

НАУКОВІ ОСНОВИ АДАПТИВНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

МАТЕРІАЛИ

МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

з нагоди 100-річчя від дня народження

доктора сільськогосподарських наук, професора, академіка

ФЕДОРА ТРОХИМОВИЧА МОРГУНА,

90-річчя Агрономічного факультету Дніпровського державного

аграрно-економічного університету

та Міжнародного дня здоров'я рослин

(16-17 травня 2024 року, м. Дніпро)

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**



НАУКОВІ ОСНОВИ АДАПТИВНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

МАТЕРІАЛИ

**МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
з нагоди 100-річчя від дня народження
доктора сільськогосподарських наук, професора, академіка
ФЕДОРА ТРОХИМОВИЧА МОРГУНА,
90-річчя Агрономічного факультету Дніпровського державного
аграрно-економічного університету
та Міжнародного дня здоров'я рослин
(16-17 травня 2024 року, м. Дніпро)**

Дніпро 2024

Наукові основи адаптивного землеробства: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції з нагоди 100-річчя від дня народження доктора сільськогосподарських наук, професора, академіка ФЕДОРА ТРОХИМОВИЧА МОРГУНА, 90-річчя Агрономічного факультету Дніпровського державного аграрно-економічного університету та Міжнародного дня здоров'я рослин (16-17 травня 2024 року, м. Дніпро). Дніпро: ДДАЕУ, 2024. 416 с.

Посвідчення УкрІНТЕІ № 490 від 29.11.2023 р.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Голова оргкомітету: **Кобець А.С.** – голова, ректор ДДАЕУ, доктор наук з державного управління, професор.

Члени оргкомітету: **Ткаліч Ю.І.** – проректор з наукової та інноваційної діяльності ДДАЕУ, доктор с.-г. наук, професор (заступник голови); **Сокол С.П.** – проректор з науково-педагогічної роботи і розвитку ДДАЕУ, кандидат техн. наук, доцент (заступник голови); **Іжболдін О.О.** – декан агрономічного факультету ДДАЕУ, кандидат с.-г. наук, доцент; **Пугач А.М.** – декан інженерно-технологічного факультету ДДАЕУ, доктор наук з державного управління, професор; **Князюк О.Г.** – в.о. начальника Головного управління Держпродспоживслужби в Дніпропетровській області; **Калантасєвський В.В.** – начальник управління фітосанітарної безпеки Держпродспоживслужби в Дніпропетровській області; **Демидов О.А.** – директор Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла НААН України, професор, доктор с.-г. наук, академік НААН України; **Черчель В.Ю.** – директор ДУ Інститут зернових культур НААН України, доктор с.-г. наук, професор, академік НААН України; **Мицик О.О.** – завідувач кафедри загального землеробства та ґрунтознавства ДДАЕУ, кандидат с.-г. наук, доцент; **Цилюрик О.І.** – завідувач кафедри рослинництва ДДАЕУ, доктор с.-г. наук, професор; **Назаренко М.М.** – завідувач кафедри селекції і насінництва ДДАЕУ, доктор с.-г. наук, професор; **Крамарьов С.М.** – завідувач кафедри агрохімії ДДАЕУ, доктор с.-г. наук, професор; **Деркач О.Д.** – завідувач кафедри експлуатації машинно-тракторного парку ДДАЕУ, кандидат техн. наук, доцент; **Теслюк Г.В.** – завідувач кафедри тракторів і сільськогосподарських машин ДДАЕУ, кандидат техн. наук, доцент; **Герман Хальмайер** – професор Інституту наук про життя, Технічний університет, м. Фрайберг, Німеччина; **Харитонов М.М.** – керівник Центру природного агровиробництва ДДАЕУ, доктор с.-г. наук, професор; **Шевченко М.С.** – завідувач лабораторії землеробства та родючості ґрунтів ДУ ІЗК НААН України, доктор с.-г. наук, професор; **Окселенко О.М.** – заступник генерального директора з питань розвитку бізнесу цифрової агрономії ТОВ «Сингента», кандидат с.-г. наук, доцент; **Михайліченко Є.М.** – спеціаліст з інтеграції технологій, Олдський коледж сільського господарства та технологій, м. Олдс, Альберта, Канада; **Шевченко С.М.** – доцент кафедри загального землеробства та ґрунтознавства, кандидат с.-г. наук, доцент; **Пономаренко Н.О.** – доцентка кафедри тракторів і сільськогосподарських машин, кандидатка техн. наук, доцентка; **Ковіка С.В.** – здобувач вищої освіти агрономічного факультету.

© Дніпровський державний
аграрно-економічний університет, 2024

ЗМІСТ

КОБЕЦЬ А.С. «Я – УКРАЇНЕЦЬ» ДО 100-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ ФЕДОРА ТРОХИМОВИЧА МОРГУНА	18
ІЖБОЛДІН О.О. АГРОНОМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ – ДЖЕРЕЛО ВИДАТНИХ ХЛІБОРОБІВ	22
ШЕВЧЕНКО М.В. 12 ТРАВНЯ – МІЖНАРОДНИЙ ДЕНЬ ЗДОРОВ'Я РОСЛИН	26

СЕКЦІЯ 1

ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ВІДНОВЛЕННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ

БОЦУЛА О.І., ГОЛОВІНА О.І. ВПЛИВ ВІЙНИ НА ЗБАЛАНСОВАНЕ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКЕ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ	29
ГЕРА О.М. ВПЛИВ СІВОЗМІНИ ТА СТРУКТУРИ ВИРОЩУВАНИХ КУЛЬТУР НА РОДЮЧІСТЬ ОСУШУВАНИХ ОРГАНОГЕННИХ ҐРУНТІВ ПОЛІССЯ	31
ДЕМИДЕНКО О.В. ВИКОРИСТАННЯ ПРОДУКТИВНОГО ЗАПАСУ ВОЛОГИ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ ОБРОБІТКУ ЧОРНОЗЕМУ ОПІДЗОЛЕНОГО В АГРОЦЕНОЗІ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	33
ДМІТРІЄВЦЕВА Н. ЗМІНА БАЛАНСУ ГУМУСУ ТА ПОЖИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ У ЗЕМЛЕРОБСТВІ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ	35
ІВАНЧЕНКО О.Є., МЯСНЯНКІНА А.К. АНАЛІЗ ДЕНДРОРІЗНОМАНІТТЯ ДЕКОРАТИВНИХ ДЕРЕВНИХ НАСАДЖЕНЬ ПАРКУ ПЕРЕМОГА М. ЛОЗОВА ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	38
КИРНАСІВСЬКА Н.В. ОСНОВНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ ҐРУНТІВ У ВІННИЦЬКІЙ ОБЛАСТІ	40
КОСИНСЬКА Т.В., ПОТУПА В.Ю., ШКОТОВА Л.В., ВОЛОШИНА І.М. ВИКОРИСТАННЯ БАКТЕРІАЛЬНОЇ ЦЕЛЮЛОЗИ У АГРОПРОМИСЛОВОМУ СЕКТОРІ	43
КРАВЧЕНКО В.І. СПОСОБИ УТИЛІЗАЦІЇ ОСАДУ СТИЧНИХ ВОД КОМУНАЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ ДЛЯ ОТРИМАННЯ ОРГАНІЧНОГО ДОБРИВА	44
КРАМАРЬОВ С.М., ПАШОВА В.Т., ХОРОШУН К.О., АРТЕМЕНКО В.О. ВПЛИВ ТРИВАЛОЇ ДІЇ АНТРОПОГЕННОГО ЧИННИКА НА ВМІСТ РУХОМИХ ФОРМ ФОСФОРУ В ЧОРНОЗЕМАХ ЗВИЧАЙНИХ	47

КРАМАРЬОВ С.М., ЗАЙЦЕВА І.О., БАНДУРА Л.П., ХОРОШУН К.О., СИРОВАТКО В.О. АНАЛІЗУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ФОСФАТНОГО ПОТЕНЦІАЛУ У ГЕНЕТИЧНИХ ГОРИЗОНТАХ ЧОРНОЗЕМУ ЗВИЧАЙНОГО НА РІЛЛІ У ПОРІВНЯННІ ІЗ ЦІЛИНИЮ В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ	49
ЛАДИЧУК Д.О., ЛАДИЧУК В.Д., ВОРОНА А.Р. СПОСІБ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЗРОШУВАНИХ ВТОРИННООСОЛОНЦЬОВАНИХ ГРУНТІВ ПІВДНЯ УКРАЇНИ	54
МИЦИК О.О., ГАВРЮШЕНКО О.О., ШЕВЧЕНКО С.М., РУДАС В.О., ГРАБКО В.В. ТЕХНОГЕННО-МІЛІТАРНА ЗМІНА ВЛАСТИВОСТЕЙ АГРОЧОРНОЗЕМІВ ПІВНІЧНОГО ДОНБАСУ	56
НАДТОЧІЙ П.П., РАТОШНЮК В.І., БІЛЯВСЬКИЙ Ю.А. АГРОЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТОГО ГРУНТУ ЗА УМОВИ ТРИВАЛОГО ЗАСТОСУВАННЯ РІЗНИХ ВАРІАНТІВ ЙОГО ОБРОБІТКУ ТА СИСТЕМ УДОБРЕННЯ КУЛЬТУР СІВОЗМІНИ	59
ПЕТРИШИНА В.А., МАТУСЕВИЧ Г.Д. ФЕРМЕНТАТИВНА АКТИВНІСТЬ ГРУНТУ ЯК БІОДІАГНОСТИЧНИЙ МАРКЕР ПЕСТИЦИДНОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ЕДАФОТОП	61
ПЕТРУХ А.О., ГУСЕЙНОВА К.Е., ДАВИДЮК Д.А., ВОЛОШИНА І.М. НАНОБІОТЕХНОЛОГІЇ У РОСЛИННИЦТВІ	63
ПИСАРЕНКО В.М., ПИСАРЕНКО П.В., САМОРОДОВ В.М., КРАМАРЬОВ С.М., БАНДУРА Л.П. ФОРМУВАННЯ РОДЮЧОСТІ ЧОРНОЗЕМУ В ОРГАНІЧНОМУ ЗЕМЛЕРОБСТВІ ПРИВАТНОГО ПІДПРИЄМСТВА «АГРОЕКОЛОГІЯ»	65
РЄЗНІК С.В., ГАВВА Д.В. КЛАСИФІКАЦІЯ ЧОРНОЗЕМІВ ТИПОВИХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ РІЗНОГО ВИКОРИСТАННЯ	67
SHUVAR I.A., SHUVAR A.M., KORPITA H.M., LIPINSKA H., KULIK M. ADAPTIVE AGRICULTURE SYSTEMS: INNOVATIONS AND PERSPECTIVES	69
ХАРИТОНОВ М.М., ПАШОВА В.Т., МИЦИК О.О., ЛЕМІШКО С.М. ОЦІНКА ВІДМІННОСТЕЙ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ГРУНТОВИХ ПРОФІЛІВ ОРНИХ ЧОРНОЗЕМІВ В УМОВАХ ПЕРЕСІЧЕНОГО РЕЛЬЄФУ	72
KNARYTONOV M., HEILMEIER H. THE PRECONDITIONS TO DEVELOP NEW NOVEL LAND RECLAMATION TECHNOLOGIES IN THE WESTERN DONBASS COAL MINING REGION	74

KNARYTONOV M., RECIO ESPEJO J. M. JOINT COLLABORATION ON OVERBURDEN ROCKS BIOLOGICAL RECLAMATION BETWEEN DSAEU AND CORDOBA UNIVERSITY	76
ЧАБАН В. ОЦІНКА ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР ТА СТРУКТУРИ ПОСІВІВ ЗА ВПЛИВОМ НА БАЛАНС ГУМУСУ В СІВОЗМІНАХ СТЕПУ	77
ЧАБАН В., ПОДОБЕД О. ВМІСТ ГУМУСУ У ЧОРНОЗЕМІ ЗВИЧАЙНОМУ ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ В СІВОЗМІНІ	80
ШЕВЧУК О.В., ГОСПОДАРЕНКО Г.М. ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ СУПУТНІХ ПРОДУКТІВ ВИРОБНИЦТВА БІОГАЗУ З КУРЯЧОГО ПОСЛІДУ	82
ЯКОВЕНКО В.М. ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ВІЗУАЛЬНОЇ ОЦІНКИ СТРУКТУРИ (VESS/SUBVESS) ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ЯКОСТІ ҐРУНТІВ СТЕПОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ	84

СЕКЦІЯ 2

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУРИ

БАЗИЛЕНКО Є.О., МАРЧЕНКО Т.Ю. УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗА РІЗНИХ СТРОКІВ СІВБИ В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ	87
БОРИСЕНКО В.І., ТАРАСЕНКО О.А., БЕБЕХ Ю.М. СИСТЕМИ ОБРОБІТКУ ТА УДОБРЕННЯ ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО В КОРОТКОРОТАЦІЙНИХ СІВОЗМІНАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ	89
БУТЕНКО А.О., МАЩЕНКО О.А., КРЮЧКО Л.В. РЕАКЦІЯ СОРТІВ ГРЕЧКИ НА ЗАСТОСУВАННЯ РІЗНИХ ВАРІАНТІВ УДОБРЕННЯ	91
БУТЕНКО Є.Ю., ТРИУС В.О., ЗУБКО О.М. ЕФЕКТИВНІСТЬ СТИМУЛЯТОРА РОСТУ РОСЛИН З АНТИСТРЕСОВОЮ ДІЄЮ ТА БІОДОБРИВА ПРИ ВИРОЩУВАННІ СОЇ	93
ВЕЛИЧКО В.О., АНТОНЕНКО А.А., БОНДАРЕНКО О.В. ВПЛИВ МІКРОДОБРИВ НА УРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ	96
ВЕНГЕР О.В., ФЕДОЧУК Н.А., ШЕВЧУК О.П. ФІТОСАНІТАРНИЙ МОНІТОРИНГ КОРЕНЕВИХ ГНИЛЕЙ НА ХМЕЛЕПЛАНТАЦІЯХ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ	98
ВЕНГЕР О.В., ШЕВЧУК О.П., ФЕДОРЧУК Н.А. ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРЕПАРАТУ ІМПАКТ 25 SC ПРОТИ КОРЕНЕВИХ ГНИЛЕЙ ХМЕЛЮ ТА ЙОГО ВПЛИВ НА ЗРІДЖЕНІСТЬ ХМЕЛЕНАСАДЖЕНЬ	101

ВІТАНОВ О.Д. СПОСІБ ВИРОЩУВАННЯ НАСІННЯ КВАСОЛІ ЗА ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА	104
ГАСАНОВА І.І., НОЗДРІНА Н.І., АСТАХОВА Я.В. ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ ТА ЯКОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ І ПОПЕРЕДНИКІВ В ПІВНІЧНОМУ СТЕПУ	105
ГИРКА А.Д., БОЧЕВАР О.В., СИДОРЕНКО Ю.Я., ІЛЬЄНКО О.В., АЛЄКСЄЄВ Я.В. ВПЛИВ ОСНОВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ НА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГОРОХУ ПІСЛЯ РІЗНИХ ПОПЕРЕДНИКІВ	109
ГОЛОДНА А.В., РЕМЕЗ Г.Г., СТОЛЯР О.О. ВМІСТ БІЛКА В ЗЕРНІ ЛЮПИНУ БІЛОГО ТА ЙОГО ЗБІР ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ	111
ГОРДІЄНКО М.В. ОБЛИСТНЕНІСТЬ ТА ПЛОЩА ЛИСТКОВОЇ ПОВЕРХНІ РОСЛИН ПРОСА ПОСІВНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ВАРІАНТІВ УДОБРЕННЯ ТА ОБРОБЛЕННЯ НАСІННЯ	113
ГОТВЯНСЬКА А.С., ДЕМЧУК Д.С. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО З МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ПОЛПШЕННЯ ЯКОСТІ ВРОЖАЮ	115
ДАЦЕНКО С.М., КАТЕРИНЧУК О.М., ЧЕФОНОВА Н.В. ВПЛИВ ДОБРІВ НА РІСТ І РОЗВИТОК РОСЛИН ТОМАТА	117
ДЕРЕВЕНЕЦЬ-ШЕВЧЕНКО К.А., ШЕВЧЕНКО О.М., ШЕВЧЕНКО С.М. КОНТРОЛЮВАННЯ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ МІКОФЛОРИ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА СКЛАДНИХ ПОГОДНИХ УМОВ НА ЕТАПІ ЗАВЕРШЕННЯ ВЕГЕТАЦІЇ	120
ДОБРАНСЬКИЙ С.С., БУЧКО І.О. ОСОБЛИВОСТІ СМУГОВОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ В СИСТЕМІ ЗЕМЛЕРОБСТВА	122
ДУБИЦЬКИЙ О.І., КАЧМАР О.Й., ВАВРИНОВИЧ О.В. РОЛЬ ЕЛЕМЕНТІВ БІОЛОГІЗАЦІЇ В СИСТЕМАХ УДОБРЕННЯ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ	124
ЗАВЕРТАЛЮК В.Ф., БОГДАНОВ В.О., ЗАВЕРТАЛЮК О.В. РОЗРОБКА СПОСОБУ ВИРОЩУВАННЯ НАСІННЯ ДИНІ ЗА КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ	126
КАСЬЯНОВ Є.О., ЧЕРНИХ С.А., ЛЕМІШКО С.М. ЕФЕКТИВНІСТЬ ПЕРЕДПОСІВНОГО ЗАСТОСУВАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ, БІОДОБРІВ ТА РІСТРЕГУЛЯТОРІВ В АГРОЦЕНОЗАХ СОНЯШНИКУ В ПІВНІЧНОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ	128

КІЛОЧОК Т., ПРИШЕДЬКО Н. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР БІОПРЕПАРАТОМ STREPTOMYCES RECIFENSIS VAR. LYTICUS ГЗХ (ЛІЗОРЕЦИФІН) НА ЇХ РІСТ ТА РОЗВИТОК	130
КОВАЛЕНКО М.О. ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕННЯ НА ТРИВАЛІСТЬ ФАЗ РОЗВИТКУ СОРГО ЗЕРНОВОГО В УМОВАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	132
КОЗЕЧКО В.І., ІВАНЧЕНКО О.М., ТКАЛІЧ Ю.І. ВПЛИВ МІКРОДОБРИВ НА ВРОЖАЙНІСТЬ СОНЯШНИКА	134
KORPITA H., YAKYMIV M., BODNARCHUK D. PHOTOSYNTHETIC PROCESSES IN CORN PLANTS UNDER THE INFLUENCE OF FERTILIZERS AND GROWTH REGULATORS	137
КОТЧЕНКО М.В. ПЕРЕВАГИ ВИРОЩУВАННЯ МІКРОЗЕЛЕНІ НА РІЗНИХ СУБСТРАТАХ	140
KOVİKA S.V., SHEVCHENKO S.M. METHODS FOR INCREASING THE YIELD OF WINTER WHEAT THROUGH MINIMIZING PRIMARY TILLAGE IN THE NORTHERN STEPPE OF UKRAINE	142
КРАМАРЬОВ С.М., ДЕНИСЕНКО А.В. ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ НАЙБІЛЬШ ПОШИРЕНИХ СПОСОБІВ ПРОВЕДЕННЯ РАННЬОВЕСНЯНОГО ПРИКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ ПОСІВІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ В УМОВАХ СТЕПОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ	143
КРАМАРЬОВ С.М., ЛЬОРИНЕЦЬ О.Ф., ЛЬОРИНЕЦЬ Ф.А., ЛІБ І.М. ВПЛИВ ПОПЕРЕДНИКІВ НА УРОЖАЙНІСТ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ В УМОВАХ СТЕПОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ	149
КРАМАРЬОВ С.М., ФРОЛОВ С.В., КРАМАРЬОВ О.С., ЖАППАРОВА А.А. СУЧАСНІ АСПЕКТИ РЯДКОВОГО ВНЕСЕННЯ ФОСФОРОВМІСНИХ ДОБРИВ В ПОСІВАХ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ	151
КРАМАРЬОВ С.М., ФРОЛОВ С.В. ЧАСТКОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РУХОМИМИ ФОРМАМИ ФОСФОРУ РОСЛИН ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ НА ПОЧАТКУ ОНТОГЕНЕЗУ ЗА РАХУНОК ПЕРЕДПОСІВНОЇ ІНКРУСТАЦІЇ НАСІННЯ ФОСФОРОВМІСНИМИ ПРЕПАРАТАМИ	160
КРУТЬ М.В. ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ЗАХИСТУ КАРТОПЛІ (ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ)	163
КУБРАК Т.М. ОСНОВНІ СКЛАДОВІ СУЧАСНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО	166

КУДРЯ С.І., КУДРЯ Н.А., ТАРАРІКО Ю.О.,	168
ГІДРОТЕРМІЧНИХ УМОВ НА СПІВВІДНОШЕННЯ ОСНОВНОЇ ТА НЕТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ РОСЛИННИЦТВА	
КУЗЬМЕНКО Н.В., ГУТЯНСЬКИЙ Р.А., АВРАМЕНКО С.В.	171
ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРЕПАРАТІВ У ЗАХИСТІ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ВІД КОРЕНЕВИХ ГНИЛЕЙ	
КУКОЛ К.П., ПУХТАЄВИЧ П.П.	173
ВПЛИВ ЗАВЧАСНОЇ ІНОКУЛЯЦІЇ НАСІННЯ ЛЮЦЕРНИ РИЗОБІЯМИ НА ФОРМУВАННЯ ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ СИМБІОЗУ	
ЛЯДСЬКА І., ШАПОШНІКОВА А.	175
ЗЕЛЕНІ ОПЕРАЦІЇ НА КУЩАХ ВІНОГРАДУ, ЯКІ ДОЗВОЛЯЮТЬ ОПТИМІЗУВАТИ ПАРАМЕТРИ РОСТУ РОСЛИН	
МАЗУР С.О., БУХТИК С.С.	177
ВПЛИВ РІЗНОЇ ГУСТОТИ СТОЯННЯ НА СТРУКТУРНІ ЕЛЕМЕНТИ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКА	
МАЗУРАК І.В., ЛИТВИН О.Ф.	180
ВИЖИВАНІСТЬ І ГУСТОТА РОСЛИН ГОЛОЗЕРНОГО ВІВСА СОРТУ САМУЕЛЬ ЗАЛЕЖНО ВІД ВПЛИВУ ДОБРІВ	
МАРЧЕНКО В.Д., СКАКУН В.М., МАРЧЕНКО Т.Ю.	181
УДОСКОНАЛЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ АГРОТЕХНІКИ ВИРОЩУВАННЯ НОВИХ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ В УМОВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	
МІЩЕНКО С.О., ТИМЧУК В.М.	183
ОЦІНКА ПЕРСПЕКТИВ ЗОНАЛЬНОЇ СПЕЦІАЛІЗАЦІЇ ВИРОЩУВАННЯ ВАЛЕРІАНИ ЛІКАРСЬКОЇ	
ОЛІЙНИК М.О., КРИНИЦЬКИЙ М.А., БОНДАРЕНКО О.В.	186
ВПЛИВ ПОПЕРЕДНИКІВ НА УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА ЯЧМЕНЮ ЯРОГО	
ОНОПРІЄНКО Д.М.	188
УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ЗЕРНА КУКУРУДЗИ НА ПОЛИВНИХ ЗЕМЛЯХ СТЕПУ УКРАЇНИ	
ОПАНАСЕНКО О.Г.	190
УДОСКОНАЛЕНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ МІСКАНТУСУ ГІГАНТСЬКОГО НА ОСУШУВАНИХ ОРГАНОГЕННИХ ҐРУНТАХ ПІВНІЧНОГО ЛІСОСТЕПУ	
ОРУДЖОВ М.А., РУМБАХ М.Ю.	193
ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ НАСІННЯ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД ГІБРИДНОГО СКЛАДУ, ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН ТА ЗАХОДІВ АГРОТЕХНІКИ В УМОВАХ СТЕПУ УКРАЇНИ	

ПЕТРУШИНА Г.О., КРАМАРЬОВ С.М. ВПЛИВ КОМПЛЕКСНИХ СПОЛУК КУПРУМУ НА ПРОРОСТАННЯ НАСІННЯ ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО	194
ПОЛЯКОВ О.І., НІКІТЕНКО О.В., ОККЕРТ А.В. ВПЛИВ ПРИЙОМІВ ДОГЛЯДУ ЗА ПОСІВАМИ ЗА РІЗНИХ НОРМ ВИСІВУ НА ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ПОСІВІВ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО	196
ПОЛЯКОВ О.І., НІКІТЕНКО О.В., ЩЕРБАК А.Д. ПОКАЗНИКИ ЕЛЕМЕНТІВ ПРОДУКТИВНОСТІ СОНЯШНИКУ ПІД ВПЛИВОМ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ ТА РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ	198
ПОЧКОЛІНА С.В., КОГУТ І.М., МЕЛЬНИК О.Т., ВЛАСЕНКО С.В. УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ В КОРОТКОРОТАЦІЙНИХ СІВОЗМІНАХ	200
РАССАДІНА І.Ю., КОВАЛЕНКО О.В., МАКАРЧУК Д.П. ВИМОГИ РІПАКУ ОЗИМОГО ДО УМОВ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ	203
РЕЗНІК Д.І., ВАСИЛЕНКО Є.Ю., КАЛІНІЧЕНКО О.О., ЮНГІН О.С. РІСТ-СТИМУЛЮВАЛЬНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ЕНДОФІТНИХ БАКТЕРІЙ, АДАПТОВАНИХ ДО СТРЕСОВИХ УМОВ	205
РУМБАХ М.Ю. ВПЛИВ ГУМІНОВИХ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ РІЗНОГО ПОХОДЖЕННЯ НА РІСТ ТА РОЗВИТОК ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ	206
СЕРГІЄНКО О.В. ВПЛИВ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ВРОЖАЙНІСТЬ СОНЯШНИКА	208
СІЧЕВИЙ В.В., ПОЗНЯК В.В. ВПЛИВ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ РІПАКУ ОЗИМОГО	210
СМІРНОВА І.В., ГАЛАБАН В.М. УРОЖАЙНІСТЬ НАСІННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО В УКРАЇНІ	212
СОКОЛ С.П., ПОНОМАРЕНКО Н., ДРИВАЛЬ С. СПОСОБИ І МЕТОДИ ДОГЛЯДУ ЗА ПОСІВАМИ ПРОСАПНИХ КУЛЬТУР	214
СТЕЦЬОК О.П., КИРИЧЕНКО Л.П., ЛЮБЧЕНКО В.В., РАТОШНЮК Т.М. ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПОКРАЩЕННЯ ВОЛОГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ХМЕЛЕНАСАДЖЕНЬ	217
СУРОВ В.О., РУМБАХ М.Ю. ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД АГРОТЕХНІЧНИХ ЗАХОДІВ ТА ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН В УМОВАХ СТЕПУ УКРАЇНИ	220
ТАРАРІКО Ю.О. ПИСАРЕНКО П.В., СОРОКА Ю.В., МИТЯ Т.В. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ АГРАРНОГО ВИРОБНИЦТВА У ПОЛТАВСЬКІЙ ОБЛАСТІ	221

ТЕТЕРЕЩЕНКО Н.М. ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ ПІД ВПЛИВОМ РІЗНИХ АГРОТЕХНОЛОГІЙ У ЛІСОСТЕПУ ЦЕНТРАЛЬНОМУ	223
ТИРУСЬ М.Л. УРОЖАЙНІСТЬ АМАРАНТУ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОГО	226
ЦАРИНОК Н.А. ВПЛИВ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ВМІСТ ЖИРУ В НАСІННЯ СОНЯШНИКУ В КОРОТКОРОЦІЙНІЙ СІВОЗМІНІ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ	227
ЦИЛЮРИК О.І., ТИЩЕНКО В.О. ВПЛИВ ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН ТА РІВНЯ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНОЇ СТИГЛОСТІ	229
ШАГУРСЬКА Н.В. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО В УМОВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЛІСОСТЕПУ ЗА ЗМІН КЛІМАТУ	232
ШАПОВАЛ С.С., ГОРЩАР В.І. ВПЛИВ ПОПЕРЕДНИКІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ РІПАКУ ОЗИМОГО В СТЕПУ УКРАЇНИ	233
ШАПРАН В.С. ПРОДУКТИВНІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА РІЗНИХ ОБРОБІТКІВ ҐРУНТУ ТА УДОБРЕННЯ ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО	235
ШВИДЕНКО І.К. АНАЛІЗ ПОТЕНЦІАЛУ ВІДНОВЛЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНІЙ ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ	238
ШЕВЧЕНКО М.С., ШЕВЧЕНКО С.М., ГАВРЮШЕНКО О.О., ГУЛЕНКО О.І. АГРОФІЗИЧНІ ТЕНДЕНЦІЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ҐРУНТІВ В СУЧАСНИХ СИСТЕМАХ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ	240
ШЕВЧЕНКО С.М., ТКАЛІЧ Є.Ю., ЖИХАРЄВ Р.Р. ОПТИМІЗАЦІЯ ЕНЕРГЕТИЧНОГО БАЛАНСУ В ЗЕМЛЕРОБСТВІ: СПОСОБИ І СИСТЕМИ	244
ЯКОВЕНКО Р.В., КУКУРУЗА В.Т. КВІТУВАННЯ ДЕРЕВ ЯБЛУНІ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ ОБРІЗКИ ТА ОСВІТЛЕННЯ КРОНИ	247
ЯРЧУК І.І., МЕШКО Р.Г., ЛЕОНТЬЄВ М.С. ДІЯ РЕТАРДАНТУ РОСТУ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМ ВИСІВУ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ	248
ЯЩЕНКО Л.А., РОВНА Г.Ф., ШВЕЦЬ М.М. АГРОЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО	250

СЕКЦІЯ 3

ІННОВАЦІЙНІ ДОСЯГНЕННЯ В СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

АЛІЄВ Е.Б. ВИЗНАЧЕННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ РОЗМІРІВ НАСІННЯ ЗА ФОТОЗОБРАЖЕННЯМ	253
ВЕІКО V., NAZARENKO M. MUTATION CHANGEABILITY UNDER THE ACTION OF TRITON-305X FOR WINTER WHEAT VARIETIES	255
ВАСЬКО Н.І., ДОНЧЕНКО А.О. ПЕРСПЕКТИВИ СЕЛЕКЦІЇ ПИВОВАРНОГО ЯЧМЕНЮ НА СХОДІ ЛІСОСТЕПУ В УКРАЇНІ	257
ВАЩЕНКО В.В., ШЕВЧЕНКО О.О., ЛОБКО Т.К., БЕРЕЖНА Л.А. АДАПТИВНІ СОРТИ ДЛЯ УМОВ НЕСТІЙКОГО ЗВОЛОЖЕННЯ	259
ВОЖЕГОВА Р.А., МАРЧЕНКО Т.Ю. СЕЛЕКЦІЯ НІШЕВИХ КУЛЬТУР ІНСТИТУТУ КЛІМАТИЧНО ОРІЄНТОВАНОГО СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА НААН	261
ГАВРИЛЕЦЬ Н.І., КОЖОКАР З.М., ОЛЕКСЮК Л.І. ГОСПОДАРСЬКО-БІОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЛАТЕРАЛЬНИХ СОРТІВ ГОРІХА ВОЛОСЬКОГО СЕЛЕКЦІЇ ПРИДНІСТРОВСЬКОЇ ДОСЛІДНОЇ СТАНЦІЇ САДІВНИЦТВА ІС НААН	263
ГАВРИЛЕЦЬ Н.І., КОЖОКАР З.М., КАЗАНЦЕВ М.В. БУКОВИНСЬКІ СОРТИ ГРУШІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ В СЕЛЕКЦІЇ	266
ГОЛОВАШ Л.М., РОГОВИЙ О.Ю. ВИВЧЕННЯ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ КОЛЕКЦІЇ РІПАКУ ЯРОГО (<i>Brassica napus f. oleifera annua</i> Metzger) УСТИМІВСЬКОЇ ДОСЛІДНОЇ СТАНЦІЇ РОСЛИННИЦТВА	268
ДЕМИДОВ О.А., РИСІН А.Л., ВОЛОГДІНА Г.Б. ОСОБЛИВОСТІ ПРОЯВУ БІОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ У СОРТІВ І СЕЛЕКЦІЙНИХ ЛІНІЙ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ НА ЧАС ПРИПИНЕННЯ ОСІННЬОЇ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ВЕСНЯНОЇ ВЕГЕТАЦІЇ	271
ЄГОРОВ Д.К., ЄГОРОВА Н.Ю., КАПУСТЯН М.В., БОРДУН М.Д. ДЕЯКІ ШЛЯХИ ФОРМУВАННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОГО РИНКУ НАСІННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР	273
ZHYLA P., NAZARENKO M. PRODUCTIVITY AND QUALITY OF NEW SUNFLOWER HYBRIDS UNDER CONDITIONS OF STEPPE	276
IZHBOLDIN O., NAZARENKO M., KHOROSHUN I. POSSIBILITIES IN REALIZATION OF POTENTIAL PRODUCTIVITY AND GRAIN QUALITY OF MODERN WINTER WHEAT VARIETIES	279
КОВАЛЬОВ С.Р., ВАЩЕНКО В.В. ВИХІДНИЙ МАТЕРІАЛ СЕЛЕКЦІЇ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ В УМОВАХ НЕДОСТАТНЬОГО ЗВОЛОЖЕННЯ	281
КОЗЕЧКО В.І., ЛЄУХІН О.В. УРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ НА СИЛОС ТА ЯКІСТЬ ОТРИМАНОГО СИЛОСУ	283

KUMANSKA YU., LOZINSKYI M., SABADYN V., SIDOROVA I., DUBOVYK N.	285
HOMEOSTATIC OF SOFT WINTER WHEAT VARIETIES BY EAR LENGTH	
КУРИЛИЧ Д.В., МАКЛЯК К.М.	287
СТВОРЕННЯ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ З ПОЛІПШЕНИМИ КОМБІНАЦІЯМИ ЦІННИХ ГОСПОДАРСЬКИХ ОЗНАК	
ЛОЗА В.В., ГОЛОБОРОДЬКО К.К.	289
ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ВИДІВ РОДУ <i>ASTRAGALUS</i> У ПІВНІЧНО-СТЕПОВІЙ ПІДЗОНІ УКРАЇНИ	
ЛУПІТЬКО О.І., КИРПА В.М.	290
ДОСЛІДЖЕННЯ РІЗНОЯКІСНОСТІ НАСІННЯ КУКУРУДЗИ У ТЕХНОЛОГІЯХ ЇЇ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ОБРОБКИ І ЗБЕРІГАННЯ	
НАКОНЕЧНИЙ М.Ю., НАРГАН Т.П., ЛИФЕНКО С.П.	293
СОРТИ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ М'ЯКОЇ ІНТЕНСИВНОГО ТА ВИСОКОІНТЕНСИВНОГО ТИПІВ ШИРОКО АДАПТОВАНІ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ У СТЕПОВІЙ ТА ЛІСОСТЕПОВІЙ ЗОНАХ	
OKSELENKO O., NAZARENKO M.	295
MUTAGEN DEPRESSION OF WINTER WHEAT VARIETIES UNDER THE ACTION OF EPIMUTAGEN NONIDET P-40	
ПАЩЕНКО Н.О., ЛОБКО Т.К.	297
ВПЛИВ ТРАВМУВАННЯ НАСІННЯ НА ПОСІВНІ ЯКОСТІ ТА ВРОЖАЙНІ ВЛАСТИВОСТІ КУКУРУДЗИ	
ПЕТРЕНКО А., НАЗАРЕНКО М.	299
ВМІСТ ЦІННИХ ЕЛЕМЕНТІВ У СОРТІВ ВИНОГРАДУ СТОЛОВОГО ПРИ ВИРОЩУВАННІ В СТЕПУ УКРАЇНИ	
ПОЗНЯК О.В., ТРИЗУБ З.А., ЧАБАН Л.В., КОНДРАТЕНКО С.І.	301
НОВИЙ ВІТЧИЗНЯНИЙ СОРТ ВІВСЯНОГО КОРЕНЯ ПРОМЕТЕЙ	
SIDOROVA I., KUMANSKA YU., SABADYN V., DUBOVYK N.	303
EFFECT OF MUTAGENS ON THE PRODUCTIVITY OF WINTER WHEAT GENOTYPES	
ТОВСТАНОВСЬКА Т.Г., НІКОНОВА В.М., ЛУПІНОС Т.М.	305
ХАРАКТЕРИСТИКА ДИКИХ ОДНОРІЧНИХ ВИДІВ ЛЬОНУ ЗА МОРФОЛОГІЧНИМИ ТА ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИМИ ОЗНАКАМИ	
KHOROSHUN I., NAZARENKO M.	307
MODERN WINTER WHEAT VARIETIES UNDER NORTH STEPPE CONDITIONS	
ЧУЧВАГА В.І., КРИВОШЕЄВА Л.М.	309
СКЛАДОВІ НАСІННЄВОЇ МІКРОБІОТИ ЛЬОНУ-ДОВГУНЦЯ	

ШИТІКОВ Р., НАЗАРЕНКО М. ВМІСТ ЦІННИХ ЕЛЕМЕНТІВ У 311
СОРТІВ СУНИЦІ САДОВОЇ ПРИ ВИРОЩУВАННІ В СТЕПУ
УКРАЇНИ

ЯРОШ А.В., РЯБЧУН В.К. СЕЛЕКЦІЙНА ЦІННІСТЬ НОВИХ 313
ДЖЕРЕЛ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗА СТІЙКІСТЮ ДО
ЗБУДНИКІВ СЕПТОРІОЗУ ЛИСТЯ (*Septoria tritici* Rob. et Desm.) ТА
БУРОЇ ЛИСТКОВОЇ ІРЖІ (*Puccinia recondite* Rob. et Desmf. sp. *tritici*
Eriks.)

СЕКЦІЯ 4

РЕСУРСООЩАДНІ ТА БІОЛОГІЗОВАНІ СИСТЕМИ ЗЕМЛЕРОБСТВА

ВІРЬОВКА В.М., ПЕРЕЦЬ С.В., ГЕЛЕВЕРА С.В. ОСОБЛИВОСТІ 316
АГРОЛІСІВНИЦТВА НА ОРГАНОГЕННИХ ҐРУНТАХ
ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ В УМОВАХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН

ГРИЦИШИН М.І., ПЕРЕПЕЛИЦЯ Н.М. ТЕХНОЛОГІЧНЕ І 317
ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КЛІМАТИЧНО ОРІЄНТОВАНОГО
ЗЕМЛЕРОБСТВА

DENT D., SHEVCHENKO S. SMART AGRICULTURAL 320
TECHNOLOGY FOR PROFIT, SUSTAINABILITY AND
ENVIRONMENTAL SAFETY

ДЕРЕВЕНЕЦЬ-ШЕВЧЕНКО К.А., ШЕВЧЕНКО О.М., 322
ШЕВЧЕНКО С.М. СИСТЕМИ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА
ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ШКІДЛИВОГО КОМПЛЕКСУ В
ПОСІВАХ КУКУРУДЗИ

КАЧМАР О.Й., ЩЕРБА М.М., ПРОЦАЙЛО О.Я. ВОЛОГІСТЬ 324
ҐРУНТУ ПІД ПОСІВАМИ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО В
КОРОТКОРОТАЦІЙНИХ СІВОЗМІНАХ ЗАЛЕЖНО ВІД
ПОПЕРЕДНИКІВ І УДОБРЕННЯ

КОВАЛЬОВ М.М., МИХАЙЛОВА Д.О. ВПЛИВ СІВОЗМІНИ НА 326
ШВИДКІСТЬ РОЗКЛАДАННЯ РОСЛИННИХ РЕШТОК

ЛУПАН К.О., ОХМАТ О.А. ЗАСТОСУВАННЯ НАНОЧАСТОК В 328
АГРОБІОТЕХНОЛОГІЯХ

ПИСАРЕНКО В.М., АНТОНЕЦЬ А.С., ПИСАРЕНКО П.В., 331
САМОРОДОВ В.М. БЕЗПЛУЖНИЙ ОБРОБІТОК ҐРУНТУ – ПЕРША
СХОДИНКА ДО ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА ПП
«АГРОЕКОЛОГІЯ» МИРГОРОДСЬКОГО РАЙОНУ ПОЛТАВСЬКОЇ
ОБЛАСТІ

РОЗВОРСЬКА О.П. ЗАСТОСУВАННЯ В ЗЕМЛЕРОБСТВІ	336
НОВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ NO-TILL І STRIP- TILL	
ШЕВЧЕНКО М.С., ДЕСЯТНИК Л.М. ВПЛИВ РІВНЯ БІОЛОГІЗАЦІЇ	338
НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПОЛЬОВИХ СІВОЗМІН В ПІВНІЧНОМУ	
СТЕПУ	

СЕКЦІЯ 5

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНІКИ В ТЕХНОЛОГІЯХ ТОЧНОГО ТА ЦИФРОВОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

ДЕРКАЧ О.Д., МЕЛЬНИЧЕНКО В.І., МУРАНОВ Є.С. ДО	341
ПИТАННЯ ТРАНСПОРТУВАННЯ ЗНИЩЕНОЇ АБО	
ПОШКОДЖЕНОЇ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ російської федерації З	
ТЕРИТОРІЇ СІЛЬГОСПУГІДЬ СУВЕРЕННОЇ УКРАЇНИ	
ДЕРКАЧ О.Д., МИХАЙЛІЧЕНКО Є.М., СУМЯТІНА О.О.	343
РЕАЛІЗАЦІЯ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ З ДИСЦИПЛІНИ	
«ТЕХНОЛОГІЇ ЦИФРОВОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА» В ДДАЕУ	
КОВЕТС А., DERKACH O., NOR K. INVESTIGATION OF THE	346
INFLUENCE OF CROP CULTIVATION TECHNOLOGIES ON SOIL	
COMPACTION IN THE STEPPE ZONE OF UKRAINE	
ТИТАРЕНКО С.С., ДЕРКАЧ О.Д. ДОСЛІДЖЕННЯ	349
ЕФЕКТИВНОСТІ УКЛАДАННЯ НАСІННЯ УДОСКОНАЛЕНОЮ	
СЕКЦІЄЮ PRECISION PLANTING	

СЕКЦІЯ 6

СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ МАШИНИ В СУЧАСНИХ СИСТЕМАХ ЗЕМЛЕРОБСТВА

АЛІЄВ Е.Б., БЕЗВЕРХНІЙ П.Є. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ	353
ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ВИСІВУ НАСІННЯ БАЗОВОЮ	
ВИСІВНОЮ СЕКЦІЮ ПНЕВМАТИЧНОЇ СІВАЛКИ JOHN DEERE 90	
SERIES	
БОЙКО В.Б., ЗАСТАВА К.О. ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ	355
ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ	
БОЙКО В.Б., ЗОЛотовська О.В., КЛИМУШКА В.А.	358
УДОСКОНАЛЕННЯ ГІДРОСИСТЕМИ ТРАКТОРІВ ЗАГАЛЬНОГО	
ПРИЗНАЧЕННЯ ШЛЯХОМ РОЗРОБКИ СИСТЕМИ РЕГУЛЮВАННЯ	
ТЕМПЕРАТУРИ РОБОЧОЇ РІДИНИ	
БОЙКО В.Б., ЧЕРЕП С.Ю. СИСТЕМА ПОЗИЦІОНУВАННЯ	361
РОБОЧИХ ОРГАНІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН	
ГНАТЮК О.Ф. АЛГОРИТМ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ	365
ВИМІРІВ ЕНКОДЕРА РОБОЧИХ ОРГАНІВ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ	
КОМБАЙНІВ	

ДЕРКАЧ І.О. ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНІКИ ДЛЯ МІЖСТОВБУРНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ В САДАХ ІНТЕНСИВНОГО ТИПУ	367
КОБЕЦЬ А., ПОНОМАРЕНКО Н., ШАВКУН М. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПАРАМЕТРІВ РОТОРНИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ НА ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ РОБОТИ РОЗКИДАЧІВ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ	370
КОБЕЦЬ О.М., ЛЕПЕТЬ Є.І. АНАЛІЗ СПОСОБІВ ВНЕСЕННЯ РІДКИХ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ	373
КРАВЧЕНКО В.В. ШЛЯХИ ПОЄДНАННЯ ГІДРАВЛІЧНОГО ТА ЕЛЕКТРИЧНОГО ПРИВОДІВ МОБІЛЬНИХ МАШИН	375
КУСКОВ М.А. ОЧИЩЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН ПЕРЕД ПІДГОТОВКОЮ ДО ЗБЕРІГАННЯ	376
ЛІСУНОВ П.М., ВОЛИК Б.А. ДИСКОВИЙ ПЛУГ ДЛЯ РОБОТИ В УМОВАХ ЕРОДОВАНИХ ҐРУНТІВ	380
МАКАРЕНКО Д.О., ДЕРКАЧ О.Д., МАЦАК М.М. ПІДВИЩЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ РОБОЧИХ ОРГАНІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН ЗАСТОСУВАННЯМ СПЕЦІАЛЬНИХ НАПЛАВНИХ МАТЕРІАЛІВ	382
МОССЄЄНКО А.В., ПОНОМАРЕНКО Н.О., ВОЛИК Б.А. КАТОК ПОДРІБНЮВАЧ КОРЕНЕВОЇ СИСТЕМИ ГРУБОСТЕБЛОВИХ КУЛЬТУР	384
ПУГАЧ А.М., ДЕРКАЧ О.Д., ПОНОМАРЕНКО Н.О., МЕЛЬНИЧЕНКО В.І., ПУШКА О.С., БЯЛИЙ О.М. ПОЛІПШЕННЯ ПОТУЖНІСТНИХ, ПАЛИВНИХ І ЕКОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ТРАКТОРА	388
РОГОВСЬКИЙ І.Л. АЛГОРИТМ МОДЕЛЮВАННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ПОКАЗНИКІВ МАШИНОВИКОРИСТАННЯ В РОСЛИННИЦТВІ	389
САКУНОВ Д.І. РАЦІОНАЛЬНІСТЬ МАШИНОВИКОРИСТАННЯ В ТЕХНОЛОГІЯХ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ STRIP-TILL	391
СІВАК І.М. АЛГОРИТМ ОПТИМІЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ ВАРІАНТІВ СИСТЕМОТЕХНІКИ РОСЛИННИЦТВА	394
СОКОЛ С.П. МЕТОДИКА ОЦІНКИ ЯКОСТІ ФОРМУВАННЯ ШАРУ МУЛЬЧІ КОТКОМ ПОДРІБНЮВАЧЕМ ГРУБОСТЕБЛОВИХ КУЛЬТУР	396
СТЕЦЮК С.В. МОДЕЛЮВАННЯ ПРОХОДЖЕННЯ ЗАДАНОЇ ТРАЄКТОРІЇ БЕЗПЛОТНИМИ ІНФОРМАЦІЙНИМИ ПОЛЬОВИМИ МАШИНАМИ	398

ТЕСЛЮК Г.В., КЛИМЕНКО О.В., СЕЗОНЕНКО С.	400
ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ КОМБІНОВАНИХ МАШИН ДЛЯ ПОВЕРХНЕВОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ	
ТОЛСТЕНКО О.В.	403
УНІВЕРСАЛЬНИЙ МЕТОД РОЗРАХУНКУ ГУМОМЕТАЛЕВИХ ДЕТАЛЕЙ ПРИ ЇХ ДЕФОРМАЦІЇ	
CHASOV D.P., BEYHUL V.O., VASCHENKO S.O.	405
OPTIMIZATION OF SCREW CONVEYOR PARAMETERS	
ШВИДУН О.В.	407
МОДЕЛЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ РОБОЧОГО ПРОЦЕСУ ДІАГНОСТУВАННЯ ДВИГУНІВ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ	
МОРГУН В.Ф.	410
СТОРІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ ФЕДОРА МОРГУНА: ВІХИ ДОЛІ ВИДАТНОГО АГРОЕКОЛОГА, ДЕРЖАВНОГО ДІЯЧА І ПИСЬМЕННИКА УКРАЇНИ	

«Я – УКРАЇНЕЦЬ»
ДО 100 -РІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ
ФЕДОРА ТРОХИМОВИЧА МОРГУНА

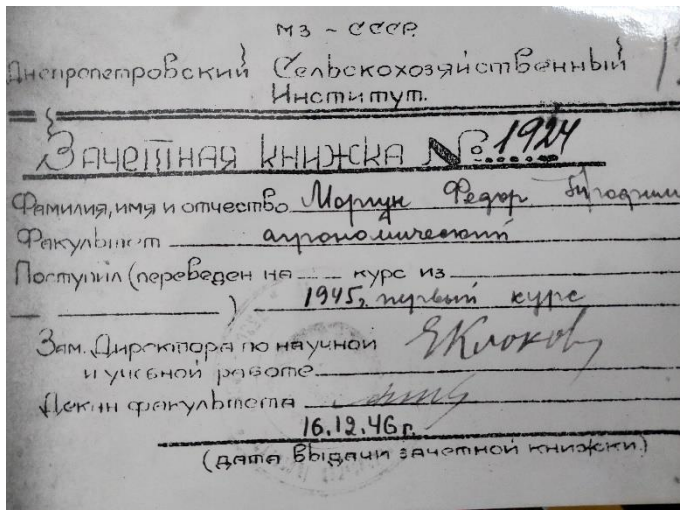
А.С. Кобець, доктор наук з державного управління, професор, ректор Дніпровського державного аграрно-економічного університету

В 2024 році, у часі й просторі співпали дві знаменні для Дніпровського державного аграрно-економічного університету дати: 90 річниця з дня заснування агрономічного факультету та столітній ювілей видатного сина української землі, випускника цього факультету – Федора Трохимовича Моргуна. Славу, гордість, повагу до університету створювали багато поколінь викладачів та студентів університету. За період діяльності колективу агрономічного факультету було підготовлено близько 14 тисяч висококваліфікованих спеціалістів-аграрників.

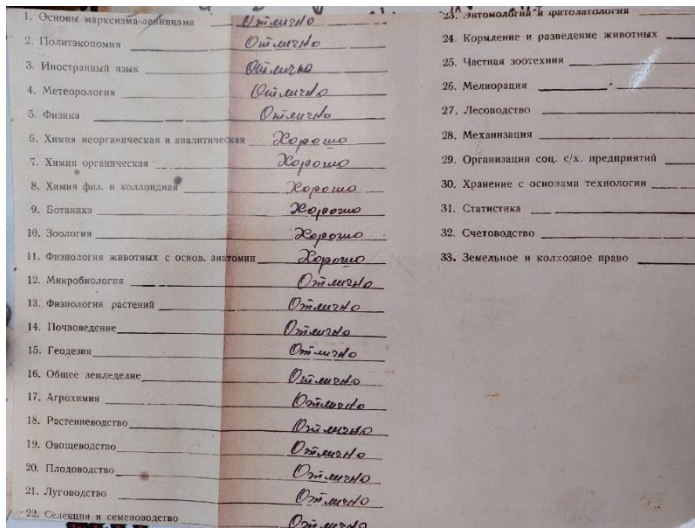


Серед випускників факультету – державні діячі, видатні вчені, керівники міністерств, відомств, представники влади різних рівнів, герої праці, лауреати державних нагород та премій, заслужені працівники сільського господарства, фахівці святої справи вирощувати хліб, які своєю творчою, відданою працею, вагомими здобутками виплекали пошану до університету, як закладу освіти, що зберігає та примножує традиції поколінь, є визнаним на світовому та вітчизняному рівнях, а за різноманітними рейтингами є лідером на освітянській ниві.

Університет пишається своїми випускниками, серед яких гідне місце



належить Федору Трохимовичу Моргуну, випускнику агрономічного факультету 1949 року. У аксіологічному вимірі історія університету, факультету чи окремої кафедри, це літопис пам'яті про людей, які навчалися, працювали, здобували, долаючи повсякденні труднощі, роблячи свій внесок у скарбницю духовних, культурних й матеріальних



цінностей нашої держави. «Я – українець» – саме так, одночасно просто й гордо, писав про себе Федір Трохимович». Але у власній, досить значній, письменницькій спадщині він розповідав здебільшого про людей та їх долі, про покоління, яке пережило драматичні випробування, про «безсмертну душу України та її «двожильний» народ».

У сімейному родоводі Федора Трохимовича по батьківській лінії представлені запорізькі козаки, які були вихідцями з куреня Полтавського полку й наприкінці вісімнадцятого століття заснували село Гродівку. З тих пір рід Моргунів був незмінно селянським. Любов до землі, працелюбність, обізнаність у веденні господарства, повага до людей – ось невід’ємні якості, що передавалися із покоління в покоління.

Федір Трохимович Моргун народився 12 травня 1924 року в х. Новоолександрівка, нині село Покровського району Донецької області. Родина Моргунів, у якій окрім Федора, було ще четверо дітей, пережила у 1932-1933 роках голод, а потім війну й німецьку окупацію. З 1943 року Федір Трохимович на фронтах Другої світової війни, був тричі поранений, а у 1945 році його демобілізували.

У 1945–1949 роках навчався у Дніпропетровському сільськогосподарському інституті на агрономічному факультеті за спеціальністю «Агрономія» та отримав кваліфікацію «вчений агроном». У 1947 році під керівництвом професора Миколи Омеляновича Бекаревича він очолив студентське наукове товариство інституту, а вже у 1948 р. він був серед студентів, які виявили здібності до наукової роботи й були направлені на міжвузівську всесоюзну нараду керівників студентських наукових товариств. Теплі слова були сказані ректором інституту О. Т. Лисенко у доповіді з нагоди святкування 25-річчя ДСГІ про студентів відмінників, серед яких і Федір Моргун.



Після закінчення інституту він працює у колективному господарстві, спочатку помічником, завідувачем відділення, агрономом, а згодом вже директором радгоспу на Україні, керівником радгоспу на цілині, міністром сільського господарства, першим віце-прем'єр міністром Киргизії, З 1973 по 1988 рік очолює Полтавську область. Голова Державного комітету СРСР з охорони природи. З 1989 року був на заслуженому відпочинку. У 2001–2008 рр. – радник голови Полтавської обласної державної адміністрації з питань сільського господарства.

Федір Трохимович Моргун – державний діяч, талановитий керівник і вчений у галузі землеробства, агроном, академік УААН, самобутній письменник, патріот України. У 1970 році він захищає кандидатську дисертацію та здобуває вчене звання кандидата сільськогосподарських наук, а у 1990 р. захищає дисертацію на тему «Агроекологічні і економічні висновки землекористування системи землеробства для агроландшафтів Лісостепу України (на прикладі Полтавської області)» здобуття вченого звання доктора сільськогосподарських наук. Важливе значення має розвинутий ним науковий напрям, пов'язаний з використанням ґрунтозахисного безплужного оброблення ґрунту, екологічним аспектам охорони природи, соціальним питанням відродження села, відновленню історичної правди стосовно багатьох питань історії України. Федір Трохимович боровся за збереження, так званих, «неперспективних» сіл: організовував їх газифікацію та електрифікацію, відновлював дороги, будував школи, лікарні.

Як талановитий керівник і науковець, він не тільки перебудував Полтавщину, але і зробив її взірцем загальнодержавного значення. Він перший застосував на Полтавщині плоскоріз, відмовившись від плуга. Незважаючи на великий супротив деяких учених і спеціалістів, Федір Трохимович Моргун довів свою справу до кінця. Нова технологія з плоскорізного обробітку ґрунту захищала землю від ерозії, давала можливість додатково збирати урожаї зерна та заощаджувати на пальному.

Результати його діяльності високо оцінені науковою громадськістю в Україні та за кордоном. Федір Трохимович збагатив науку визначними здобутками. З 1973 року Федір Трохимович – депутат Верховної Ради СРСР 8-10-го скликань. Його нагороджено багатьма орденами і медалями, у 1976 році Федора Трохимовича відзначено Зіркою Героя Праці, а у 2004 році – Орденом князя Ярослава Мудрого 5-го ступеня.

Федір Трохимович Моргун – відомий в Україні письменник. Він автор книг: «Хліб і люди», «Думи про цілину», «Господар хлібних ланів», «Поле без плуга», «Розкази поле ...», «Безсмертна душа України», «Кінець світу? Чи ...»,



«Відставка колгоспам? А навіщо?», «Задовго до салютів», «Селянин – Світова Душа», «Куди йдеш, Україно?», «Керівники держав, не бійтеся бути святими», «Вибір України – порятунок природи і села: роздуми виборця» та ін.

«Апостолом чорнозему» назвав його Павло Загребельний, «Людиною честі і гідності, ім'я якого не загубиться у часі» – професор В. В. Рибалка. Федір Трохимович сильно любив селянство, землю та сільську працю, за його словами його шанований учений – Володимир Вернадський, а поети – Тарас Шевченко, Леся Українка та Ліна Костенко.

У 1994 році Федору Трохимовичу Моргуну присвоєно звання почесного професора ДДАЕУ. Пам'яті вченого присвячені науково-практичні конференції, у бібліотеці експонуються його книги, а у музеї історії університету відкрито постійну експозицію. Життя Федора Трохимовича – видатного державного діяча, письменника та аграрника, його трудовий шлях, є поштовхом до наукових розвідок його життя та діяльності, гідних для наслідування молодому поколінню.

АГРОНОМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ – ДЖЕРЕЛО ВИДАТНИХ ХЛІБОРОБІВ

О.О. Іжболдін, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, декан агрономічного факультету Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Агрономічний факультет – один із найстаріший в Дніпровському державному аграрно-економічному університеті. Він був відкритий у 1934 році – невдовзі після переїзду сільськогосподарського інституту з Києва до Дніпропетровська.

Першим деканом агрономічного факультету з 1934 р. по 1941 р. був професор М.С. Трусов. Потім колектив факультету очолювали О.Ю. Шейкін, О.Т. Лисенко, А.Г. Кальянов, Л.П.Чемоданов, Л.А. Христева, Л.І. Сафронов, Я.Г. Левченко, М.О. Бекаревич, П.М. Приходько, І.П. Чабан, В.П. Кабаненко, С.В. Бондаренко, В.О. Забалуєв, Ю.А. Власенко, О.О. Мицик, з 2022 року деканом факультету є к.с.-г.н., доцент О.О. Іжболдін. На факультеті працюють заступники декана: з навчальної роботи к.с.-г.н., доцент Н.Л. Ноздріна, з наукової роботи, к.с.-г.н., доцент С.М. Шевченко, з виховної роботи, доктор філософії з агрономії О.І. Гуленко, з практичної підготовки, к.с.-г.н., доцент С.М. Лемішко, з міжнародної діяльності, д.с.-г.н., професор М.М. Назаренко.

До складу агрономічного факультету входить шість кафедр:

- кафедра загального землеробства та грутознавства (завідувач кафедри, к.с.-г.н., доцент Мицик Олександр Олександрович);
- кафедра рослинництва (завідувач кафедри, д.с.-г.н., професор Цилюрик Олександр Іванович);
- кафедра агрохімії (завідувач кафедри, д.с.-г.н., професор Крамарьов Сергій Михайлович);
- кафедра селекції і насінництва (завідувач кафедри, д.с.-г.н., професор Назаренко Микола Миколайович);
- кафедра садово-паркового мистецтва та ландшафтного дизайну (завідувачка кафедри, к.б.н., доцентка Іванченко Ольга Євгенівна);
- кафедра хімії (завідувачка кафедри, к.т.н., доцентка Чигвінцева Ольга Павлівна).

Агрономічний факультет на сьогодні здійснює підготовку бакалаврів, магістрів та докторів філософії (PhD) за очною та заочною формами навчання за спеціальностями: «Агрономія» та «Садово-паркове господарство».

За роки існування факультету підготовлено понад 14 тисяч висококваліфікованих спеціалістів-аграрників: вчених агрономів та агрономів-економістів.

За часи роботи факультету серед випускників – державні діячі, представники влади всіх рівнів, видатні вчені, керівники міністерств, відомств, обласного, районного рівнів, підприємств, організацій та установ, герої праці, кавалери державних нагород, лауреати державних премій, заслужені працівники сільського господарства, заслужені агрономи, заслужені працівники освіти, вмілі організатори науки та освіти. Колектив агрономічного факультету пишається своїми випускниками: І.Г. Кириленком – колишнім міністром аграрної політики України, заступником голови облдержадміністрації Дніпропетровської області, народними депутатами України в минулому Є.Р. Чулаковим, В.О. Харламовим, В.П. Мельником, А.В. Клименком, Л.С. Трофименком, М.Ф. Галагузою, І.І. Шматольяном. Високі державні пости займали В.Є. Жамбровський, В.Г. Домченко, А.Г. Денисенко, М.М. Коваленко, А.С. Хорішко, П.І. Лазаренко та ін. За видатні заслуги перед державою і високі виробничі досягнення удостоєні високих звань і нагород Герой Радянського Союзу Л.С. Мерешко, Герої Соціалістичної Праці Ф.Т. Моргун, І.І. Зінченко, А.А. Щудро, І.Я. Негода, І.Г. Калиненко, В.Є. Стрельцов, В.А. Лижник, Герої України А.С. Вуйчицький, І.В. Копичай.

Розпочаті в студентські роки наукові дослідження дали путівку в науку видатним вченим і організаторам науки та виробництва, які зробили суттєвий внесок у вітчизняну та світову науку. Серед них П.І. Сусідко (1924-1999 рр.) – видатний ентомолог, доктор біологічних наук, академік. Очолював Всесоюзний науково-дослідний інститут кукурудзи (ВНДІК); І.Г. Калиненко (1920-2000 рр.) доктор сільськогосподарських наук, академік, лауреат Державної премії, Герой Соціалістичної праці, заслужений агроном, талановитий селекціонер, автор 4 сортів озимої пшениці; В.П. Ситник, академік, віце-президент Національної академії аграрних наук України; В.С. Циков – відомий вчений з технології вирощування кукурудзи, доктор сільськогосподарських наук, директор ВНДІК з 1979 по 1993 рік, дійсний член Національної академії аграрних наук України; Ф.Т. Моргун – керівник-організатор (заступник Голови Ради Міністрів Казахської РСР, голова Комітету охорони природи СРСР), вчений (співавтор наукового напрямку ґрунтозахисної системи землеробства, доктор сільськогосподарських наук), письменник (член Спілки письменників СРСР, автор науково-публіцистичних книг); М.Т. Масюк (1936-2000 рр.) – еколог, ґрунтознавець, фітоценолог, відомий працями з рекультивації порушених земель та еколого-ландшафтної організації територій, доктор біологічних наук, академік НААН України; Є.М. Лебідь – відомий вчений зі степового землеробства, доктор сільськогосподарських наук, академік НААН України, з 1994 по 2009 рік директор Інституту зернового господарства НААН України; А.О. Бабич – вчений зі світовим ім'ям, названий людиною року (1999 р.) асоціацією сої США, доктор

сільськогосподарських наук, академік НААН України; В.М. Круть – відомий спеціаліст з технології озимої пшениці, обирався віце-президентом Національної академії аграрних наук України, академік НААН України, доктор сільськогосподарських наук; О.О. Собко – заслужений діяч науки і техніки України, лауреат Державної премії, доктор сільськогосподарських наук, академік НААН України. Очолював Науково-дослідний інститут зрошуваного землеробства (м. Херсон); В.В. Бурлаков, доктор сільськогосподарських наук, член-кореспондент ВАСГНІЛ (1971-1975 рр.), Л.О. Матюха – доктор сільськогосподарських наук, вчений-герболог, завідувач лабораторією Інституту зернового господарства НААН України; доктор сільськогосподарських наук Л.Ф. Демішев, який проводив дослідження з технології вирощування озимої пшениці, а також доктори сільськогосподарських наук: І.Д. Ткаліч, І.А. Лук'яненко, Н.В. Солодюк, А.Я. Гетьманець, О.Д. Артюх, Г.В. Грищенко, А.Г. Мусатов, В.О. Забалуєв, доктори біологічних наук: О.М. Вінніченко, І.Х. Узбек та ін.

Справжніми господарями, умілими організаторами виробництва, талановитими спеціалістами-аграрниками стали вихованці факультету, із поміж яких: М.І Пістунов, А.І. Хорішко, О.А. Любович, В.І. Приходько – в різні часи начальники Головного управління сільського господарства і продовольства Дніпропетровської облдержадміністрації. В.В. Кулініч заступник начальника Головного управління Держкомзему у Дніпропетровській області, керівники адміністративних районів області А.А. Щудро, В.Є. Стрельцов, Ф.П. Коваленко, О.О. Коваленко, М.М. Дробот, М.Г. Письменний, В.І. Альохін, Л.С. Трохименко, А.Г. Білик, А.М. Ведькал, М.М. Кравець, В.І. Конопат та ін.

Понад 40 відсотків керівників сільськогосподарських підприємств Дніпропетровської області це дипломовані агрономи – випускники ДСПГ – ДДАУ – ДДАЕУ.

На факультеті в різні часи плідно працювали наукові фахівці і педагоги: академіки А.І. Задонцев, Б.П. Соколов, М.Т. Масюк, Б.В. Дзюбецький, професори Г.Є. Раєвський, М.О. Бекаревич, Л.А. Христева, М.С. Трусов, Д.Г. Кальянов, М.І. Салтиковський, М.Т. Цитронблат, П.М. Демиденко, І.А. Лук'яненко, З.Б. Борисоник, І.С. Годулян, Ф.Є. Немлієнко, І.Н. Шевелєв, І.Л. Кухтевич, В.Г. Панасюк, Д.Ф. Томашевський, С.І. Чорнобривенко, І.І. Ярчук, В.І. Остапов, П.М. Приходько, В.С. Підопригора, Н.І. Ковалевська, Л.І. Храмцов.

Великий внесок у розвиток університету зробили науково-педагогічні працівники – випускники факультету: Л.С. Мерешко, І.А. Лук'яненко, М.Т. Масюк, В.І. Шемавн'юв, П.М. Демиденко, І.П. Чабан, І.Х. Узбек, П.В. Волох, А.Г. Мусатов, М.Д. Горобець, О.Й. Геллер, Г.Ф. Нестеренко, А.Д. Демченко, Д.Г. Козар, М.Я. Кирпа, В.О. Забалуєв, О.О. Мицик, І.І. Ярчук, С.В. Бондаренко, Ю.В.

Амброзяк, В.І. Чабан, Р.А., Р.А. Авраменко, О.В. Конопльов, Є.Л. Конопльова, В.П. Кабаненко, Г.С. Скороход, М.І. Жиленко, О.М. Лазарева, С.А. Черних, К.В. Добровольська, Т.К. Лобко, С.І. Жученко, В.І. Горщар, М.Ю. Румбах, Н.Л. Ноздріна, М.В. Котченко, О.О. Іжболдін, В.Ф. Заверталюк, О.В. Заверталюк, Ю.І. Ткаліч, В.І. Козечко, О.О. Гаврюшенко, Ю.М. Рудаков, В.В. Позняк, І.І. Ярчук, С.М. Лемішко, Т.К. Лобко, Н.О. Пащенко, О.О. Шевченко, М.М. Назаренко, І.В. Лядська, О.Л. Семенченко та ін.



Колектив агрономічного факультету, 2023 р.



Прийомка польових дослідів, 2023 р.

12 ТРАВНЯ – МІЖНАРОДНИЙ ДЕНЬ ЗДОРОВ'Я РОСЛИН

М.В. Шевченко, начальник відділу фітосанітарних заходів на кордоні управління фітосанітарної безпеки

Організація Об'єднаних Націй оголосила 12 травня Міжнародним днем здоров'я рослин. Це має мету підвищити глобальну обізнаність про те, як захист здоров'я рослин може допомогти ліквідувати голод, зменшити бідність, захистити біорозмаїття та стимулювати економічний розвиток.

Життя людини залежить від рослин. Вони є джерелом їжі та одягу. Завдяки їм ми маємо паливо, будівельні матеріали і життєво важливі ліки. Від рослин залежать тварини, птахи й комахи. Також рослини впливають не лише на наше здоров'я, але і здоров'я нашої планети Земля. Рослини становлять 80% їжі, яку ми споживаємо і виробляють 98% кисню, яким ми дихаємо. Виявлено понад 300 тис. видів рослин, з яких 30 тис. видів є їстівними для людини, а понад 20 тис. рослин – лікарські.

Завдяки рослинним організмам у природі відбувається біологічний кругообіг речовин, вони регулюють газовий склад атмосфери, щорічно засвоюючи до 30 млрд тонн вуглецю. Зелені рослини основні продуценти органічної речовини, яка надходить у ґрунт. Своїм корінням вони не дають ґрунту рухатися й допомагають запобігати ерозії ґрунту.

Дуже важливо підтримувати рослини у здоровому стані для виживання людини та інших форм життя на Землі. Вирощувані культури пошкоджують понад 400 видів шкідників та 200 збудників хвороб, засмічують близько 300 видів бур'янів, які можуть спричинити втрату до 40% світового врожаю продовольчих культур.

Зміна клімату та діяльність людини також впливають на здоров'я рослин, змінюючи екосистеми та зменшуючи біорозмаїття, створюючи нові ніші для розвитку шкідливих організмів. Міжнародні подорожі та торгівля спричиняють появу шкочочинних організмів рослин у місцях, де їх раніше не було. Треба сприяти адаптуванню рослинництва до зміни клімату. Це насамперед селекція та вирощування посухостійких і високопродуктивних сортів і гібридів сільськогосподарських культур. Розширення посівних площ культурних рослин з коротким вегетаційним періодом (отримувати хоча два врожаї в сезон). Відновлення ефективних систем зрошення та створення нових полезахисних смуг.

Забезпечення здоров'я рослин має важливе значення для життя на землі, і кожен з нас має поставити пріоритет здоров'я та захист рослин на перше місце. Слід бути обережними при купівлі насіння, рослин і рослинної продукції,

особливо через дистанційну торгівлю, яка минає регулярні фітосанітарні перевірки. Важлива купівля насіння в спеціалізованих кампаніях і лише тих сортів, які занесені до Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення на території України.

Аграрії та вчені всього світу постійно працюють над методами захисту сільськогосподарських рослин, щоб виключити небажаний вплив шкідливих факторів. Основними методами захисту є: агротехнічні, фізико-механічні, хімічні, біологічні та комплексні. Інтегрований метод захисту рослин дає гармонійне поєднання всього вище перерахованого. При проведенні захисту, перевагу, по можливості, віддавати біологічним методам захисту рослин. На відміну від пестицидів хімічного походження біопрепарати є безпечнішими для навколишнього середовища, людей, тварин, птахів, риб.

Щоб піклуватися про рослини, не обов'язково бути фахівцем. Кожен може і має зробити щось для їх захисту.

Головне управління Держпродспоживслужби у Дніпропетровській області щоденно стоїть на сторожі здоров'я рослин. Завдання, які виконують її територіальні органи спрямовані на зниження ризику появи шкідливих організмів, усунення негативних наслідків від використання пестицидів, контроль за торгівлею та використанням засобів захисту рослин.

Так, наприклад спеціалістами Головного управління Держпродспоживслужби в Дніпропетровській області спільно з Вченою радою ДУ Інституту зернових культур НААН, розроблено та затверджено «Прогноз Фітосанітарного стану агроценозів Дніпропетровської області та рекомендації щодо захисту рослин» у 2024 році.

Розроблено та впроваджено регіональну Програму боротьби із сажковими хворобами пшениці у Дніпропетровській області на 2024-2028 роки.

Також, важливо підтримувати інформованість та освіченість населення про проблеми здоров'я рослин та необхідність їх захисту. Держпродспоживслужба проводить відповідні інформаційні заходи для того, щоб залучити громадськість до питань здоров'я рослин.

Саме профілактика має сьогодні вирішальне значення у питаннях захисту рослин. Реалії сьогодення акцентують увагу на таких поняттях як «запобігання та захист». Тому, завчасно організований захист рослин (заходи з моніторингу, раннього попередження та недопущення проникнення та поширення інвазійних шкідливих організмів) є більш вигідним, ніж боротьба з ними у стані надзвичайної ситуації. І тут кожен відіграє свою важливу роль. Відповідальні особи в транспортній галузі мають бути впевнені, що кораблі, літаки, вантажні автомобілі та потяги не перевозять шкідливі організми на нові території.

Тому Держпродспоживслужба здійснює постійний фітосанітарний

контроль комерційних вантажів з рослинами та рослинною продукцією з-за меж України. Однак для нас є фізично неможливим перевірити кожну частину ручної поклажі, яка надходить через аеропорти та порти. Тому, навчаючи громадськість головним ризикам, які несуть небезпечні карантинні організми для сільського господарства та природи нашої країни, ми сподіваємось на їх розуміння та підтримку, що допоможе зменшити кількість рослин та рослинних продуктів з неперевереним фітосанітарним станом.

Завдяки спільним зусиллям державних органів, фермерів та громадськості можна забезпечити здоров'я рослин та підвищити якість продукції. Ми повинні згадати про важливість збереження рослинного світу та пам'ятати про те, що кожен з нас може допомогти в цьому завданні. Збереження здоров'я рослин – це забезпечення здорового майбутнього.

СЕКЦІЯ 1 ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ВІДНОВЛЕННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ

ВПЛИВ ВІЙНИ НА ЗБАЛАНСОВАНЕ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКЕ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ

О.І. Боцула, кандидат економічних наук, завідувач відділу

О.Л. Головіна, кандидат економічних наук, науковий співробітник

Інститут агроекології і природокористування Національної академії аграрних наук України

E-mail: botsulaiar@ukr.net

Для вирішення поставлених завдань важливе значення набуває визначення критеріїв раціональності використання земель і проведення еколого-економічного аналізу земельних ресурсів в сільському господарстві із встановленням оцінки якості, контролю використання в умовах розвитку аграрної економіки.

Нині особливо гостро стоїть питання щодо використання земель, так як, незбалансоване використання земель, спричинене вторгненням окупаційних військ, призвело до зниження родючості ґрунтів, поширення ерозійних процесів, збільшення площ забруднених і деградованих земель. Проблеми підвищення ефективності використання земельних угідь сільськогосподарського землекористування з урахуванням їх екологічного стану в процесі інтенсифікації аграрного виробництва є складовою частиною єдиної державної еколого-економічної політики, що забезпечує збалансований рівень використання, охорону та управління земельними ресурсами. Тому, формування збалансованого використання земель в сільському господарстві передбачає створення сприятливих умов для відтворення та охорони ґрунтової родючості, підвищення її ролі в сільськогосподарському виробництві, науково обґрунтованої взаємодії землі з іншими природними факторами, забезпечення розробки найбільш повних і правильних критеріїв, способів і методів використання земельних ресурсів.

Першочерговим завданням нинішньої державної політики у сфері сільськогосподарського землекористування є удосконалення механізму формування збалансованого землекористування і на його основі екологізації, охорони і захисту землі, як складової навколишнього природного середовища, збереження, примноження та відтворення її продуктивної сили, як ресурсу.

Ще однією проблемою сучасної аграрної економіки, в ринкових умовах, є деформована загальновизнаним високим рівнем корупції та домінуванням у ній

мотивації до отримання «швидких грошей», яка сформувала досить оригінальну модель аграрного сектору економіки, особливістю якої є її дуалізація. Тобто в її організаційній структурі все більше виокремлюються два сектори виробників: корпоративний (агрохолдинги, як вертикально інтегровані великотоварні структури) та індивідуальний (дрібнотоварний) (фермери та господарства населення) [1].

Діяльність агрохолдингів потрібно розглядати, як головну внутрішню загрозу у сфері сільського господарства для економічної конкуренції. Економічна конкуренція – це перегони між суб'єктами господарювання з метою отримання за допомогою власних здобутків перевагу над іншими суб'єктами господарювання, унаслідок чого споживачі, які залучені в процес сільського господарства отримують можливість обирати між кількома продавцями сільськогосподарської продукції, а окремий суб'єкт господарювання не може встановлювати та впливати на умови обігу товарів на ринку [2]. Конкуренція вважається вагомим атрибутом ринкової економіки, за відсутності якого неможливе саморегулювання.

В свою чергу, монополія розглядається, як досягнення суб'єктом господарювання домінування на ринку товару, а також спробою підтримання або посилення цього статусу.

Господарська діяльність більшості новостворених агроформувань базується на вирощуванні зернових культур, адже на даний вид продукції є попит на ринку. За даної ситуації, має місце виникнення такого явища, за якого активне використання орендованих земель призводить до зниження поголів'я худоби та занепаду такої галузі аграрного виробництва, як тваринництво. Варто відмітити, що ці явища спричиняють скорочення робочих місць та поповнення числа безробітних жителів сільської місцевості.

Таким чином, спостерігається негативний вплив на структуру посівних площ, що пояснюється їх насиченням зерновими культурами до 65–70% та відповідно зменшенням площ кормових культур, які позитивно впливають на родючість земель сільськогосподарського призначення.

Зменшення внесення органічних добрив у ґрунт зумовлено занепадом галузі тваринництва в суспільному секторі аграрного виробництва.

Бібліографія

1. Плаксін О.А. Особливості формування земельних відносин / О.А. Плаксін. Збірник наукових праць Таврійського державного агротехнологічного університету (економічні науки) . 2014. № 1. С. 205–208.

2. Мішенін Є.В. Соціально-економічні та фінансові проблеми сталого сільського розвитку. Є.В. Мішенін, Р.П. Косодій, В.М. Бутенко. – Суми: ТОВ «ТД «Папірус», 2011. 334 с.

ВПЛИВ СІВОЗМІНИ ТА СТРУКТУРИ ВИРОЩУВАНИХ КУЛЬТУР НА РОДЮЧІСТЬ ОСУШУВАНИХ ОРГАНОГЕННИХ ҐРУНТІВ ПОЛІССЯ

О.М. Гера, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник

Панфільська дослідна станція ННЦ «Інститут землеробства НААН»

E-mail: aleksandrgera84@gmail.com

З огляду на тривале господарське використання меліорованих земель, а також у зв'язку із зміною форми власності на землю та екологічний стан цих територій, більшість раніше розроблених агротехнічних та агроекологічних заходів розвитку сільськогосподарського виробництва на осушуваних органогенних ґрунтах потребують істотного доопрацювання. Сформовані за законами природи заплави річок згодом стали показником антропогенних наслідків. До того ж, найдоцільніші способи використання осушуваних земель, за поєднання чужорідного для заплави розорювання та з максимально ефективним використанням у сільському господарстві та для інших цілей, мають відповідати екологічним вимогам і повинні бути економічно та енергетично обґрунтованими.

Дослідження проводили у стаціонарному досліді, закладеному у 1987 р. в зоні Полісся на слабкокислих торфовищах заплави р. Ірпінь, на м Гостомельському опорному пункті ННЦ «Інститут землеробства НААН».

Установлено, що поживний режим торфового ґрунту на Гостомельському опорному пункті залежав від типу сівозміни, вирощуваних культур та погодних умов вегетаційного періоду. Аміачна форма азоту, характеризувалася порівняно невисоким вмістом (від 19,5 до 85,6 мг/100 г сухого ґрунту). У динаміці вона проявляла тенденцію до зниження від початку до середини вегетаційного періоду зі зростанням під кінець вегетації. Вміст цієї форми азоту залежно від добрив та різних сільськогосподарських культур змінювався слабо і не дав можливості установити певну залежність.

Нітратна форма азоту характеризувалася вищим вмістом у ґрунті і змінювалась залежно від погодних умов, вирощуваних культур і системи удобрення. На варіантах з внесенням ($N_{90}P_{45}K_{150}$) уміст нітратного азоту порівняно з неудобреними ділянками під багаторічними травами збільшувався від 25-45 мг до 50-75 мг на 100 г ґрунту, досягаючи максимуму в середині літа. Під кінець вегетації культур вміст нітратів знижувався, але залишався високим – 28-67 мг під травами і 87-105 мг на 100 г сухого ґрунту під просапними культурами.

У загальному рівень забезпеченості торфового ґрунту мінеральним азотом ($\text{NH}_4 + \text{NO}_3$) протягом 2014-2017 рр. був середнім та підвищеним, тобто достатнім для отримання високої врожайності вирощуваних сільськогосподарських культур. Вміст рухомого фосфору в торфовому ґрунті був низьким, особливо без використання удобрення (25-41 мг на 100 г сухого ґрунту) і проявляв стійку тенденцію до зниження під кінець вегетації по всіх культурах. Також спостерігали зниження на травах 5-6-го років використання до 33-49 мг на 100 г сухого ґрунту. Вміст обмінного калію в ґрунті під багаторічними травами був переважно низьким (13-27 мг/100 г ґрунту) і лише на ділянках з внесенням $\text{N}_{90}\text{P}_{45}\text{K}_{150}$ +реаком та $\text{N}_{90}\text{P}_{45}\text{K}_{150}$ його вміст зростав до середнього рівня (36-48 мг/100 г сухого ґрунту). Вміст обмінного калію знижувався від середини вегетації. Внесення препаратів як окремо, так і в поєднанні з мінеральними добривами суттєво не впливало на поживний режим ґрунту.

Родючість осушуваних ґрунтів та їхня продуктивність значною мірою залежала від системи удобрення, обробітку ґрунту та структури посівних площ. Найвищу врожайність багаторічних травосумішок 2014-2017 р. – 10,0-12,6 т/га сухої речовини на слабокислих органогенних ґрунтах отримали за внесення $\text{N}_{90}\text{P}_{45}\text{K}_{120}$ + реаком за 2-4 – річного використання. Внесення окремо мікроелементів підвищувало врожайність на 12-17 %.

Внесення мінеральних добрив з мікроелементами сприяє не лише підвищенню врожайності багаторічних трав, а й поліпшенню їхньої якості. Так, внесення азотних добрив (N_{90}) на фоні фосфорних з калійними ($\text{P}_{45}\text{K}_{150}$) та застосування препаратів підвищувало вміст сирого протеїну на травах різних років користування у середньому на 3,5-4,5 %.

Аналіз урожайності зернових культур у сівозміні показало, що досить високу врожайність на удобрених ділянках мали озимі зернові (5,0-6,75 т/га) і значно нижчі показники врожайності мали ярі зернові культури (2,5-5,3 т/га).

Продуктивність сівозмін залежала від внесених удобрення та структури посівних площ. Найкращими виявились сівозміни з однією або двома однорічними культурами (зернові та просапні) – 7,5-8,5 т к.о. з 1 гектара та 12,2-13,8 т/га сухої речовини. Найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності (3,7) був в сівозміні з двома однорічними культурами (морква столова та тритикале) за рентабельності 98 %.

Установлено, що удосконалення структури посівних площ шляхом запровадження семипільних сівозмін зі скороченням до мінімуму польовим періодом та насиченням проміжними культурами є не тільки одним із важливих факторів підвищення продуктивності осушуваних ґрунтів, а й поліпшення їхнього екологічного і санітарного стану, стабілізації балансу органічної речовини та зменшення деградації торфового ґрунту.

ВИКОРИСТАННЯ ПРОДУКТИВНОГО ЗАПАСУ ВОЛОГИ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ ОБРОБІТКУ ЧОРНОЗЕМУ ОПІДЗОЛЕНОГО В АГРОЦЕНОЗІ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

О.В. Демиденко, доктор сільськогосподарських наук

*Черкаська державна сільськогосподарська дослідна станція ННЦ «Інститут
землеробства НААН України»*

E-mail: agrogumys@ukr.net

При створенні на поверхні поля шару мульчі відзначають її вплив, як на обробленому, так і на необробленому ґрунті, на збереженні запасів продуктивної вологи. При порівнянні весняних запасів вологи 2023 року відносно 2022 року виявлено, що за оранки у товщі 0–100 см спостерігалася слабка тенденція до накопичення, а за поверхневого обробітку упродовж 7 років запас вологи у метровій товщі зріс на 10 мм з зростанням запасів вологи по складових шарах ґрунтової товщі. За системи No-till по оранці запас вологи у метровій товщі відносно 2022 року зріс на 19 мм з зростанням її запасу у складових шарах ґрунтової товщі +13 мм (0-50 см). Виконання No-till по поверхневому обробітку забезпечило зростання запасу вологи у метровій товщі і досягло 14 мм.

В 2022 році запас продуктивної вологи в квітні в товщі 0-100 см незалежно від способу обробітку був на однаковому рівні але за поверхневого обробітку спостерігалася зниження запасу продуктивної вологи 8-10 мм. У червні в метровій товщі запас продуктивної вологи за систем No-till був вищим на 7-9 мм, а в липні, навпаки, за оранки та поверхневого обробітку вологи було більше на 5-7 мм. Витрата продуктивного запасу вологи з метрової товщі за квітень- червень зростала за оранки в середньому на 8-10 мм, а за червень-липень зростала від оранки (-7,0 мм) до поверхневого обробітку (-16 мм) та систем No-till: - 12,0 мм (по оранці) та -20 мм (по поверхневому обробітку). Витрата запасу продуктивної вологи за квітень-липень незалежно від способу обробітку була практично однаковою. В 2023 році витрата вологи за квітень-червень за оранки становила 120 мм з співвідношенням витрат з напівтовщ як 1,2 до 1. За системи No-till по оранці витрата вологи становила - 112 мм (-8 мм) за співвідношення витрати 1,64 до 1. За поверхневого обробітку та системи No-till по поверхневому обробітку витрата вологи становила -129–131 мм за співвідношення витрат – 1,10 до 1.

Найвищим запас вологи у червні був за системи No-till по оранці – 51 мм проти 41 мм (оранка), 26 мм (поверхневий обробіток) та 42 мм (No-till по поверхневому обробітку). Найгіршим забезпечення продуктивним запасом вологи було за поверхневого обробітку – 26 мм при пошаровому розподілі – 8 мм та 18 мм за співвідношення 0,4 до 1.

Таблиця 1

Вплив різних способів обробітку на баланс продуктивного запасу вологи в
5-типільній зерновій сівозміні

Способи обробітку	Запаси та витрата продуктивної вологи, мм					
	квітень	червень	± квітень- червень	липень	± червень- липень	± квітень- липень
2022 рік						
Оранка (ор)	151,0	48,0	-103,0	41,0	-7,0	-110
No-till по ор	150,0	55,0	-95,0	43,0	-12,0	-107
Поверхневий обробіток (пв)	143,0	49,0	-94,0	33,0	-16,0	-110
No-till по пв	153,0	57,0	-96,0	37,0	-20,0	-116
2023 р						
Оранка (ор)	161,0	41,0	-120,0	87,0	+46,0	-74,0
No-till по ор	167,0	55,0	-112,0	104,0	+49,0	-63,0
Поверхневий обробіток (пв)	157,0	26,0	-131,0	73,0	+46,0	-84,0
No-till по пв	171,0	42,0	-129,0	104,0	+62,0	-67,0
2022-2023 pp						
Оранка (ор)	156,0	45,0	-111,0	64,0	+19,0	-92,0
No-till по ор	160,0	55,0	-105,0	74,0	+19,0	-86,0
Поверхневий обробіток (пв)	150,0	38,0	-112,0	53,0	+15,0	-97,0
No-till по пв	162,0	50,0	-112,0	71,0	+21,0	-91,0
НІР _{0,05}	7,5	7,5	-	7,0	-	-

Найвище забезпечення вологою було за системи No-till по оранці – 55 мм за співвідношення 0,36 до 1, з запасом вологи у товщі 50–100 см – 41 мм, що вище за оранку та No-till по поверхневому обробітку на 13 мм та на 23 мм по поверхневому обробітку. Надходження вологи за червень-липень за оранки, No-till по оранці та поверхневому обробітку становило 46–49 мм, тоді як за No-till по поверхневому обробітку – 62 мм. Накопичення вологи відбувалося у товщі 0–50 см, яке зростало відносно оранки до 56 мм (+10 мм) за системи No-till по поверхневому обробітку (див. табл.). Запас вологи у липні в товщі 0–100 см найвищим був за системи No-till –104 мм, що на 17 мм більше відносно оранки та на 31 мм порівняно з поверхневим обробітком. Витрата вологи з 0–100 см товщі за вегетаційний період за оранки і поверхневого обробітку становила: -74

мм та -84 мм, а за системи No-till: -63–67 мм, що суттєво менше на -9 мм та -19 мм.

Висновок. В середньому за 2022-2023 роки запас продуктивної вологи в метровій товщі у квітні за оранки і поверхневого обробітку були практично однаковими, а за систем No-till запаси вологи були достовірно вищими (+10-12 мм). У червні запас продуктивної вологи найвищим був за систем No-till, а найменшим за поверхневого обробітку (-15 мм). У липні запас продуктивної вологи в метровій товщі за систем No-till порівняно з оранкою був вищим на 9-10 мм, тоді як за поверхневого обробітку, навпаки, запас вологи був меншим на 11,0 мм. Витрата продуктивного запасу вологи за червень-липень найвищою була за систем No-till по поверхневому обробітку (+21,0 мм) проти +15 мм за поверхневого обробітку. За оранки та системи No-till по оранці витрата продуктивного запасу вологи була однаковою. В цілому, витрата продуктивного запасу вологи за квітень-липень незалежно від способу обробітку була однаковою: 86-97 мм. За системи No-till на 3 рік застосування, як по систематичній оранці, так і по систематичному поверхневому обробітку впродовж 8 років, запас продуктивної вологи в метровій товщі в липні був вищим на 10-18 мм порівняно з запасами за оранки та поверхневого обробітку за більш високих запасах у квітні на 9-10 мм, що свідчить про водозберігаючий ефект системи No-till в умовах глобального потепління клімату Центрального Лісостепу України.

УДК 631.417 (477.42)

ЗМІНА БАЛАНСУ ГУМУСУ ТА ПОЖИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ У ЗЕМЛЕРОБСТВІ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Н. Дмитрієвцева, кандидат сільськогосподарських наук, учений секретар
Інститут сільського господарства Західного Полісся НААН
E-mail: rivnevs_apv@urkr.net

Баланс поживних речовин має сприяти не тільки підвищенню урожайності та якості сільськогосподарських культур, а й прогресивному підвищенню родючості ґрунту [1, 2].

При проведенні розрахунків в частині надходження балансу враховувалося надходження гумусу з органічними рештками (поверхневими і кореневими), за рахунок побічної продукції та за рахунок внесення органічних добрив. Враховуючи коефіцієнти сумарного виходу поверхневих і корневих решток та побічної продукції сільськогосподарських культур залежно від урожаю основної

продукції та коефіцієнти гуміфікації рослинних решток в орному шарі ґрунту було розраховано коефіцієнти можливого накопичення гумусу. Розрахунки показали, що за рахунок рослинних решток надходження гумусу складає 470,1 тис т/га – 1,43 тонн.

Вихід гумусу з однієї тонни органічних добрив складає в зоні Полісся 42 кг, в Лісостеповій зоні – 54 кг. Надходження гумусу за рахунок органічних добрив складає 8,1 тис тонн або 0,02 т/га. Усього надійшло гумусу за рахунок органічних добрив та побічної продукції в цілому по області 478,1 тис тонн, що становить 1,45 т/га. У статті витрат враховані втрати гумусу від мінералізації та водної ерозії. Розрахунки показали, що втрати гумусу в цілому по області в 2022 році складають 386,4 тис тонн, або 1,17 т/га, надходження – 478,1 тис т/га – 1,45 т/га. Приріст гумусу становить 91,7 тис тонн, баланс на 1 га – 0,28 т. При цьому позитивний баланс гумусу утворився за рахунок вирощування кукурудзи на зерно – 1,90 т/га, зернобобових – 0,29 т/га та пшениці – 0,17 т/га. На усіх інших площах вирощування сільськогосподарських культур втрати перевищували утворення гумусу. Найменш збалансоване за гумусом виробництво технічних та овочевих культур, де дефіцит становить відповідно 0,97 т/га та 0,75 т/га.

У сучасних умовах для підвищення родючості ґрунту та досягнення стабільного високого врожаю систему добрив необхідно поліпшувати, щоб ліквідувати дефіцит усіх елементів живлення, особливо азоту і калію.

Статті надходження – внесення органічних і мінеральних добрив, надходження з посівним матеріалом, атмосферними опадами, а також за рахунок біологічної фіксації азоту бобовими культурами. У загальному надходження NPK в землеробстві області у 2022 році становить 153,0 кг/га. З мінеральними добривами надійшло 120,6 кг/га, органічними – 10,0 кг/га, що становить 85,4 % від загального надходження. З іншими джерелами поживних елементів, що включають надходження з посівним матеріалом, атмосферними опадами, а також за рахунок біологічної фіксації азоту бобовими культурами надійшло 25,0 кг/га діючої речовини, що становить 16,3 % від загального надходження. Надходження азоту за рахунок фіксації азотфіксуючими бактеріями не враховувалося.

Найбільш позитивний баланс був у 1986–1990 рр., де його середнє значення NPK склало 242 кг/га. Починаючи з VII туру (1996–2000 рр.) у землеробстві області відслідковується від’ємний баланс поживних речовин. Найнижче сальдо його було зафіксовано у 2011–2015 рр. з середнім показником – 144,7 кг/га.

У 2022 році загальні втрати поживних речовин становили 215,7 кг/га, у тому числі: N – 134,1 кг/га, P – 39,6 кг/га, K – 42,0 кг/га. У цілому по області надходження азоту складає 94,5 кг/га, витрати – 134,1 кг/га, нестача – 39,6 кг/га,

інтенсивність балансу складає 70,5 %, що не відповідає межам повернення – 100 %.

Надходження фосфору складає 21,6 кг/га, витрати – 39,6 кг/га, нестача – 18,0 кг/га, інтенсивність балансу становить 54,5 %. Для покращення поживного режиму повернення фосфору має коливатися в межах 150–200 %.

Калію надійшло 36,9 кг/га, витрачено – 42,0 кг/га, нестача – 5,1 кг/га, інтенсивність балансу – 87,9 %, що не відповідає рекомендованому 110–120 %.

Під сільськогосподарськими культурами в 2022 році від’ємний баланс азоту, фосфору та калію спостерігався під зерновими, олійними і кормовими культурами та кукурудзою на зерно. Позитивний баланс за фосфором та калієм, утворився при вирощуванні технічних культур, та овочевих культур – за азотом та фосфором.

Висновки.

1. Позитивний баланс гумусу утворився за рахунок вирощування кукурудзи на зерно, зернобобових та пшениці. На усіх інших площах вирощування сільськогосподарських культур втрати перевищували утворення гумусу.

2. Від’ємний баланс азоту, фосфору та калію спостерігався під зерновими, олійними і кормовими культурами та кукурудзою на зерно. Позитивний баланс за фосфором та калієм, утворився при вирощуванні технічних культур, та овочевих культур – за азотом та фосфором.

3. Дефіцит органіки може бути скорочений збільшенням виробництва гною, заготівлі торфу, повного використання на добриво вторинної продукції рослинництва.

4. Застосування орґано–мінеральної системи удобрення дозволить досягти бездефіцитного балансу азоту, фосфору та калію за вирощування переважної більшості сільськогосподарських культур.

Бібліографія

1. Господаренко Г. М. Умови збереження вмісту гумусу в ґрунті польової сівозміни / Г. М. Господаренко, О. М. Грус, І. В. Прокопчук // Біологічні системи. – 2012. – Т.4. Вип. 1. – С. 31-34.

2. Вишневський Ф. О. Динаміка вмісту гумусу в ґрунтовому покриві орних земель Андрушівського району Житомирської області / Ф. О. Вишневський, Р. П. Паламарчук, Л. Л. Довбиш, Р. А. Залевський // Агроєкологічний журнал. – К., 2018. – № 2. – С. 44–49.

АНАЛІЗ ДЕНДРОРІЗНОМАНІТТЯ ДЕКОРАТИВНИХ ДЕРЕВНИХ НАСАДЖЕНЬ ПАРКУ ПЕРЕМОГА М. ЛОЗОВА ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

О.Є. Іванченко, кандидат біологічних наук, доцент, завідувач кафедри садово-паркового мистецтва та ландшафтного дизайну

А.К. Мяснянкіна, магістр садово-паркового господарства

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

E-mail: ivanchenko.o.ue@dsau.dp.ua

На теперішній час через інтенсифікацію розвитку транспорту та промисловості відбувається зростання ступеня забруднення довкілля, що негативно впливає на умови проживання населення. Нестримна урбанізація призводить до зменшення площ з природною рослинністю та збільшення ділянок, що зайняті культурними фітоценозами. На сьогоднішній день актуальною є проблема збереження природних та штучних біоценозів, аналіз їх видового різноманіття, життєвого стану, який неупинно погіршується через відсутність догляду за насадженнями та необґрунтованого підбору асортименту [4, 6]. *Мета даного дослідження* – проаналізувати видове різноманіття деревних насаджень парку Перемога м. Лозова Харківської області.

Дослідження дендрофлори парку проводили методом інвентаризації відповідно до документу [5]. Видову назву визначали за посібником [3]. Парк культури та відпочинку Перемога був створений у 70-ті рр. минулого сторіччя та займає площу біля 27 га. Він є провідною рекреаційною зоною міста з великою кількістю відвідувачів. За ландшафтною організацією парк має осьову структуру. Головною віссю є центральна алея завширшки 14 м. На ній по центру створені квітники прямокутної форми, які розмежовують потоки відвідувачів. Територія парку має переважно рівнинний характер, проте подекуди зустрічаються невеличкі пагорби 1,5–2,5 м заввишки.

На території парку Перемога зростає 3218 екз. декоративних дерев і кущів, з яких 99,3 % є листяними породами. Хвойних рослин на ділянці зростає всього 23 шт. Всього у парку налічується 43 види деревних рослин, з яких 5 видів – хвойні. За систематичною приналежністю види відносяться до 17-ти родин. За чисельністю найрепрезентованішою є родина Кленові, до якої відносяться біля 52 % усіх паркових насаджень, а також Липові, яка представлена липою серцелистою та широколистою у кількості 22,4 % щодо їх загального числа. Кількість рослин, які відносяться до Гіркокаштанових та Березових, становить 6,42 і 5,21 %, відповідно. Інші родини, які представлені у парковому фітоценозі, мають меншу частку участі. За збільшенням кількості екземплярів рослин у

родинах можна запропонувати такий ранжований ряд: «Сапіндові > Липові > Гіркокаштанові > Березові > Бобові > В'язові > Розові = Маслинові > Вербові > Букові > Горіхові > Кипарисові > Соснові > Тутові = Маслинові > Бігтонієві > Гортензієві».

Деревною породою, яка переважає у насадженнях парку Перемога, є клен гостролистий. Його кількість складає 1263 шт. (39,24 % щодо усіх рослин рекреаційної ділянки). У меншій кількості репрезентована липа серцелиста (646 екз. або 20,07 %). Породами субдомінантами є робінія звичайна, клен сріблястий, гіркокаштан звичайний та береза повисла. У діапазоні від 2 до 3 % представлені такі види як липа широколиста, клен-явір та польовий.

Насадження парку не характеризуються широким формовим різноманіттям. Так, декоративними формами представлені лише ялина колюча, а саме д.ф. '*Glauca*' та горобина звичайна і шовковиця біла (д.ф. '*Pendula*'). Слід вказати на недостатню кількість у садово-паркових композиціях декоративних кущів. Загальна їх кількість становить 59 шт., з яких 10 екз. ялівців, інші представлені бузком звичайним, бирючиною звичайною, форзицією європейською, садовий жасмином звичайним, шипшиною собачою.

Найбагатшою родиною за представленою кількістю видів є Розові. До неї відноситься 9 видів, Кленові та Маслинові – по 5 видів кожна, Вербові – 4, Кипарисові – 3. Склад інших родин у насадженнях представлений 1–2 видами.

Проведені дослідження вказують, що у парку Перемога м. Лозова відмічається достатнє видове дендрорізноманіття порівняно з іншими парками м. Харків і Харківської області. Про це свідчить розрахований індекс видового багатства, який дорівнює 11,97. Так, наприклад, цей показник у парках ім. Кибальчича та Перемоги в обласному центрі становить 7,84 та 10,14, відповідно [1, 2].

Бібліографія

1. Гончаренко Я. В. Сучасний стан дендрофлори парків в умовах антропогенних навантажень на прикладі парку ім. Кибальчича (м. Харків). *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. Сер. Лісівництво та декоративне садівництво. 2012. Вип. 171(2). С. 234–239.

2. Гончаренко Я. В. Систематичний та декоративний аналіз дендрофлори парку «Перемога» (м. Харків). *Біологія та валеологія* : зб. наук. пр. Харків : ХНПУ імені Г.С. Сковороди, 2014. Вип.16. С. 71–76.

3. Заячук В. Я. Дендрологія. Львів: Априорі, 2008. 65 с.

4. Іванченко О. Є. Сучасний стан дендрофлори парку культури і відпочинку м. Вільногірськ Дніпропетровської області. *Питання біоіндикації та екології*. 2017. Вип. 22, № 2. С. 39–61.

5. Інструкція з технічної інвентаризації зелених насаджень у містах і селищах міського типу, затверджена Наказом Державного комітету будівництва, архітектури та житлової політики України від 24.12.2001 року. Офіційний вісник України. 2002. № 10. С.223.

6. Яловенко А. С. Життєвий стан деревних насаджень парку ім. Т. Г. Шевченка м. Запоріжжя. Вісник Дніпропетровського університету. 2011. Вип. № 1, Т. 1. С. 143–149.

ОСНОВНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ ГРУНТІВ У ВІННИЦЬКІЙ ОБЛАСТІ

***Н.В. Кирнасівська,** кандидат географічних наук, доцент кафедри
агрометеорології та агроекології*

Одеський державний екологічний університет

E-mail: nkirnasivska@gmail.com.

Тепловий режим ґрунту визначається сукупністю явищ поглинання, переміщення і віддачі тепла, і описується розподілом температур на різній глибині і в різні періоди. Розрізняють добові і річні коливання температур в ґрунті. Найбільше коливання їх спостерігається у верхньому шарі, а мінімальні зміни - на глибині 3–5 м. Кожному ґрунтовому типу притаманні свої межі коливання температур на глибині 20 см. Тому основним показником теплового режиму є середня температура на цій глибині за певний період часу. Так, середня температура за теплий період для підзолистих ґрунтів коливається в межах 6–10°C, чорноземів – 11–15, каштанових - 14–16°C. Добовий хід температур має форму синусоїди з максимумом близько 13 год і мінімумом 4–5 год (перед сходом Сонця), так добовий перепад температур може досягати 25–30°C [1].

Проаналізувавши хід температури ґрунту в теплий період року в порівняльному аналізі на прикладі ст. Білопілья, яка розташована на північному сході I агрокліматичного району області, де переважають ґрунти чорноземи глибокі малогумусні середньосуглинкові та ст. Могилів-Подільський, яка розташована на південному заході II агрокліматичного району області, де переважають ґрунти чорноземи опідзолені мочаристі легкоглинисті, встановлено, що на ст. Білопілья крива ходу характеризується одним максимумом в липні (23 °C) і мінімумом у кінці жовтня (5–6 °C). На ст. Могилів-Подільський спостерігається аналогічна закономірність, але з вищими температурами: максимум – 24 °C і мінімумом – 10 °C. Діапазон температур, особливо в осінній період, значний – 4–5 °C.

Різниця між середніми температурами ґрунту і повітря в різних районах Вінницької області різні, але повсюдно температура ґрунту в середньому за теплий період вища температури повітря. Так середня температура повітря за теплий період нижче середньої температури ґрунту на 2 - 3 °С (табл. 1). На півночі температура ґрунту на глибині 20 см вища на 2,1 - 1,9 °С, в центральних районах області від 1,1 до 1,4 °С, в південно-західній частині області від 1,5 до 1,9 °С (табл. 2).

Таблиця 1

Середня за теплий період температура повітря і ґрунту в районах
Вінницької області

Елемент	Білопілья	Хмільник	Вінниця	Жмеринка	Гайсин	М.-Поділ.
Температура ґрунту на глибині: 5 см	17,2	16,5	17,1	16,0	16,8	18,0
10 см	17,0	16,2	17,0	16,0	16,5	18,0
15 см	17,0	16,2	16,5	15,7	16,4	17,7
20 см	16,2	15,9	15,4	15,3	16,2	17,5
Температура повітря	14,1	14,0	14,0	14,2	14,7	15,6

Таблиця 2

Співвідношення середньої температури ґрунту і повітря в теплий період

Станція	Середня температура ґрунту на глибині 20 см	Середня температура повітря	Різниця
Білопілья	16,2	14,1	2,1
Хмільник	15,9	14,0	1,9
Вінниця	15,4	14,0	1,4
Жмеринка	15,3	14,2	1,1
Гайсин	16,2	14,7	1,5
Могилів - Подільський	17,5	15,6	1,9

Ще в своїх ранніх роботах А.І. Воейков схематично дав типізацію річного термічного режиму ґрунту у зв'язку з його географічним положенням. Так 1 - тип нагрівання; 2 - тип охолодження; 3 - тип рівномірного розподілення тепла. Він звернув увагу на різне співвідношення температури повітря і ґрунту і на вертикальне розподілення тепла в ґрунті. При цьому він запропонував

використовувати середньорічні величини температури повітря і ґрунту. За першого типу, середньорічна температура поверхні ґрунту вище, чим на інших глибинах і в повітрі. Цей тип має місце в сухих субтропічних і тропічних областях. Другий тип відрізняється тим, що поверхня ґрунту в середньому за рік холодніша шарів, які лежать глибше. І третій тип - притаманний ґрунтам приморським - сирі місця з великою кількістю опадів. В роботах науковців висвітлювалися питання про співвідношення температури повітря і ґрунту і розподілення її по ґрунтовому профілю. Виявлено, що на протязі року в зональному і провінційному аспектах система ґрунт - повітря характеризується різним співвідношенням температури цих двох середовищ: на півночі ЕЧТ ґрунт на глибині 20 см холодніший повітря в середньому на 3-4 °С, а на півдні на цій же глибині він тепліший на 2 - 3 °С. В перехідних зонах з півночі на південь має місце поступове зменшення різниці температур і тривалості періоду з ними.

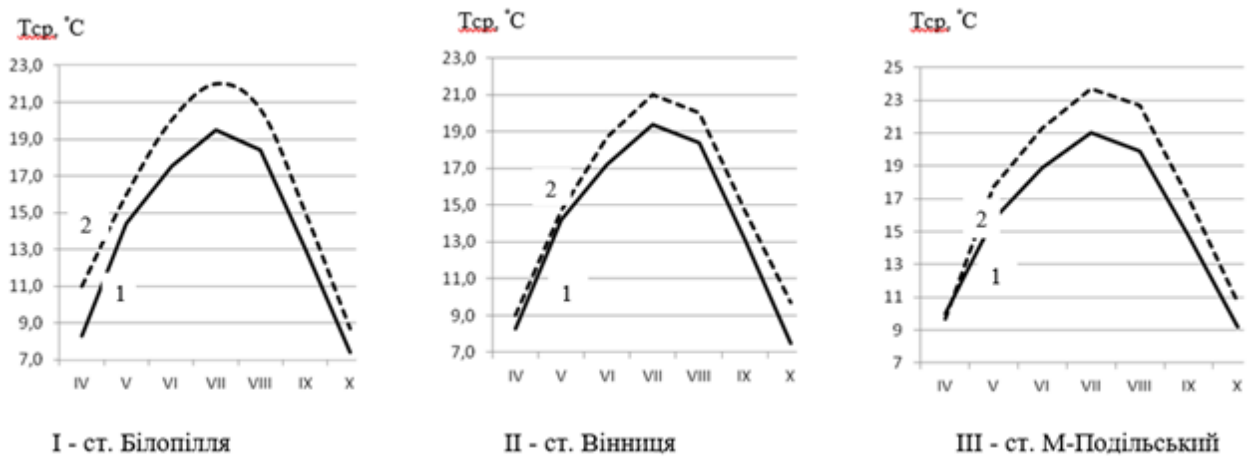


Рис. 1. Середньобагаторічна температура ґрунту (20 см) і повітря в теплий період року у районах Вінницької області

Примітка: 1 - температура повітря; 2 - температура ґрунту.

Так у районах Вінницької області (рис. 1) в теплий період року в північних районах (ст. Білопілля) ґрунт тепліший на 3 °С, в центральних на 1- 3 °С, а в південно-західних (ст. М.- Подільський) на 0,5 - 2 °С в порівнянні з повітрям. Так тут має місце перший тип по Воєйкову, переважає процес нагрівання і від'ємний градієнт середньорічних температур ґрунту направлений вниз. І як правило, верхні шари ґрунту тепліші нижніх.

Бібліографія

1. Кіт М.Г. Клімат ґрунтів західних областей України. Автореф. дис...к. наук:/ін-т. Львів, 1995. 25 с.

ВИКОРИСТАННЯ БАКТЕРІАЛЬНОЇ ЦЕЛЮЛОЗИ У АГРОПРОМИСЛОВОМУ СЕКТОРІ

Т.В. Косинська¹, студентка 3 курсу спеціальності 162 «Біотехнологія»

В.Ю. Потупа¹, студентка 3 курсу спеціальності 162 «Біотехнологія»

І.М. Волошина¹, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри біотехнології, шкіри та хутра

Л.В. Шкотова², кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник

¹Київський національний університет технологій та дизайну

²Інститут молекулярної біології і генетики НАН України

E-mail: i_woloschyna@yahoo.com

Бактеріальна целюлоза (БЦ) – це природний полімер, який можливо використовувати для створення біоматеріалів, які можна застосовувати в аграрному секторі. Бактеріальну целюлозу утворюють багато різних штамів бактерій, такими як *Komagataeibacter* (*Gluconacetobacter*, *Acetobacter*), *Agrobacteria*, *Sarcina* або *Rhizobium* та дріжджами такими як *Saccharomyces*, *Zygosaccharomyces*, *Schizosaccharomyces*, тощо. Але найкраще отримувати БЦ за допомогою мікробного угруповання *Combucha*. Хімічна структура синтезованої з мікробного угруповання целюлози подібна до рослинної, але до її складу не входять такі домішки, як геміцелюлози, лігнін або барвники. За рахунок цього вона є надзвичайно універсальним матеріалом, який застосовується у багатьох галузях, включаючи харчову, біомедичну, косметичну промисловості тощо. Однак, бактеріальна целюлоза є важливим біополімером, що відкриває перед агропромисловим сектором широкі можливості для створення інноваційних та екологічно чистих рішень. Її унікальні властивості дозволяють застосовувати цей матеріал у виробництві біорозкладних полімерних матеріалів та біопрепаратів для ґрунту. Використання целюлози може покращити стійкість рослин до стресових умов та підвищити урожайність, сприяючи сталому розвитку сільськогосподарського виробництва. Інноваційні застосування целюлози в агропромисловості відкривають шлях до більш ефективного використання природних ресурсів та збереження навколишнього середовища.

Бактеріальна целюлоза може бути використана в агропромисловості з метою покращення продуктивності та стійкості сільськогосподарських систем. Оскільки це біорозкладний матеріал, що спрямований на зменшення забруднення довкілля в агропромисловому виробництві. Літературні дані також свідчать про потенціал целюлози у захисті рослин від хвороб та шкідників через створення біоплівки для насіння та розробку біопрепаратів для ґрунту.

Використання бактеріальної целюлози в агропромисловості може мати значний потенціал у покращенні та збільшенні врожаю сільськогосподарських культур, тому що БЦ зв'язана з гербіцидами дасть змогу знищувати бур'яни. Крім того, бактеріальна целюлоза може зберігати вологу в ґрунті та підвищувати його родючість за рахунок утримання та повільного вивільнення біостимуляторів росту рослин та необхідних мікро- та макроелементів (цинк, бор, залізо, тощо). Це дасть доступність рослинам використовувати їх уповільнено та знизити збільшене внесення у ґрунти хімічних речовин. Біоплівки з бактеріальної целюлози на насінні сприяють покращенню проростання та захисту рослин від шкідників. Дослідження показують, що целюлоза може допомагати зберігати вологу в ґрунті, підтримуючи оптимальні умови для росту рослин. Крім того, застосування целюлози в біопрепаратах для ґрунту сприяє покращенню родючості ґрунту та збільшенню врожаю за рахунок підвищення стійкості рослин до стресу та хвороб. Також полімерні матеріали на основі бактеріальної целюлози демонструють високе біорозкладання і можуть бути використані для створення екологічно чистих упаковок та матеріалів.

Отже бактеріальна целюлоза виявляє значний потенціал у агропромисловому секторі через свої унікальні властивості. Вона може бути використана для створення біорозкладних полімерних матеріалів, які допомагають зменшити відходи та негативний вплив на довкілля. Крім того, бактеріальна целюлоза забезпечує захист насіння від шкідників та хвороб, сприяє збереженню вологи в ґрунті та покращенню родючості ґрунту. Її застосування може призвести до збільшення врожайності рослин та підвищення стійкості сільськогосподарських культур до стресу.

СПОСОБИ УТИЛІЗАЦІЇ ОСАДУ СТИЧНИХ ВОД КОМУНАЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ ДЛЯ ОТРИМАННЯ ОРГАНІЧНОГО ДОБРИВА

***В.І. Кравченко**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри гідротехнічного будівництва, водної та електричної інженерії*

Херсонський державний аграрно-економічний університет

E-mail: cerb_kravchenko@ukr.net

Кілька десятиліть проблема утилізації осадів стічних вод (ОСВ), що накопичилися на мулових майданчиках комунальних очисних спорудах країни і забруднюють навколишнє середовище, залишається економічною та екологічною. Ця кількість осадів в Україні сягає більше 5 млрд. т, зокрема, наприклад, у місті Кропивницький щорічно утворюється до 3600 т мулу [1].

Разом з тим ОСВ міських очисних споруд характеризуються значним вмістом органічної речовини, макро- і мікроелементів та біологічно активних речовин, тобто мають високу удобрювальну та меліоративну цінність. Тому враховуючи на сьогодні тенденцію до зниження рівня гумусу у ґрунтах та відсутність тваринництва у деяких регіонах країни, мулові осади можуть бути одним з альтернативних видів добрив і заміником натурального органічного добрива.

Широке використання ОСВ як добрива обмежується переважно тим, що у більшості населених пунктів у каналізаційну мережу надходить частка виробничих стоків. Осади, що виділяються в процесі очищення таких стоків, можуть містити токсичні сполуки, в тому числі солі важких металів.

Результати вимірювання санітарно-токсикологічних та санітарно-хімічних показників мулових осадів, що були проведені за перший квартал 2024 р. у водопровідно-каналізаційному господарстві м. Кропивницький, представлені у таблиці 1.

Таблиця 1

Результати вимірювань показників осадів стічних вод на очисних спорудах м. Кропивницький.

Назва показника	Результат вимірювань	Нормативне значення показника
Миш'як, мг/кг	1,208	Не більше 2,0
Кадмій, мг/кг	0,034	Не більше 3,0
Кобальт, мг/кг	1,998	Не більше 5,0
Хром, мг/кг	5,069	Не більше 6,0
Мідь, мг/кг	2,472	Не більше 3,0
Ртуть, мг/кг	0,00	Не більше 2,1
Марганець, мг/кг	116,9	Не більше 1500,0
Нікель, мг/кг	3,293	Не більше 4,0
Свинець, мг/кг	5,356	Не більше 32,0
Цинк, мг/кг	12,87	Не більше 23,0
Нітрати, мг/кг	17,73	Не більше 130,0
Нафтопродукти, мг/кг	5,11	Не більше 500,0

Нормативні значення показників у таблиці представлено згідно Постанови Кабінету Міністрів України від 15.12.2021 р. №1325 «Про затвердження нормативів гранично допустимих концентрацій небезпечних речовин у ґрунтах а також переліку таких речовин».

Дані представленої таблиці показують, що вміст важких металів та токсикантів не перевищують граничні допустимі показники. Також результати

аналізу показали, що патогенної мікрофлори кишкової групи та яєць гельмінтів у зразках ОСВ не виявлено. Тому спираючись на результати аналізу, на даний час осад комунальних очисних споруд м. Кропивницький відповідає вимогам для використання його як добриво під сільськогосподарські культури.

Однак внаслідок зміни технології різних джерел утворення стоків, підвищену кількість опадів, деградацію активного мулу тощо, міські очисні споруди можуть скидати осади з перевищеними значеннями нормативних показників, що потребує постійного проведення їх контролю.

Одним із ефективних способів утилізації ОСВ для застосування їх як добрива є компостування [2]. Процес компостування забезпечує знезараження органічної речовини за рахунок тривалої дії термофільних температур, а також зменшення вмісту важких металів шляхом додавання до компостної суміші вуглецевмісних компонентів.

Також в залежності від характеристики ОСВ як спосіб їх обробки перед використанням у ґрунтах може бути застосовано процес пастеризації, що здійснюється шляхом нагрівання осадів до 65-70 °С на протязі 20-30 хвилин. Така технологія призводить до знищення в ОСВ яєць гельмінтів та патогенних мікроорганізмів.

На сьогоднішній день поширеним видом твердого біопалива є пелети, що також можуть виготовлятися з ОСВ або із суміші різних видів біомаси на основі осадів. Для обробки і підготовки такого палива перед спалюванням може бути застосовано процес торрефікації (м'якого піролізу), при якому гранули нагріваються до температури 300°С з гарантованим знешкодженням патогенів. Оброблені таким способом пелети можуть використовуватись як паливо або добриво. Однак при перевищенні в ОСВ нормативних показників по важким металам, застосування як добрива зольних залишків від спалювання осадів на сьогодні може бути обмежено через недосконалість на сьогоднішній день технології вилучення із золи азоту і фосфору, що не гарантує потрапляння у кінцевий продукт шкідливих елементів [3].

Отже застосування ОСВ як добрива може бути одним із засобів зупинки процесів дегуміфікації ґрунтів та збереження їх родючості.

Бібліографія

1. Кравченко В.І., Білоус Ю.В., Кравченко В.П. Створення та обґрунтування композитного палива на основі осаду стічних вод. *Технічні науки*. Херсон: ХДАЕУ. 2023. Вип. 3. С. 88-94. URL: <http://journals.ksauniv.ks.ua/index.php/tech/article/view/403>

2. Сорокіна К. Б. Технологія переробки та утилізації осадів. Харків. ХНАМГ. 2012. 226 с.

3. Карп І. М., П'яних К. Є., Нікітін Є. Є. Проблема утилізації та знешкодження мулових осадів // Энерготехнологии и ресурсосбережение. - 2017. № 2. С. 35-48. - URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ETRS_2017_2_6.

ВПЛИВ ТРИВАЛОЇ ДІЇ АНТРОПОГЕННОГО ЧИННИКА НА ВМІСТ РУХОМИХ ФОРМ ФОСФОРУ В ЧОРНОЗЕМАХ ЗВИЧАЙНИХ

С.М. Крамарьов, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, професор, завідувач кафедри агрохімії

В.Т. Пашова, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, доцент

К.О. Хорошун, аспірант

В.О. Артеменко, магістр

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

E-mail: kramarov.s.m@dsau.dp.ua

Серед багатьох проблем, які існують у сільському господарстві, найголовнішою є забезпечення сталості землеробства, підвищення його ефективності на основі зростання родючості ґрунту. В процесі сільськогосподарського використання родючість ґрунтів зазнає цілу низку змін, характер яких залежить від агроекологічних особливостей ландшафту і антропогенного чинника. Мета досліджень полягала в визначенні впливу антропогенного чинника на фосфатний режим орних і цілинних чорноземів звичайних Степу. Враховуючи фізіологічні значення фосфору завдяки якому можна змінювати інтенсивність фотосинтезу, обмін речовин, рівень врожайності і його якості в проведених наших дослідженнях вмісту його рухомих форм в ґрунті була приділена особлива увага.

Відомо, що джерелом фосфору в ґрунті є мінеральні фосфорні сполуки материнських порід, серед яких найбільш розповсюдженні фторапатит – $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, а також близькі до них фосфати кальцію. Ці сполуки складають 95 % усіх природних фосфатів, а останні 5% – це сполуки фосфору з залізом, алюмінієм, марганцем та магнієм.

Для визначення рівня родючості ґрунту необхідно мати дані про запаси в ньому валового фосфору, органічних і мінеральних фосфатів. За даними професора Кудзіна Ю.К. в звичайному типовому і вилугованому чорноземах кількість органічних сполук фосфору складає більш 50% від загального вмісту.

Засвоюваність органофосфатів в ґрунті для рослин дуже низька. Основна кількість фосфору в ґрунті знаходиться в малодоступних для рослин сполуках. В зв'язку з цим робити висновки про рівень забезпеченість ним рослин рухомими

формами фосфору по вмісту в ґрунті його валових форм не можна. В даному випадку валовий вміст фосфору характеризує лише потенційну родючість, але критерієм ґрунтової родючості є наявність розчинних фосфатів.

Аналізування зразків, відібраних з орного шару ґрунту (0-30 см), вказує на рівномірний запас валового фосфору на ріллі та цілині, що складає 4.9 т/га. Проте, староорний ґрунт характеризується підвищеним вмістом рухомих форм фосфору, так, у шарах ґрунту 0-10см, 11-15 см, 16-20 см, 21-25 см та 26-30 см він наявний у такій кількості – 167, 169, 168, 172 та 164 мг/кг ґрунту, для цілини цей показник становить 163; 112, 92, 96, 88 та 83 мг/кг відповідно (рис.1).



Рис. 1. Порівняльна оцінка вмісту мінеральних форм фосфору в чорноземах звичайних на ріллі та цілинних ділянках

Запаси засвоюваних фосфатів характеризуються не тільки величиною, але й ступенем рухомості. На підвищення рухомості фосфатів в ґрунті великий вплив чинять біологічні фактори – ґрунтові мікроорганізми і біохімічні процеси. Рухомість фосфору стимулюють ферментативні системи мікроорганізмів. Біохімічні процеси сприяють накопиченню легкорозчинних і легкоомобілізуємих сполук фосфору. Одночасно в ґрунті спостерігається закріплення фосфатів в менш рухомі мінеральні сполуки. Під впливом мікробіологічних і біохімічних процесів, які відбуваються в ґрунті, має місце, як мобілізація фосфорних сполук, так і закріплення в менш рухомі мінеральні і органічні сполуки. Проаналізувавши різницю запасів рухомого фосфору було встановлено, що у шарах ґрунту 0-55 см на ріллі його було значно більше у порівнянні із цілинною ділянкою. Таким чином більший вміст рухомого фосфору на ріллі у порівнянні із цілинною може пояснювати внесенням фосфорновмісних добрив задля підвищення врожайності, застосування різноманітних агротехнічних заходів, що можуть впливати на рухомість фосфору та доступність його для рослин, внаслідок чого він може бути в більшій мірі накопичуватися в ґрунтах. Також, слід зазначити, що на цілинних ділянках фосфор перебуває переважно у органо-

мінеральній формі. Парадокс фосфорної проблеми полягає в тому, що валові запаси фосфору в більшості ґрунтів в основному значні, зокрема в орному шарі чорнозему звичайного його вміст становить 4,5 т/га, однак на 40% площ орних земель світу продуктивність зернових культур лімітується нестачею рухомих його форм. Це пояснюється тим, що у складі валових запасів фосфору в метровому шарі ґрунтів домінуюче положення займають слаботорозчинні форми, а вміст рухомих форм, навпаки, незначний і становить всього лише 2-3% від загальної їх кількості і не відповідає потребам рослин. Це також пов'язано з енергійним їх поглинанням мінеральними сполуками ґрунту і слабкою розчинністю ґрунтових фосфатів.

Висновок. В чорноземах звичайних виявлено доволі високий вміст валових форм фосфору і низька кількість його рухомих форм, якої не вистачає для задоволення потреб рослин в початковій фазі їх онтогенезу. Тому для ліквідації існуючого дефіциту потрібно обов'язково проводити передпосівну інкрустацію насіння з введенням до складу бакової суміші фосфоровмісних препаратів, а під час сівби в рядки вносити водоторозчинні фосфорні добрива. Це дасть змогу стимулювати початковий ріст кореневої системи рослин, яка завдяки позитивному впливові рухомих форм фосфору проникне в глибокі шари ґрунту і охопить великий його об'єм і завдяки цьому зросте адаптація рослин до несприятливих погодних умов.

УДК 631.4/18:631.48:631.18

АНАЛІЗУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ФОСФАТНОГО ПОТЕНЦІАЛУ У ГЕНЕТИЧНИХ ГОРИЗОНТАХ ЧОРНОЗЕМУ ЗВИЧАЙНОГО НА РІЛЛІ У ПОРІВНЯННІ ІЗ ЦІЛИНИЮ В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

С.М. Крамарьов¹, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, професор, завідувач кафедри агрохімії

І.О. Зайцева¹, доктор біологічних наук, професор

Л.П. Бандура¹, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

К.О. Хорошун¹, аспірант

В.О. Сироватко², кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник

¹Дніпровський державний аграрно-економічний університет

²Дніпровська філія ДУ Інституту охорони ґрунтів

E-mail: kramarov.s.m@dsau.dp.ua

Поряд з азотом другим за важливістю елементом мінерального живлення, який в більшості випадків лімітує подальший ріст врожайності зерна всіх без

виключення сільськогосподарських культур, є фосфор [1, 3, 5, 8,16]. В більшості типів ґрунтів він знаходиться в слаботорозчинній мінеральній та недоступній рослинам органічній формах і майже всі сільськогосподарські культури, лише за виключенням тих їх видів (гречка, люпин, горох та ін.) у яких співвідношення $\text{CaO/P}_2\text{O}_5$ більше 1,3 здатні поглинати P_2O_5 із $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ розчиняючи фосфати своїми ексудатами або вивільняючи фосфор за рахунок інтенсивного поглинання з ґрунтового розчину катіонів кальцію, а ярі та озимі зернові колосові культури поглинають лише рухому його форму, оскільки вище назване співвідношення значно менше цього показника (Чириков, 1950) [1, 2, 6, 8]. Ярі та озимі зернові культури (пшениця, жито, тритикале, ячмінь, кукурудза) слабо засвоюють важкорозчинні сполуки фосфору з ґрунту, тому вони добре реагують на внесення легкорозчинних форм фосфорних добрив, оскільки енергійно вбирають фосфор і менше кальцій [8, 9, 10]. За таких умов наявний надлишок катіонів кальцію хімічно зв'язує рухомий фосфор в слаботорозчинні фосфати [6, 7, 9]. Тому в умовах Північного Степу України серед елементів мінерального живлення рослин, що знаходяться в дефіциті, на першому місці стоїть рухомий фосфор, а потім вже розташовуються всі інші елементи такі, як азот, цинк і т. д. (Крамарьов С. М., 2004) [3].

В більшості типів ґрунтів рухомі форми цього важливого елемента мінерального живлення рослин знаходиться в мінімумі і стримують подальший ріст продуктивності сільськогосподарських культур [3, 5, 8, 11, 12, 14]. Точне визначення показників рухомих сполук фосфору в ґрунті дає змогу ефективніше використовувати природні ресурси та прогнозувати ефективність фосфорних добрив [1, 2, 7, 11,18].

Застосування методів визначення вмісту фосфору без урахування конкретних агрохімічних особливостей ґрунтів, а також недостатнє відпрацювання методичних аспектів діагностики мінерального живлення рослин призводить до викривлення оцінки стану родючості ґрунтів цілих регіонів [1, 2, 15, 16]. Це пов'язано з тим, що більшість методів базується на використанні, як екстрагентів розчинів сильних кислот, що свідчить про їх належність до так званих жорстких методів (Стахів, 2007; Христенко, 2003, 2008)[11-16]. Це значно зменшує інформативність досліджень у прикладному аспекті [4, 6-10]. Тому існує необхідність у залученні методів безпосереднього дослідження стану фосфатів у ґрунтовому розчині[11, 12, 13]. Для цього необхідно обчислювати вміст фосфатів у ґрунтовому розчині безпосередньо у перерахунку на H_2PO_4 мольний вираз якого (pH_2PO_4) є основною складовою фосфатного потенціалу, показник якого формує найбільш вдале прогнозування потреби рослин у фосфорних добривах [14, 17, 18].

Фосфатний потенціал можливо виразити з розчинності монокальційфосфату у рівноважному розчині гетерогенної системи: тверда фаза – ґрунтовий розчин. Додаток розчинності монокальційфосфату має вираз: $DP(Ca(H_2PO_4)_2) = a_{Ca^{2+}} \cdot a_{H_2PO_4^-}^2$ де $a_{Ca^{2+}}, a_{H_2PO_4^-}$ – концентрація (активність) іонів кальцію та залишку ортофосфорної кислоти. Після знаходження квадратного кореня та логарифмування має вигляд:

$$\lg \sqrt{DP_{Ca(H_2PO_4)_2}} = 0,5 \cdot \lg a_{Ca^{2+}} + \lg a_{H_2PO_4} \quad (1)$$

Якщо прийняти $-\lg a_{Ca^{2+}} = pCa$, $-\lg H_2PO_4 = pH_2PO_4$ то праву частину рівняння (2) можливо виразити як:

$$0,5pCa + pH_2PO_4 \quad (2)$$

Сума (2) має назву фосфатного потенціалу, тобто виражає здатність до розчинення монокальційфосфату $Ca(H_2PO_4)_2$. Застосовуючи рівняння (2), можливо порівняти значення експериментально здобутих показників pH_2PO_4 реальних ґрунтових розчинів з показниками фосфатного потенціалу. Якщо значення pH_2PO_4 знайдених показників будуть більше відповідного показника фосфатного потенціалу, то динамічна рівновага $H_2PO_4^-$ у ґрунтовому розчині формується більш важкорозчинною сполукою ортофосфорної кислоти, ніж монокальційфосфат.

Для розрахунків значень pH_2PO_4 у ґрунтовому розчині розроблена відповідна схема, яка оснований на побудові регресійної залежності pH_2PO_4 від значень, сформованих рН у ґрунтовій витяжці 0,01 М $CaCl_2$.

Для побудови діаграм розчинності залучили ряд достатньо апробованих регресійних рівнянь (по Ліндсею і Морено):

$$\begin{aligned} \text{Гідроксилапатит } pH_2PO_4 &= 2,33 \text{ рН} - 8,25 \\ \text{Варієцит } pH_2PO_4 &= 10,7 - \text{рН} \\ \text{Октокальційфосфат } pH_2PO_4 &= 1,67 \text{ рН} - 6,24 \\ \text{Штрентгіт } pH_2PO_4 &= 10,9 - \text{рН} \\ \text{Фторапатит } pH_2PO_4 &= 2\text{рН} - 4,12 \\ \text{Дикальційфосфат } pH_2PO_4 &= \text{рН} - 2,54 \end{aligned} \quad (4)$$

Згідно аналізування графічних побудов та залучених регресійних рівнянь (по Ліндсею і Морено) встановлено що рівноважна концентрація розчинних фосфатів у ґрунтовому розчині шару 0-30 см довгоораних чорноземів формується переважно за рахунок дикальційфосфату $CaHPO_4$, що пов'язано з залишками фосфорних добрив, тобто монокальційфосфат $Ca(H_2PO_4)_2$, який первинно потрапляє у ґрунт, з часом переходить до менш розчинної форми дикальційфосфату, але розчинність цієї сполуки більш висока у порівнянні з

іншими сполуками кальцію з ортофосфорною кислотою, окрім монокальційфосфату.

Висновок.

Проведені дослідження дають змогу зробити такі висновки:

1. Чорноземи звичайні на лесових породах важкого гранулометричного складу Північного Степу України містять підвищену кількість апатитоподібних сполук. Внаслідок цього використання будь-яких кислотних методів, в тому числі ГОСТ 26204-91 (метод Чирикова) призводить до істотного штучного завищення оцінки фосфатного стану ґрунтів (на 40-80 мг P_2O_5 /кг ґрунту).

2. Для діагностики фосфатного стану даних ґрунтів, згідно вимог нормативних документів України, слід використовувати наступні стандарти: ДСТУ 4114 (метод Мачігіна), ДСТУ 4727 (метод Карпінського-Зам'ятіної) і ДСТУ ISO 11263 (метод Olsen).

3. Реальна природна забезпеченість орного шару чорноземів звичайних фосфором відповідає межі низької і середньої забезпеченості цим елементом живлення рослин, що підтверджується відомими емпіричними даними про високу ефективність фосфорних добрив на цих ґрунтах.

4. Підвищеною або високою забезпеченістю фосфором характеризується лише орний шар ґрунтів, що містить залишкові фосфати добрив, а також верхній гумусовий горизонт цілинних ґрунтів. Тому, для отримання високих врожаїв із високою якістю на чорноземах звичайних Північного Степу України необхідно вносити не менше фосфорних добрив, ніж на інших ґрунтах країни виходячи з даних проведеної ґрунтової діагностики.

5. Таким чином, дослідження, проведені з використанням сучасних методів ґрунтової діагностики показали, що реальна природна забезпеченість фосфором чорноземів звичайних Північного Степу України є невисокою, що лімітує отримання високих врожаїв сільськогосподарських культур. Внаслідок цього дані ґрунти так само потребують внесення фосфорних добрив, як і інші ґрунти України.

Бібліографія

1. Якість ґрунту. Визначення рухомих сполук фосфору за методом Карпінського-Зам'ятіної в модифікації ННЦ ІГА ім. О.Н.Соколовського: ДСТУ 4727-2007. –К.: Держспоживстандарт України, 2008. –10 с.

2. ДСТУ 4115–2002 Ґрунти. Визначення рухомих сполук фосфору і калію за модифікованим методом Чирикова. – К. :Національний стандарт України, 2002. – 5 с.

3. Крамарьов С. М. Ефективність використання фосфорних добрив в агроценозах зернових культур / С. М. Крамарев, С. В. Красненков, Л. Н. Токмакова и др. // Фосфор і калій у землеробстві. Проблеми мікробіологічної

мобілізації. – Чернігів. Міжнародна науково-практична конференція. Наукові доповіді. КП «Друкарня» № 13. – 2004. – С. 56-65.

4. Медведєв В. В. Проблема фосфору в Україні та шляхи її розв'язання / В. В. Медведєв // Вісник аграрної науки. – 2000. – № 7. – С. 82-84.

5. Металіді В. С. Сировинна база фосфатів України / В. С. Металіді, І. В. Щепель // Мінеральні ресурси України. – 1999. – № 2. – С. 267-269.

6. Носко Б. С. Фосфатний режим ґрунтів і ефективність добрив / Б. С. Носко. – К. : Урожай, 1990. – 153 с.

7. Носко Б. С. Післядія добрив на фосфатний режим чорноземів України / Б. С. Носко, В. І. Бабинін, Л. М. Бурлакова Л. М. та ін. // Вісник аграрної науки. – 2008. – № 12. – С. 17-22.

8. Носко Б. С. Влияние состава и свойств почв на результаты определения содержания подвижного фосфора химическими методами / Б. С. Носко, А. А. Христенко // Агрохимия. – 1996. – № 4. – С. 87-94.

9. Носко Б. С. Фосфорити як джерело живлення сільськогосподарських культур / Б. С. Носко, А. О. Христенко, В. І. Бабинін // Використання нетрадиційних сировинних ресурсів у сільському господарстві: Зб. наукових статей і доповідей. – Луцьк : Надстир'я, 1997. – С. 18-20.

10. Носко Б. С. Проблема фосфору в землеробстві України / Б. С. Носко, А. О. Христенко, В. П. Максимова // Вісник аграрної науки. – 1999. – № 5. – С. 13-16.

11. Христенко А. О. Діагностика вмісту рухомих сполук фосфору в ґрунтах / А. О. Христенко // Вісник аграрної науки. – 1998. – № 4. – С. 21-25.

12. Христенко А. А. Проблема изучения фосфатного состояния почв / А. А. Христенко // Агрохимия. – 2001. – № 6. – С. 89-95.

13. Христенко А. О. Розробка стандарту України на методи визначення рухомих сполук фосфору і калію в ґрунтах / А. О. Христенко // Вісник аграрної науки – 2003. – № 6. – С. 9-13.

14. Христенко А. О. Вплив складу і властивостей ґрунтів на результати визначення вмісту рухомого фосфору за методом Мачигіна / А. О. Христенко, Н. П. Копоть, Л. М. Бурлакова // Агрохімія і ґрунтознавство. – 2001. – № 61. – С. 84-92.

15. Христенко А. О. Оцінка фосфатного стану ґрунтів на основі Міжнародного стандарту / А. О. Христенко, М. Є. Лазебна // Вісник аграрної науки – 2008. – № 10. – С. 16-19.

16. Христенко А. О. Рухомість “рухомих” елементів живлення рослин у ґрунті // Вісник аграрної науки. -2009 р. - № 8.-С.16-20.

17. Щегров Л. М. Перспективні шляхи виробництва фосфорних добрив в Україні / Л. М. Щегров, Н. М. Антрапцева, В. П. Кухарь . та ін. // Вісник аграрної науки – 2001 – № 9. – С. 13-15.

18. Buehler S., Oberson A., Rao I. M. et al. Sequential phosphorus extraction of a ³²P-labeled Oxisol under contrasting agricultural systems // Soil Sci. Soc. Am. J. – 2002. – V. 66 – P. 868-877.

СПОСІБ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЗРОШУВАНИХ ВТОРИННООСОЛОНЦЬОВАНИХ ҐРУНТІВ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Д.О. Ладичук, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри гідротехнічного будівництва, водної та електричної інженерії

В.Д. Ладичук, магістр з гідротехнічного будівництва, водної інженерії та водних технологій

А.Р. Ворона, здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня, спеціальності 194 «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології»

Херсонський державний аграрно-економічний університет

E-mail: dladychuk@ukr.net; thisisladychuk@gmail.com; vorona.alina50869@gmail.com

Втрати гумусу відбуваються у ґрунтах практично при наявності більшості деградаційних процесів, особливо небезпечним для досліджуваної території є вторинне осолонцювання ґрунтів, яке розповсюджене на 92,3 % зрошуваних земель Херсонської області. Тому розробка еколого-меліоративних заходів покращення стану осолонцюваних ґрунтів півдня України є актуальним завданням сільськогосподарського напрямку досліджень.

Відомо, що разом з кальцієвмісними меліорантами неорганічного походження (гіпс, фосфогіпс, вапняк, тощо), органічні добрива підвищеною нормою можуть знижати ступінь осолонцювання ґрунтів. Тоді сапропелі Нижнього Дніпра, які мають практично лише органічне походження можуть привести до більш позитивних результатів, які мають значний екологічний ефект і дозволять знизити екологічний ризик на зарегульованих водоймах, таких як Нижній Дніпро. Сапропелі містять основні елементи живлення рослин: фосфор, калій, азот і речовини, які поліпшують органічні, хімічні і біологічні властивості ґрунту і тим самим сприяють підвищенню урожайності сільськогосподарських культур за даними різних вчених у межах 15-48%. Важливою особливістю органічної частини сапропелів є високий вміст (до 50%) гумінових сполук, які є основними із компонентів гумусу.

Тривалий сільськогосподарський дослід (2011-2021 рр.) відновлення ґрунтового покриву Херсонської області складався з двох секцій: 1 – встановлення удобрювального ефекту від сільськогосподарського застосування сапропелів Нижнього Дніпра; 2 – встановлення меліоративного ефекту від їх сільськогосподарського застосування. В якості зернової культури вибраний яровий ячмінь сорт Дункан.

Склад сапропелів Нижнього Дніпра, які використані при проведенні сільськогосподарського дослідження наступний: органіка – 19,6-22,5%; гумінові кислоти – 12,34-13,41%; азот легкогідролізований – 20,2-22,1 мг/100 г ґрунту; фосфор з окисненням – 14,0-14,6 мг/100 г ґрунту; фосфор без окиснення – 17,0-18,1 мг/100 г ґрунту.

Для вирішення першого завдання були закладені наступні варіанти використання сапропелів: сапропелі+піщаний ґрунт у співвідношенні: 1:1, 1:2, 1:3, 1:4, 1:5, 1:6.

У результаті виконання першого завдання встановлено, що часті поливи викликають зростання рослин без належного укореніння, і рослина стає більш ламкою. Сапропелі незначно структурують будову ґрунту, що видно на стадії після поливу та висихання, коли ґрунт стає грудкуватим, але грудки із зусиллям можна привести у попередній стан. Крім цього, треба зазначити, що де більший вміст сапропелів, там менший процес кіркоутворення на поверхні ґрунту. Процес проростання насіння відбувався за наявності достатньої кількості води, тепла і кисню та складався із п'яти послідовних фаз: водопостачання, набрякання, росту первинних корінців, розвитку паростка і становлення паростка. Дослід показав що на варіантах 1:3 та 1:4 (відповідно, $R^2=0,9826$, $R^2=0,9733$) спостерігається стабільна тенденція росту рослин з першої фази розвитку, має високу енергію проростання, яка надає можливість рослині інтенсивно рости і розвиватись, менше уражується хворобами, має високу ефективність початкового росту (силу росту).

Для вирішення другого завдання були закладені наступні варіанти використання сапропелів: сапропелі + темно-каштановий середньо солонцюватий ґрунт у співвідношенні: 1:3 та 1:5 (на фоні контролю).

У результаті виконання другого завдання простежувалась тенденція стійкості рослин протягом усього вегетаційного періоду до несприятливих і навіть стресових умов при використанні сапропелів. Як показує оцінка варіантів дослідження до контролю за швидкістю зростання рослин, на початковій фазі розвитку рослин сапропелів оказують значний вплив на зниження процесу осолонцювання ґрунту більший, ніж на розвиток рослин. Внаслідок вмісту у сапропелях СаО органічного походження відбувається зниження активності іонів натрію, але дія меліоративного ефекту сапропелів обмежена у часі: варіант 1:3 – 2,2 роки, варіант 1:5 – 1,5 роки.

Найбільший ефект застосування сапропелів спостерігається на початковій стадії. Найкращим виявився варіант 1:3, де добре розвивається коренева система, яка є головним органом, що сприймає дію керованих людиною факторів: полив, обробіток ґрунту та інше.

Головними перевагами сапропелів Нижнього Дніпра, порівняно з гноєм, є не тільки удобрювальний, а і значний меліоративний ефект, при тому, що його можна використовувати безпосередньо на прилеглих до водойм територіях (з урахуванням санітарно-захисних зон), що значно знижує вартість запропонованого способу.

Дослідженнями встановлено, що сапропелі Нижнього Дніпра знижують негативну дію вторинного осолонцювання ґрунтів на початковій стадії. Рекомендоване співвідношення при внесенні сапропелів в темно-каштановий середньо солонцюватий ґрунт 1:3. Термін дії сапропелів в якості меліоранта становить не більше двох років.

Сапропелеві добрива позитивно впливають на біодинаміку ґрунтів, значно формують колоїдну структуру в ґрунті, підвищують її вологосмість, сприяють закріпленню біогенних елементів. Але умови вирощування рослин протягом усього вегетаційного періоду бувають різними, часто несприятливими і навіть стресовими; це обумовлює необхідність продовження дослідів щодо застосування сапропелів.

ТЕХНОГЕННО-МІЛІТАРНА ЗМІНА ВЛАСТИВОСТЕЙ АГРОЧОРНОЗЕМІВ ПІВНІЧНОГО ДОНБАСУ

О.О. Мицик, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, завідувач кафедри загального землеробства та ґрунтознавства

О.О. Гаврюшенко, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри загального землеробства та ґрунтознавства

С.М. Шевченко, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри загального землеробства та ґрунтознавства

В.О. Рудас, здобувач наукового ступеня доктора філософії

В.В. Грабко, здобувач наукового ступеня доктора філософії
Дніпровський державний аграрно-економічний університет

E-mail: havriushenko.o.o@dsau.dp.ua

Питання збереження та підвищення родючості ґрунтів є основними у зростанні продуктивності сільськогосподарських культур. Загалом проблема

відтворення родючості ґрунтів ще не знайшла достатньо повного висвітлення у сучасній науковій літературі. Для того, щоб успішно вирішити цю задачу, потрібне докорінне вивчення сучасного стану ґрунту, його родючості, виявлення оптимальних показників агрохімічних, фізико-хімічних, агрофізичних та біологічних властивостей ґрунтів, що впливають на розвиток сільськогосподарських культур, отже, і їх продуктивність. Одним з основних показників родючості ґрунту, є вміст у ньому гумусу, що визначає її найважливіші агрономічні властивості.

Внаслідок інтенсивного впливу антропогенного чинника в нашій державі, де сильно розвинені промисловість, сільське господарство, а на жаль ще відбуваються мілітарні дії – здійснюється деградація не тільки морфогенетичних особливостей ґрунтів, екології ґрунтового покриву, а й зміна хімічних, фізичних властивостей та мінерального складу. Крім того, виникає забруднення поллютантами різної природи, у тому числі важкими металами, підвищені концентрації яких негативно впливають на ріст й розвиток культурних рослин, тваринного світу та здоров'я населення в цілому. Це визначає актуальність проведення постійного фітосанітарного контролю за вмістом біофільних речовин, важких металів у ґрунтах, а його результати є одним з найважливіших параметрів стійкості агроценозів.

Об'єктом дослідження було обрано звичайні середньогумусні глибокі чорноземи Бахмутської та Сіверської громад Донецької області різного антропогенного впливу. Теоретичною та методологічною основою дослідження порушених агрочорноземів півночі Донбасу є масштабна антропогенна діяльність. Методи дослідження включали аналіз літератури, вивчення, узагальнення показників результатів основних агрохімічних характеристик, умісту важких металів у ґрунтах, методи індукції, дедукції тощо.

В умовах зростаючого антропогенного впливу людини на біосферу, особливу небезпеку для агробіоценозів становлять так звані токсиканти або важкі метали, надходження яких до агроландшафтів, з кожним роком зростає. Причому, внаслідок господарської та військово-мілітарної діяльності процеси забруднення торкаються не лише техногенних, а й біогенних територій. Потрапляючи в ґрунт і рослини, важкі метали накопичуються в агросистемі й включаються до метаболічних циклів живих організмів, утворюючи високотоксичні канцерогенні металоорганічні сполуки.

Досліджено, що вміст найголовнішого показника ґрунтової родючості – гумусу – суттєво відрізнявся у мілітарній локації від агрогенних варіантів

дослідження. Так, уміст гумусу у I варіанті, становив – 0,65 %, в той же час під агрогенним використанням – 4,27 %, показник перелогу – 5,16 %.

Результати дослідження умісту важких металів в ґрунтових зразках вказали на перевищення гранично-допустимої концентрації такого токсиканту, як арсен (миш'як), коефіцієнт його концентрації становив 5,71. Показник по нікелю знаходився на рівні 0,76, а свинцю – 0,59 відповідно.

Отже, дозволяє встановити відповідний ряд за коефіцієнтом концентрації важких металів на мілітарно-порушеній ділянці 152-мм артснарядом: As (5,71) > Ni (0,76) > Pb (0,59) > Cr (0,49) > Cd (0,18) > Hg (0,08).

Результати фізико-хімічного дослідження, дають підставу стверджувати, що перевищення ГДК по валовому умісту миш'яку в досліджуваних ґрунтах заподіяно мілітарно-техногенним потоком детонації відповідного типу боєприпасу.

При плануванні подальших моніторингових досліджень, необхідно акцентувати увагу на поведінку в ґрунті токсично-небезпечних полютантів миш'яку, нікелю, свинцю та хрому. Підвищений вміст яких може призвести до релокації їх у сільськогосподарській продукції навіть після тривалої ремедіації порушених земель.

Напрацювання, отримані в результаті досліджень, можуть бути використані при підготовці рекомендацій щодо підвищення родючості ґрунтів – оптимізації агрохімічних, агрофізичних, фізико-хімічних та біологічних властивостей ґрунту, спрямованих в подальшому на підвищення продуктивності сільськогосподарських культур. Економічна ефективність родючості ґрунту полягає в тому, що відновлення родючості ґрунту має бути економічно вигіднішим, ніж отримання на ньому низьких урожаїв та неякісної сільськогосподарської продукції при виведенні забруднених земель із сільськогосподарського обігу.

Отримані дані мають стати «крапкою відліку» для аналізу аналогічних процесів накопичення та міграції важких металів в агроекосистемах мілітарно-техногенних регіонів та об'єктивної оцінки порушень за умов підвищеного антропогенного навантаження. Таким чином, моніторинг вмісту фізико-хімічних характеристик та важких металів у ґрунтовому покриві має бути складовою оцінки агроекологічної обстановки в мілітарно-небезпечних регіонах для прийняття обґрунтованих рішень щодо подальшої їх ремедіації.

АГРОЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТОГО ҐРУНТУ ЗА УМОВИ ТРИВАЛОГО ЗАСТОСУВАННЯ РІЗНИХ ВАРІАНТІВ ЙОГО ОБРОБІТКУ ТА СИСТЕМ УДОБРЕННЯ КУЛЬТУР СІВОЗМІНИ

П.П. Надточій¹, доктор сільськогосподарських наук, професор, головний науковий співробітник

В.І. Ратошнюк¹, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, заступник директора

Ю.А. Білявський², кандидат сільськогосподарських наук, доцент

¹Інститут сільського господарства Полісся НААНУ

²Житомирський агротехнічний фаховий коледж

E-mail: pnadtochy@yahoo.com

В комплексі заходів спрямованих на збереження родючості ґрунтового покриву в умовах Полісся та отримання високоякісної продукції рослинництва актуальним залишається запровадження екологічно безпечних варіантів систем удобрення культур в сівозміні та енергетично заощадливих способів обробітку ґрунту.

Вивчення ефективної дії різних варіантів системи внесення добрив в сівозміні, проведення хімічної меліорації радіоактивно забруднених внаслідок аварії на ЧАЕС ґрунтів в сучасних умовах змін клімату доцільно проводити в стаціонарних дослідях, що дозволяє виявити навіть незначні зміни як в показниках ґрунтових режимів, так і у кількісних, а також якісних характеристиках урожайності культур.

Метою досліджень слугувало вивчення впливу чорирьох варіантів тривалого застосування систем удобрення в 9-пільній сівозміні та трьох варіантів обробітку радіоактивно забрудненого ґрунту на поліпшення його якісних показників і впливу на продуктивність польових культур.

Дослідження проведені впродовж 2014-2023 рр. у довготривалому польовому досліді, закладеному 1982 році у вигляді 9-пільної польової сівозміни на дерново-середньо-підзолистому супіщаному ґрунті (с. Грозине Коростенського району Житомирської області), розміщеної в просторі на чотирьох полях. Територія с. Грозине віднесена до зони гарантованого добровільного відселення, де щільність забруднення ґрунту в жовтні 1986 році за ^{137}Cs і ^{90}Sr становила відповідно 9,84 і 0,2 Кі/км² (364,1 і 7,4 кБк/м²). Чергування культур в сівозміні наступне: жито озиме, картопля, пшениця яра, конюшина (сіно), пшениця озима, кукурудза (зелена маса), овес + пелюшка), третикале яре, люпин (зерно). У досліді вивчалися чотири варіанти обробітку ґрунту (фактор А) на трьох фонах удобрення (фактор Б).

Варіанти обробітку: 1. Оранка на глибину 18-20 см під культури суцільної сівби та оранка на 20-22 см під просапні культури; 2. Оранка на глибину 12-14 см під всі культури; 3. Обробіток дисковими знаряддями на глибину 8-10 см під культури суцільної сівби та 10-12 см під просапні культури; 4. Безполицевий обробіток ґрунту плоскорізними знаряддями на глибину 18-20 см під всі культури.

Варіанти удобрення: 1. Фон – без добрив (кореневі рештки); 2. Органо-мінеральна система удобрення (1 доза гною + NPK під просапну культуру та NPK під інші культури сівозміни); (контроль); 3. Органічна система удобрення (1/2 дози гною + сидерат + побічна продукція попередника + N_{10} на кожен її тону під просапну культуру та побічна продукція попередника + N_{10} на кожен її тону під інші культури сівозміни).

Таким чином на один гектар сівозмінної площі на варіанті органо-мінеральної системи вносилося 7,8 т гною + $N_{57}P_{63}K_{75}$, а на варіанті органічної системи – 3,9 т/га гною + $N_{28,5}P_{32,5}K_{35,5}$ + 0,7 т/га соломи + 2,22 т/га зеленої маси сидерату.

Вихідні показники родючості дослідної ділянки (1982 рік) в шарі 0-20 см дерново-середньопідзолистого супіщаного ґрунту наступні [84]: вміст гумусу – 1,05-1,10 %; валового азоту – 0,055- 0,060 %; азоту, що лужно гідролізується – 60,9-68,3 мг/кг ґрунту; рухомого фосфору – 130-166 мг/кг ґрунту; обмінного калію – 104-149 мг/кг ґрунту; гідролітична кислотність – 0,62-0,88 мекв/100 г ґрунту; сума ввібраних основ – 1,6-1,9 мекв/100 г ґрунту; ступінь насичення основами – 67,8-72,7 %; ємність поглинання – 2,2-2,8 мекв/100 г ґрунту; $pH_{(KCl)}$ – 5,4-5,6, вміст міцнофіксованих форм міді – 1,17-1,21 мг/кг; цинку – 2,6-2,9; марганцю 85,0-91,0; свинцю 4,9-5,0; кадмію 0,12-0,14 мг/кг.

У доаварійний період (1986 р.) на території довготривалого дослідження гамма-фон не перевищував 9 мкР/год, а щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs і ^{90}Sr становила відповідно 0,45 і 0,018 Кі/км² (1,7 і 0,7 кБк/м²). У 1986 році внаслідок аварії на ЧАЕС гамма-фон досяг величини 700 мкР/год, а щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs і ^{90}Sr зросла відповідно до 9,84 і 0,2 Кі/км² (364,1 і 7,4 кБк/м²).

Дослідження засвідчили, що вміст гумусу в орному шарі дерново-підзолистого супіщаного ґрунту змінювався в залежності від тривалого застосування (1982-2023 рр.) різних варіантів системи удобрення культур і способів обробітку ґрунту і знаходився в межах 0,90 – 1,34 % (27–36 т/га). На неудобреному фоні сальдо балансу гумусу за всіх способів обробітку було від'ємним порівняно з вихідними показниками станом на 1982 рік – за оранки на 0,12 % та за дискування – на 0,09 %. Тривале систематичне застосування 7,8 т гною + $N_{57}P_{63}K_{75}$ на 1 га сівозмінної площі 9-ти пільної сівозміни забезпечувало стійкий позитивний баланс гумусу за трьох способів основного обробітку ґрунту.

Всередині п'ятої ротації сівозміни (2023 рік) на цьому варіанті системи удобрення вміст гумусу збільшився в порівнянні з початковим періодом (1982 рік) за оранки на 0,13 % та за обробітку дисковими знаряддями – на 0,33%. Вміст азоту, що лужно гідролізується, по досліджуваних варіантах досліду варіював в межах від 50,2 до 64,8 мг/кг, рухомого фосфору – від 39,5 до 98,8 мг/кг. Виявлено значне коливання вмісту обмінного калію – від 31,1 (оранка без внесення добрив) до 118,8 мг/кг (плоскорізний обробіток, мінеральна система удобрення).

За тривалого використання (1982-2023 рр.) традиційної системи удобрення (7,8 т гною + $N_{57}P_{63}K_{75}$ на 1 га сівозмінної площі за ротацію 9- пільної сівозміни) та звичайної оранки й плоскорізного обробітку на глибину 18–20 см відбувається акумуляція важких металів і мікроелементів у верхньому 0–20 см шарі ґрунту, тоді як за альтернативної системи удобрення (3,9 т/га гною + $N_{28,5}P_{32,5}K_{35,5}$ + 0,7 т/га соломи + 2,22 т/га зеленої маси сидерату) не залежно від способу основного обробітку має місце стан рівноваги між міграцією та акумуляцією хімічних елементів у орному шарі ґрунту.

ФЕРМЕНТАТИВНА АКТИВНІСТЬ ҐРУНТУ ЯК БІОДІАГНОСТИЧНИЙ МАРКЕР ПЕСТИЦИДНОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ЕДАФОТОП

***В.А. Петришина**, кандидат сільськогосподарських наук*

***Г.Д. Матусевич**, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, старший науковий співробітник*

Інститут агроекології і економіки природокористування НААН

E-mail: matusevichgalina1971@gmail.com

Біохімічна активність тісно пов'язаних між собою мікробних ценозів та фітоценозів конкретного ландшафту залежить від речовинного складу середовища їх існування і, зокрема, хімічного складу ґрунтового покриву. Природний хімічний склад ґрунту визначається материнською породою, виступає джерелом живлення для продуцентів ферментів, а також впливає на стабілізацію та дію ферментів. Пестициди та інші штучні хімічні речовини, що надходять у ґрунт у процесі господарської діяльності людини, є фізіологічно й хімічно активнішими порівняно з природними компонентами ґрунту. У залежності від типу ґрунту, природи, дози та умов застосування засобів захисту рослин, вони по-різному впливають на біологічну активність ґрунту, окремі ферменти та групи мікроорганізмів. Ферменти є особливо чутливими до впливу пестицидів. Дія пестицидів на ферментний рівень ґрунту проявляється шляхом інгібування або стимуляції розвитку вищих рослин та ґрунтових мікроорганізмів.

Крім того, при надходженні препаратів у ґрунт можуть утворюватись комплекси пестицид – фермент, що призводить до блокування участі ферменту у реакції з субстратом і, як наслідок, до порушення певних біохімічних процесів. При одночасній присутності у ґрунті декількох препаратів спостерігається синергічна їх дія на елементи біоценозу (як інгібуюча, так і стимулююча).

Активність ґрунтових ферментів є характерною ознакою певних генетичних типів ґрунтів, нижчих таксонів, рівня їх родючості, еродованості, засолення і солонцюватості, а також може використовуватись як додатковий діагностичний показник рівня антропогенного впливу на педосферу та ступеня забруднення ґрунту токсикантами. Рядом авторів відмічено стійке зниження активності окремих ферментів (понад 30%) у дослідях з багаторазовим застосуванням виробничих доз сим-триазинів (переважно на ґрунтах з низьким рівнем біогенності), а також довготривале і глибоке порушення екологічних взаємозв'язків у ґрунті при використанні пестицидів. При застосуванні гербіцидів спостерігається порушення балансу процесу мінералізації–синтезу гумусу ґрунту в бік розкладу, що пояснюється комплексом причин. Зокрема, значне зменшення видового складу та густоти рослинного покриву різнотрав'я при застосуванні гербіцидів, і, як наслідок, недоотримання органічної речовини ценозом, перебудова мікробіоценозу, активізація стійких форм мікроорганізмів, що можуть розкладати органічні речовини, негативно впливає на енергетичний баланс ґрунту. Мінералізація гумусу, що тісно пов'язана з активністю ферментів, може негативно впливати на можливість впровадження фітотехнологій.

У процесах детоксикації та відновлення ґрунтової родючості важливе значення має фермент каталази. Роль каталази для ґрунту полягає у прискоренні реакцій розкладу на воду і молекулярний кисень пероксиду водню, який утворюється в результаті біохімічних реакцій окислення органічних сполук. Цей фермент надходить у ґрунт після лізису клітинної маси. Каталазну активність розглядають як важливий тест у оцінці ґрунтової родючості, прояв функціонування мікробіоценозу та показник загального запасу ферментів у ґрунті.

Для дослідження ферментативної активності сірого опідзоленого супіщаного ґрунту було обрано склад отрутохімікатів в х. Петровське, Київської області. Зразки відбирали з верхнього шару (0–20 см) сірого опідзоленого супіщаного ґрунту у різних напрямках (північ, південь, схід) від приміщення складу на відстанях 5, 15, 25 і 50 м. Контроль зразки ґрунту, відібрані на перелозі, з фоновим вмістом пестицидів.

У результаті проведених досліджень визначено рівень забруднення сірого опідзоленого супіщаного ґрунту у різних напрямках. Так, вміст ДДТ у ґрунті в

північному напрямку становив 7,4-10,0 мкг/кг ґрунту, в східному 2,4-6377,0 мкг/кг ґрунту, південному 11,3-23,5 мкг/кг ґрунту. На перелозі вміст ДДТ становив мкг/кг ґрунту.

Дослідження ферментативної активності ґрунту показало, що каталазна активність ґрунту коливається у межах 4,3–5,9 мл KMnO_4 на 1г сухого ґрунту. З віддаленням від приміщення складу цей показник зростає і наближається до рівню контрольного значення для перелозу 5,45 мл KMnO_4 на 1г сухого ґрунту.

Дослідження функціонального зв'язку між активністю каталази та сумарним вмістом ДДТ у ґрунті показало наявність слабкої оберненої залежності між цими показниками (коефіцієнт кореляції – -0,28). Очевидно, зростання рівня каталазної активності пов'язано більшою мірою з покращенням умов розвитку мікробіоценозу завдяки зникненню механічних порушень структури ґрунту та збільшенням густоти рослинного покриву з віддаленням від джерела забруднення.

Таким чином, слабка обернена функціональна залежність між концентрацією ДДТ та його метаболітів і активністю каталази свідчить про опосередкований вплив хлорорганічних інсектицидів на активність цих ферментів.

НАНОБІОТЕХНОЛОГІЇ У РОСЛИННИЦТВІ

А.О. Петрух, студентка 3 курсу спеціальності 162 «Біотехнологія»

К.Е. Гусейнова, студентка 3 курсу спеціальності 162 «Біотехнологія»

Д.А. Давидюк, студент 4 курсу спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія»

І.М. Волошина, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри біотехнології, шкіри та хутра

Київський національний університет технологій та дизайну

E-mail: i_woloschyna@yahoo.com

Сільськогосподарська галузь переживає величезну кризу через швидку зміну клімату, зниження родючості ґрунтів, недостатність макро- та мікроелементів, неправильне використання хімічних добрив та пестицидів, а також присутність важких металів у ґрунті (кадмій, свинець, миш'як, нікель, хром, кобальт, тощо). Агронанотехнології спрямовані на підвищення врожайності сільськогосподарських культур за допомогою ефективно керованих ресурсів, наприклад, добрив, пестицидів та агрохімікатів за допомогою систем моніторингу в реальному часі. Застосування нанотехнологій позитивно вплине

на продуктивність і якість сільськогосподарських культур від проростання насіння до збирання врожаю. Зменшення орних земель через урбанізації, індустріалізації та бойові дії ще більше посилює проблему. Для задоволення глобального попиту на продовольство вирішальне значення має продуктивніша і стресостійка система. Наночастки (NPs) на основі металів є найбільш вивченими і визнаними дуже корисними в рослинництві для прискорення зростання сільськогосподарських культур та захисту їх здоров'я від різних біотичних стресів, а також для захисту від абіотичних стресів, таких як посуха, температура, вологість, і більше високі концентрації солі.

Наночастки металів можуть застосовуватися, як нанодобрива, так і конструкції на їх основі для поліпшення агрономічних властивостей рослин. Вони можуть контролювати вивільнення поживних речовин, зменшувати стрес, викликаний металами, та підвищувати стресостійкість рослин до важких металів. Рослини поглинають наночастки через пагони та коріння, однак буде позитивний чи негативний результат залежить від кількості внесених наночастинок. Це пов'язано з їх фізико-хімічними характеристиками, а саме розміром і концентрацією наночастинок, при цьому більш висока концентрація може мати токсичний вплив на рослини. Наприклад, наночастинки оксиду цинку (ZnONPs) підвищують ріст рослин, спричиняючи зменшення окислювального стресу, який викликають токсичні мікроелементи, такі як кадмій і свинець. Наночастки ZnONPs сприяють підвищенню кількості фотосинтетичного пігменту та загального вмісту розчинних білків у рослинах. Наночастинки кремнію (SiNPs) підвищують фотосинтез та біомасу. Наночастки оксиду церію (CeNPs) накопичуються в коренях соєвих бобів, а потім переміщуються в їстівні тканини. Наночастки оксиду титану (TiONPs) в сільському господарстві, у тому числі для захисту від хвороб, ґрунтуються на фотокаталітичних поверхневих властивостях. Наночастки також беруть участь у виявленні та боротьбі з патогенами рослин та відіграють важливу роль у боротьбі з хворобами рослин. Наночастки, такі як наносрібло (AgNPs) та наномідь (CuNPs) продемонстрували антимікробні властивості, вони пошкоджують клітинну стінку мікроорганізмів і таким чином зменшують кількість збудників бактеріального та грибкового захворювання рослин. Наночастки заліза (FeNPs) поліпшують розвиток рослин і зменшують поглинання металів. Також у літературі є інформація, що комбіноване застосування різних типів наночастинок може бути ефективним і екологічно чистим рішенням для рекультивації забруднених важкими металами ґрунтів та підвищення продуктивності сільськогосподарських культур. Застосування NPs як нанодобрив показало ефективні результати в поліпшенні стійкості рослин до абіотичного стресу за рахунок збільшення росту рослин,

вмісту поживних речовин, фітогормонів, антиоксидантних ферментів та ефективності фотосинтезу при одночасному зниженні окислювального стресу.

Застосування наночасток у агропромисловому секторі, зокрема наночасток цинку, заліза і кремнію, може бути ефективним методом для зменшення стресу, викликаного важкими металами у рослинах та для підвищення продуктивності у важких умовах. Наночастки срібла та міді є ефективними антимікробними наночастками проти багатьох захворювань рослин, що викликають фітопатогенні мікроорганізми. Комбіноване використання різних типів наночасток може бути перспективним напрямком для збільшення врожайності.

ФОРМУВАННЯ РОДЮЧОСТІ ЧОРНОЗЕМУ В ОРГАНІЧНОМУ ЗЕМЛЕРОБСТВІ ПРИВАТНОГО ПІДПРИЄМСТВА «АГРОЕКОЛОГІЯ»

В.М. Писаренко¹, доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри захисту рослин

П.В. Писаренко¹, доктор сільськогосподарських наук, професор

В.М. Самородов¹, доцент, Заслужений винахідник України

С.М. Крамарьов², доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, професор, завідувач кафедри агрохімії

Л.П. Бандура², кандидат сільськогосподарських наук, доцент

¹Полтавський державний аграрний університет

²Дніпровський державний аграрно-економічний університет

E-mail: kramarov.s.m@dsau.dp.ua

Вся історія землеробства, відтак, і сучасної цивілізації, – це спроба досягти компромісу між прагненням одержати високий урожай і одночасно зберегти родючість ґрунту. Розорюючи ґрунти, виснажуючи й надриваючи силу єдиного благотворного шару планети, людина бездумно розтрачує безцінний дар природи. За останні 120 років чорноземні ґрунти України втратили до 10% гумусу, в 2,5-3,0 рази зменшили вміст в них поживних речовин в результаті чого тоншає їх родючий шар. Завдяки недбалому господарюванню колись родючі чорноземні ґрунти поступово деградують. Вирощені на деградованих ґрунтах рослини вражаються багатьма збудниками хвороби і в них нагромаджуються різноманітні політанти, які містяться, як домішки в складі добрив та залишки пестицидів. Споживаючи такі продукти харчування, люди постійно наражаються на небезпеку своє здоров'я. Підвищити втрачену родючість ґрунту і одночасно отримати якісну сільськогосподарську продукцію можливо шляхом впровадження в виробництво органічного землеробства.

У приватному підприємстві «Агроєкологія», вже сорок років успішно функціонують технології виробництва екологічно безпечної продукції рослинництва і тваринництва, збереження і розширеного відтворення родючості ґрунту, які об'єднані в єдину систему органічного землеробства. Система органічного землеробства базується на створенні агроєкологічних систем, максимально наближених до природних формацій. В органічному землеробстві стабільність забезпечують сівозміни, оскільки вони позитивно впливають на всі важливі ґрунтові режими: поживний, повітряний, тепловий, а також фітосанітарний стан посівів. У структурі посівних площ цього господарства нараховується близько двадцяти сільськогосподарських культур, що забезпечує біологічне різноманіття агрофітоценозів. Системи сівозмін гнучкі, що дає змогу за необхідності замінити одну культуру іншою, близькою за біологічними особливостями (наприклад, еспарцет на люцерну), не порушуючи регламентованого чергування культур і строків їх повернення на попереднє місце. Вирощування зернових і технічних культур, розширення посівів кормових культур (особливо багаторічних трав), сидератів і проміжних культур, зайняті пари забезпечують постійне рослинне покриття ґрунту, що сприяє збільшенню кількості надходження органічних речовин в ґрунт, забезпечуючи позитивний баланс гумусу і перешкоджаючи розвитку ерозійних процесів. Цьому також сприяє мілкий обробіток ґрунту. Теоретичною базою ґрунтозахисного мілкого обробітку ґрунту без перевертання скиби стало розуміння того, що такий обробіток зберігає природну структуру, капілярність ґрунту, оскільки не руйнує мікро каналів, створюваних черв'яками і корінням, яке розкладається. Головною вимогою мілкого обробітку ґрунту є підрізання кореневої системи на рівні 4-5 см без її видалення з ґрунту. При цьому поверхня покривається перегнійним шаром органіки різного походження, завдяки якому рослини і біота отримують поживні речовини, зменшується ризик утворення кірки. Цей обробіток дає можливість максимально використовувати ґрунтозахисні властивості багаторічних трав, які створюють вертикальну орієнтацію пор аерації, що покращує структуру ґрунту й запобігає розвитку ерозії. За системою поверхневого обробітку ґрунту і вирощування багаторічних трав зменшуються щільність та покращуються водно-фізичні властивості ґрунту, зникає ґрунтова підшва, яка неминуха при традиційній оранці і перешкоджає руху вологи в ґрунті. Із впровадженням системи органічного землеробства та відмови від мінеральних добрив нагальним стає пошук ефективних і надійних джерел компенсації елементів живлення й створення в ґрунті позитивного балансу гумусу. У приватному підприємстві «Агроєкологія» ця проблема була вирішена шляхом максимально повного використання природних органічних добрив: гною, нетоварної частки врожаю (поживних решток), сидератів, що повністю відповідає вимогам органічного землеробства. Гній вноситься по зайнятих та сидеральних парах. Так, зайнятий

пар отримують після скошування вико-вівсяної сумішки на зелений корм. Гній вносять по стерні, після чого поле обробляється дисковою бороною. Якщо створюються сприятливі умови для масового проростання бур'янів, поле знову обробляється дисковим луцильником, і вони стають сидеральним добривом. Грунт забезпечується азотом за рахунок діяльності бульбочкових бактерій, отримує також органіку від залишеної стерні і коріння рослин, крім того до цього додаються поживні речовини перегною. В даному випадку відразу виникає кілька переваг від внесення перегною по сидератах. По-перше, сидерати збагачують ґрунт макроелементами, завдяки чому удобрення стає збалансованішим. По-друге, грибки і мікроорганізми розкладають зелену масу сидератів, які тут виступають своєрідним каталізатором, а вже з них переходять на гній. І, що головне, – таке подвійне удобрення швидко підвищує родючість ґрунту. У цьому господарстві зайнялись виробництвом компосту, яке має менший термін у підготовці добрива, а внесення його в ґрунт більш економічне. Такий продукт отримують за допомогою аератора (мульчувача гною) ІWK АК 3300. Його робота створює умови для біотермічного процесу мінералізації і гуміфікації органічних речовин, що проходить в аеробних умовах під дією мікроорганізмів. Розміри кагату становлять: 1,5 м у висоту і 2,5 м – у ширину. Кагати збагачуються бактеріальними препаратами з різною концентрацією мікроорганізмів. Після першого ворухіння та зволоження розпочинається процес ферментації й перепрівання. Чисельність бактеріальних популяцій збільшується. У разі досягнення температури +55-60°C більшість патогенів гине. У результаті компостування за 60-65 днів отримується цінне добриво, в якому вміст органічних речовин – не менше 75%, і не менше 50% поживних речовин знаходиться у легкодоступній для рослин формі. У разі внесення в ґрунт такого компосту водночас із покращенням поживного режиму ґрунт збагачується органічними речовинами, поліпшуються його фізичні і хімічні властивості.

КЛАСИФІКАЦІЯ ЧОРНОЗЕМІВ ТИПОВИХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ РІЗНОГО ВИКОРИСТАННЯ

С.В. Рєзнік, доктор філософії, асистент кафедри ґрунтознавства

Д.В. Гавва, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри ґрунтознавства

Державний біотехнологічний університет

E-mail: serhey021@gmail.com

Надзвичайним завданням більшості статистичних досліджень є класифікація об'єктів і явищ. Кластерний аналіз є одним із інструментів багатомірного статистичного дослідження для розробки типології або

класифікації досліджуваних об'єктів і часто застосовується для систематизації даних агрономічного експерименту, зокрема й у ґрунтознавстві. В результаті кластеризації утворюються групи схожих даних. На відміну від інших методів, цей вид аналізу дає можливість класифікувати об'єкти за багатьма ознаками одночасно.

Досліджували чорноземи типові глибокі середньогумусні середньосуглинкові на лесі Лівобережжя Лісостепу України у межах Зіньківського р-ну. Полтавської обл. Для досліджень обрано такі об'єкти: органічна система землеробства (сидерат); органічна система землеробства (компост), інтенсивна система землеробства (мін. добрива), перелогова ділянка, що не оброблялася понад 30 років. Відбір зразків (з кожного генетичного горизонту, а в орному шарі з глибин 0-10, 10-20, 20-30, 30-40 см) проводився в першій декаді травня, серпня та листопада. Зразки ґрунту досліджено на чисельність мезофауни (*Collembola*, *Oribatida*), чисельність екологотрофічних груп мікроорганізмів (мікроміцетів, актиноміцетів, амілолітичних, амоніфікувальних, олігонітрофільних, олігокарбофільних і бактерій які розкладають гумати), ферментативну активність (каталази, інвертази, уреаз, дегідрогенази, протеази й целюлази). Також визначено уміст водорозчинних катіонів кальцію, натрію і калію, гумусу, легкогідролізного азоту, доступного фосфору, обмінного калію, гідролітичну кислотність, рН сольовий і електропровідність. Аналізи проведено стандартизованими методами у трьох кратній повторності. Об'єктами статистичного аналізу є 144 первинних змінних, що характеризують 48 індивідуальних зразків ґрунту.

Метою дослідження є визначення різниці між чорноземи типовими за різних систем землеробства.

Відштовхуючись від мети роботи, сформульовано такі робочі гіпотези:

- 1) ґрунти, які обробляються (агрогенні), розвиваються за специфічним ґрунтотворним процесом;
- 2) ґрунти за органічної й інтенсивної систем землеробства характеризуються різною спрямованістю ґрунтових біологічних процесів.

З метою підтвердження висунутих нами гіпотез та виділення ознак в однорідні групи за впливом на сукупність агрохімічних і біологічних показників чорноземів типових було використано метод ієрархічного кластерного аналізу. Кластеризація (виділення однорідних груп) проводилася за методом Варда, використовуючи метрику Сіті-блок для оцінки міжкластерних відстаней.

За результатами аналізу було виділено п'ять кластерів:

- до першого кластеру переважно увійшли зразки ґрунту відібрані на чорноземах варіантів органічної системи землеробства з глибин 0–10 і 10–20 см (в який ввійшло 13 % масиву змінних);

– до другого кластеру ввійшли зразки верхнього генетичного горизонту відібрані на перелоговій ділянці і деякі зразки варіантів органічної системи землеробства з глибини 20–30 см, що свідчить про їх схожість й протікання процесів наближених до тих, що і в природних ценозах (8 % масиву змінних);

– третій кластер формують зразки, що відібрані з верхніх перехідних горизонтів і материнської породи усіх досліджуваних варіантів (50 % масиву даних), що свідчить про їх генетичну спорідненість (це все чорноземи типові);

– четвертий кластер складається із зразків ґрунту верхнього генетичного горизонту за умови внесення компосту в органічному землеробстві, а також за інтенсивної системи землеробства і перелогу (25 %);

– до п'ятого кластеру відносяться зразки відібрані у варіанті традиційного землеробства з глибин 0–10, 20–30 і 30–40 см, які вирізняють цей ґрунт від решти досліджуваних варіантів (4 %).

Від так математичне моделювання розвитку чорноземних ґрунтів за різних систем землеробства свідчить про істотні зміни основних ґрунтоутворювальних процесів у гумусовому горизонті під впливом господарської діяльності людини і дозволяє виокремити чорноземи, що обробляються від природних аналогів. А за результатами проведеного кластерного аналізу було підтверджено сформульовані нульові гіпотези.

ADAPTIVE AGRICULTURE SYSTEMS: INNOVATIONS AND PERSPECTIVES

I.A. Shuvar¹, doctor of agricultural sciences, professor, honored worker of science and technology of Ukraine

A.M. Shuvar², doctor of agricultural sciences, senior researcher

H.M. Korpita¹, candidate of agricultural sciences, associate professor

H. Lipinska³, doctor hab., professor

M. Kulik³, doctor hab., professor

¹*Lviv National Environmental University*

²*Western Ukrainian National University*

³*University of Natural Sciences in Lublin, Poland*

E-mail: shuvaria@ukr.net; antin@ukr.net; korpita@ukr.net; hllpl@yahoo.com; mariusz.kulik@up.lublin.pl

Ukraine is one of the largest producers of agricultural products, which is due to favorable natural and climatic conditions and rich resources of fertile lands. However,

as a result of insufficient application of organic and mineral fertilizers, the soils are unable to sufficiently provide cultivated plants with nutrients. A close logical chain connecting the fields of animal husbandry and agriculture is broken/missing. And, as a result, there is a rapid decrease in the number of cattle, there are practically no leguminous fodder crops (clover, alfalfa, asparagus, etc.) in the structure of sown areas – an acute shortage of high-quality organic fertilizers! [1,3-6].

Among a number of laws that farmers follow, the Law on Returning Nutrients to the Soil is the most vulnerable and involves the involvement of huge material, monetary and human resources and time. Unfortunately, a significant number of farmers rely on the natural fertility of the soil and practically ignore the laws of agriculture. Their main goal is to make maximum use of the resource potential of the soil, without investing a single gram of organic and mineral fertilizers for years. And a significant number of specialists-writers believe that the development of organic agriculture is a tribute to fashion, not fully realizing the importance of complex biochemical and biophysical processes occurring in the soil. Fertile soil (foundation) is the basis of the environment for the development of plants - their yield and product quality. And the culture cultivation technology is a superstructure (walls on a solid foundation!). Unfortunately, interpretations about agricultural technologies and high crop yields are often not based on vital natural cyclical chains that occur (destroy!) in the soil [2].

After all, plants in the process of growth and formation of the crop use the appropriate amount of nutrients from the soil, gradually depleting its resource, and in order to restore fertility, it is necessary to return them with some excess. Intensive farming without appropriate replenishment of the soil with organic and mineral fertilizers leads to the creation of a negative balance of humus, a decrease in soil fertility, a decrease in the yield of agricultural crops, a deterioration in the quality of the products obtained, and a deterioration in the state of the natural environment. Under the conditions of creation of agrocenoses, the laws of agriculture cannot be neglected, in particular, the law of return cannot be taken into account. For some reason, the law of return works clearly in the banking sector, but not in the land sector!

An important article of soil enrichment with organic substances, especially under the conditions of acute shortage of organic fertilizers and the high cost of mineral fertilizers, fuel, was, is and, apparently, will continue to be the observance of crop rotation/crop rotation [3-6].

Crop rotation is the main link of adaptive landscape farming, in which natural factors work to maximize crop productivity. Thus, long-term research of the Department of General Agriculture of the Lviv National University (Shuvar I.A.,

Korpita H.M., etc., 2015-2023), scientists of the Faculty of Bioengineering of the University of Natural Sciences in Lublin (Lipinska H., Kulik M., Havrilyuk A. and et al., 2019-2022) showed that crop rotation saturated with legumes, intercropping crops and perennial leguminous grasses improves soil fertility, stabilizes the production of agricultural products, reduces the need for expensive mineral fertilizers by 2-2.5 times [1,3] .

Soil cultivation is one of the important measures of agro-landscape agriculture, which should be energy-saving and based on an effective combination of its methods and depth (approximately 40% - plowing, 20 - minimal cultivation, 40 - loosening). At the same time, the use of combined units makes it possible to reduce the intensity of processing and the consumption of fuel and lubricants by 25-30% [3-5].

The technologies used in the adaptive landscape farming system must take into account the specific conditions of each farm and be resource-saving and environmentally safe. There are schemes of optimal rotation of crops according to the best predecessors for different soil and climatic zones, developed by scientists of scientific research institutions and educational agrarian educational institutions.

Thus, the main problem of the 21st century is ensuring the country's food security and avoiding food dependence, breaking into the foreign market. The way to its solution is the production of competitive products that meet the basic principles of nutrition – efficiency, quality and safety, available to the purchasing power of the consumer.

References

1. Hudz V. P., Shuvar I. A. Scientific aspects of farming systems. Tutorial. V. FOP Korzun D. Yu., 2014. 330p.
2. Hudz V.P., Shuvar I.A., Danik V.V. Compacted crops for sustainable agroecosystems in Ukraine (study manual). Vinnytsia: "Nilan LTD", 2014. 256p.
3. Hudz V.P., Shuvar I.A., Yunyk A.V., Rykhlyivskyi I.P., Mishchenko Yu.G. Adaptive systems of agriculture: subd. K.: "Center for educational literature". 2nd type. processing et al., 2014. 336p.
4. Evolution of farming systems in Ukraine: monograph / I. D. Primak, O. A. Tsyuk, I. V. Martyniuk, and others. Vinnytsia: TVORY LLC, 2022. 524p.
5. Scientific foundations of agricultural systems: monograph / S. P. Tanchyk, O. A. Tsyuk, L. V. Tsentilo. Vinnytsia: "Nilan-LTD" LLC, 2015. 314p.
6. Scientific foundations of modern systems of domestic agriculture: Education. manual / I. D. Primak, I. V. Martyniuk, Yu. V. Fedoruk, etc.; under the editorship I. D. Primaka. Vinnytsia: TVORY LLC, 2022. 320p.

ОЦІНКА ВІДМІННОСТЕЙ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ГРУНТОВИХ ПРОФІЛІВ ОРНИХ ЧОРНОЗЕМІВ В УМОВАХ ПЕРЕСІЧЕНОГО РЕЛЬЄФУ

М.М. Харитонов, доктор сільськогосподарських наук, професор, керівник центру природного агровиробництва

В.Т. Пашова, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри агрохімії

О.О. Мицик, кандидат сільськогосподарських наук, завідувач кафедри загального землеробства та ґрунтознавства

С.М. Лемішко, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри агрохімії Дніпровський державний аграрно-економічний університет

E-mail: kharytonov.m.m@dsau.dp.ua

Використаний багатофакторний статистичний аналіз допоміг установити зв'язок між окисно-відновлювальними умовами орних чорноземів та рівнем агрохімічних та фізико-хімічних показників ґрунтів різних місцезнаходжень в умовах пересіченого рельєфу. Дослідження були проведені на території типового степового агроландшафту, розташованого неподалік від села Василівка Дніпровського району Дніпропетровської області. Використаний багатофакторний статистичний аналіз допоміг установити зв'язок між окисно-відновлювальними умовами орних чорноземів та рівнем фізико-хімічних показників ґрунтів різних місцезнаходжень в умовах пересіченого рельєфу. Встановлено, що одним з основних геохімічних чинників рухомості хімічних елементів у зразках орних ґрунтів, які були відібрані з різних місцезнаходжень, був рН. Найменше значення рН -7,1 було зафіксоване в орному шарі профілю незмитого чорнозему. Разом з тим найвище (рН-8,9) було у шарі 90-100 см у профілях слабо- та середньозмитих чорноземних ґрунтів. Таким чином еродовані ґрунти мали статистично підтверджене, більш вище значення рН, ніж нееродовані. Концентрація карбонатів знаходилась між 0,2% (незмитий чорнозем, 0-10 см) та 15% (середньозмитий чорнозем, > 50 см глибина; незмитий чорнозем, 90-100 см), та була суттєво вищою ніж у змитих ґрунтах. Вміст гумусу коливався від 4,2% (незмитий чорнозем, 0-10 см) до 0,1% (середньозмитий чорнозем, 90-100 см). У середньому розподіл вмісту гумусу по глибині профілю був значно нижчим в еродованих ґрунтах. У той самий час, концентрація гумінових кислот та співвідношення ГК/ФК мали вищі позначки по профілю незмитого чорнозему. Співвідношення С : N коливалось від 10,6 (незмитий чорнозем, 10-20 см) до 0,8 (середньозмитий чорнозем, 90-100 см), і в середньому було постійно більшим по всій глибині профілю незмитого ніж середньозмитого ґрунту. Глиниста фракція була значно вищою в незмитому ґрунті ніж в слабо- та

середньозмитому ґрунтах.

Майже всі поживні речовини ґрунту за своїм рівнем мали найвищі позначки у незмитому ґрунті, середні у слабозмитому та низькі у середньозмитому ґрунті. Узагальнюючи цей висновок можна сказати, що по всіх показниках поживних речовин середньозмитий ґрунт мав позначки на 30-50% менше, ніж незмитий. В декількох випадках слабо- та середньо змитий ґрунти не мали суттєвих відрізень з кількістю основних поживних речовин. Така відсутність відрізень між слабо- та середньозмитими ґрунтами була помічена для обмінного калію, магнію, кобальту, нікелю, свинцю та хрому. Серед вивчених на глибину 1 м шарів ґрунту показників суттєві відрізнення зафіксовані для рН, карбонатів, гумусу, співвідношення ГК/ФК глиниста фракція та всіх основних поживних елементів). Був зафіксований з глибиною сильний позитивний взаємозв'язок між рН та глинистою фракцією, а також зворотній зв'язок для карбонатів, гумусу, валового, нітратного азоту, енергії нітрифікації, співвідношення C:N, мобільного фосфору, кальцію та марганцю. Середнього рівня зворотній зв'язок був зафіксований з глибиною для обмінного калію, цинку і заліза навіть тоді, коли відрізнення за загальним F-тестом за глибиною не був суттєво істотним для Fe. Відмінності у глибину проявлялись, у більшій мірі, для Mn, Zn, and Cu, ніж для Mg, Fe, Co, Ni, Pb, or Cr. Взагалі, дуже сильні кореляційні зв'язки були зафіксовані проміж групи таких показників як рН, карбонати, гумус, N%, мінеральний N, засвоюваний P, Ca, Mn і Zn.

Співвідношення C : N було значно вище у незмитому чорноземному профілі, ніж у профілі середньоеродованого ґрунту, відбиваючи більшу різницю у гумусі, ніж у рівні загального азоту. Концентрація засвоюваного фосфору міцно співвідносилась з кількістю загального азоту. Це можна пояснити тим, що рухомий фосфор та загальний азот знаходяться у прямому зв'язку з гумусом та зворотному – з рівнем карбонатів. У випадку з рухомим фосфором, ці зв'язки походять від того, що високий рівень карбонатів та рН значно знижує рухомість фосфорних сполук. Обмінний калій був у негативному зв'язку з рН, карбонатами, гумусом та азотом. Вміст магнію був малим. Істотних кореляцій з показниками глинистої фракції не було зафіксовано. Mn, Zn та Cu мали тісні зв'язки між собою та рН, карбонатами, азотом, засвоюваним P, обмінними K та Ca. Оскільки вміст марганцю знаходиться у відчутному кореляційному зв'язку у цих різновидностях ґрунту з рН, такий розбіг кореляцій може бути прямим відбитком впливу окисно-відновлювальних умов. Концентрації заліза, марганцю, цинку та міді були значно вищими у верхніх шарах ґрунту за виключенням шару на глибині 30-40 см. Вочевидь, ці відмінності пов'язані з абсорбцією мікроелементів глибинним корінням рослин та новими кореневими паростками. Ni, Pb та Cr були на середньому рівні у кореляційному зв'язку один

з іншим, та з кількістю глинистої фракції. У групі ці показники мали схожу тенденцію у кореляції з іншими ґрунтовими індексами. Таким чином, ерозія призводить до ризику антропогенного забруднення різними шляхами і, перш за все, за рахунок втрати верхнього шару ґрунту. Профільна міграція хімічних елементів затримується за рахунок таких геохімічних бар'єрів як гумус, рН та карбонати. Взагалі ці бар'єри грають корисну роль з точки зору утримання поживних речовин у верхніх шарах ґрунту, та можливу негативну, враховуючи ризик накопичення деяких важких металів (свинцю, кадмію, тощо) в улоговинах та подальшому їх змиву за базисами ерозії до водойм.

THE PRECONDITIONS TO DEVELOP NEW NOVEL LAND RECLAMATION TECHNOLOGIES IN THE WESTERN DONBASS COAL MINING REGION

***M. Kharytonov**, professor, center of nature agriculture, Dnipro State Agrarian and Economy University*

***Hermann Heilmeyer**, professor, Institute of Life Sciences, TU Bergakademie Freiberg, Germany*

E-mail: kharytonov.m.m@dsau.dp.ua

The need to restore the condition of the disturbed landscapes of Western Donbass is connected with the long-term development of coal in the floodplain of the Samara River. Pollution of surface and underground water is one of the main negative phenomena associated with coal mining. The source of pollution, along with mine waters coming from the beneficiation factory, are waste mine rock and coal beneficiation products. The development of coal seams by mines leads to the formation of deep cracks and intensive subsidence (up to 1 m, sometimes up to 3-7 m) on the surface of the floodplain. The drained area is filled with ground and surface water and turns into a wetland. This leads to deterioration of soil fertility, condition of floodplain meadows and forests. Work on reclamation of the floodplains of the Samara River in Western Donbas has been carried out for the last decades. Reclamation of the flooded areas of the floodplain is carried out using rocks from mine workings. In this regard, it is possible to release environmentally harmful substances from mine rocks at the level of their critical concentrations in soils and surface waters. Environmentally harmful substances found in mine dumps (sulfides, chlorides, etc.) change over time depending on physical and chemical conditions. The leaching of water-soluble salts from mine rocks can be considered as the initial stage of weathering. This process begins almost

immediately after the mine rocks are dumped on the day surface. With the passage of time, the removal of salts decreases. This trend of removal contributes to the improvement of the condition of waste rocks in case of their reclamation. The rate of removal of salts from the dump depends on several reasons. These include geomorphological conditions of deposition, texture and chemical composition of rocks. The rate of change in the chemical composition of rocks can be different. Such minerals as pyrite and marcasite are the main sources of sulfide oxidation to iron sulfate and sulfuric acid. Most mine dumps require measures to protect the upper layer from vertical migration of toxic salts before their land reclamation. High levels of exchangeable aluminum are considered to be the main limitation of plant growth. The use of chemical meliorants as components of the creation of geochemical barriers is recommended to neutralize the action of aluminum. Several methods of soil reclamation are proposed: application of various calcium-containing compounds (lime), coal fly ash, alumina processing sludge, increased amount of organic (sewage sludge, compost), introduction of a layer of carbonate rocks. During the study of mine dumps in the Western Donbass, it becomes necessary to trace the change in the physical and chemical properties of the mine rocks, to establish the speed of removal of the substance of the rocks, to study the migration of toxic substances along the profile of reclaimed land. In this regard, the experiments envisaged a long-term study of the effectiveness of the two- and three-layer reclamation model as a geochemical barrier to block the vertical migration of toxic salts from the mine rock dump. It should be noted that the alkaline barrier is the main factor in both pH changes and surface salinization of reclaimed lands. The absence of a protective layer of loess-like loam leads to rapid acidification of the soil solution due to the processes of chemical weathering of mining rocks in the contact layers with the mine dump. There is a noticeable gap between scientific studies on heavy metals polluted areas and the concrete response of stakeholders or administrations to solve the problems. Areas largely monitored and surveyed have produced large numbers of technical reports and scientific publications warning on the short or long term effects for environmental quality and human health, most of time, however, merely ignored. The distribution of heavy metals was studied in the Western Donbass biosphere. The soil content of heavy metals often exceed the permissible level of concentration (PLC). The sources of biosphere pollution by heavy metals are coal mines and coal waste heaps. Further systematic investigations of the Western Donbas biosphere need to be conducted, involving cooperation between scientists of different countries under joint programs.

JOINT COLLABORATION ON OVERBURDEN ROCKS BIOLOGICAL RECLAMATION BETWEEN DSAEU AND CORDOBA UNIVERSITY

M. Kharytonov, professor, center of nature agriculture, Dnipro State Agrarian and Economy University

Jose Manuel Recio Espejo, professor, department of ecology and plant physiology, University of Córdoba, Spain

E-mail: kharytonov.m.m@dsau.dp.ua

Dumping of dumps on quarries in the Nikopol manganese ore mining region is carried out by a walking excavator with a volume 10-15 m³. Cones of deposited rocks have a non-uniform composition. Crushed rocks accumulate in the center and at the top of the cone. More lumpy rocks are poured along the perimeters. Heterogeneity and randomness in the composition of dump rocks is observed with this method of dumping. This creates real prerequisites for uneven subsidence of the base on the surface of the dumps, as well as local subsidence in their body. In this regard, topographic and geodetic studies of intensive subsidence on reclaimed land were conducted. It was determined by 10 years observations after dumping. The amount of subsidence for individual points on the surface of the dumps is uneven and ranges from 0.3 to 1.88 m. The area of subsidence reaches 16% of the total surface of the experimental site. It was obvious that the previously homogeneous land cover was deformed with depressions forming to provide situation for water accumulation. Analysis of heaps dumping with a walking excavator in places where studies of subsidence phenomena were conducted at the Zaporyzhya quarry showed that the technology of heaps forming causes the possibility of uneven subsidence. This technology heaps are cone-like ridge, where the rocks in the center of the cones are most densely spreaded (with a small coefficient friability), and on the periphery of cones – with the lowest density. The crumbling coefficient was 1.2, and the residual coefficient in the body of the dumps was about 1.05. At the same time, the compaction coefficient during the dumping period reached 10%. Calculations based on the established parameters showed that drawdowns can be about 5% of the capacity of dumps. This corresponds to the size of the drawdown of 3-3.5 m for the entire period of subsidence of dumps. In recent years, the Pokrovsky mining and processing plant has improved the technology of forming dumps in order to reduce subsidence and reduce the time of their occurrence. Extraction of manganese ore in the conditions of technogenic landscapes was carried out on three types of quarry, depending on the mining and geological conditions and the use of overburden and dump equipment.

The studied sedimentary deposits of the rock, with the exception of loess-like and red-brown loam (medium loam), ancient alluvial sand (sandy loam) and dark gray

clay (heavy loam) are medium-loam. For the content of “physical clay”, the soil mass of the black soil is light clay, and the loams and clays studied are medium and heavy clay. The stratum of ancient alluvial sand is characterized as sandy loam, while sand-clay deposits and iron ore slime are light clay.

The couple of data were obtained in the soil laboratories at the DSAEU and Department of Ecology and Plant Physiology, University of Córdoba, Spain. Comparing the pH values in the selected samples of the bulk soil layer and phytomeliorated rocks over 40 years, we can see that the weathering process contributed to the normalization of the water extraction reaction of technosols.

There is a trend of a complete decrease in pH for dark gray schist clay. Electrical conductivity is justified by another important parameter for conducting a spatial survey of the salinity of the arable layer of technosols. Test samples of the bulk soil layer, loess-like loam, red-brown and gray-green clay had fairly close electrical conductivity indicators, which are in the range of 119–137 $\mu\text{S}/\text{cm}$. At the same time, the dark gray schist clay had the highest electrical conductivity of 176 μS .

ОЦІНКА ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР ТА СТРУКТУРИ ПОСІВІВ ЗА ВПЛИВОМ НА БАЛАНС ГУМУСУ В СІВОЗМІНАХ СТЕПУ

***В. Чабан,** кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, доцент, провідний науковий співробітник лабораторії землеробства та родючості ґрунтів*

Державна установа Інститут зернових культур НААН

E-mail: cvi2209@gmail.com

Найбільш цінні агрономічні властивості ґрунтів (агрофізичні, агрохімічні, фізико-хімічні, біологічні) визначаються параметрами органічної речовини. За даними ННЦ «ІГА імені О.Н. Соколовського», вміст гумусу в чорноземах степової зони порівняно з оптимумом (4,3 %) знизився на 0,84 %. Тому, існує необхідність впровадження заходів направлених на стабілізацію і відновлення їх родючості. Поряд з органічними добривами, суттєвий вплив на гумусний стан ґрунтів мають сільськогосподарські культури. Однак, за дуже низьких обсягів внесення гною і використання соломи, визначальним фактором управління органічною речовиною ґрунту виступають рослини. Залежно від біологічних особливостей, польові культури відзначаються різними показниками надходження біомаси у ґрунт, а відповідно, і індивідуальною здатністю впливати на підвищення гумусованості та родючості ґрунту. Виходячи з вище означеного,

мета роботи – провести оцінювання польових культур та структури посівів за впливом на баланс гумусу в сівозмінах степової зони.

Дослідження проводили на базі стаціонарного досліду лабораторії землеробства та родючості ґрунтів на Розівській дослідній станції ДУ Інститут зернових культур НААН (атестат № 044 реєстру довгострокових польових дослідів України). Станція розташована в південно-східній частині степової зони (Запорізька область). Ґрунтовий покрив представлений чорноземом звичайним малогумусним легкоглинистим на лесі. Вміст гумусу становить 4,6–4,8 %. Реакція ґрунтового розчину нейтральна. Забезпеченість ґрунту доступними формами азоту – середня; фосфору і калію (за Чириковим) – підвищена та висока. Клімат – помірно-континентальний. Середня багаторічна температура повітря за рік становить 9,4 °С, сума опадів – 522 мм.

Дослід включає дві 7-ми пільні сівозміни: зерно-паро-просапна (пар чорний, пшениця озима, кукурудза на зерно, ячмінь ярий, кукурудза МВС, пшениця озима, соняшник); зерно-просапна (еспарцет, пшениця озима, соняшник, кукурудза, горох, пшениця озима, ячмінь ярий з підсівом трав). Баланс гумусу розраховували на варіантах абсолютного контролю (без добрив) методом порівняння статей надходження органічної речовини і її втрат на мінералізацію кожної окремої культури сівозмін за нормативами, запропонованими ДУ «Держґрунтохорона».

Визначення розмірів мінералізації гумусу в полях сівозмін свідчить, що за його втратами сільськогосподарські культури розміщуються в ряд: культури суцільної сівби; просапні культури; пар. Середні параметри втрат органічної речовини становлять 0,542; 1,130; 1,421 т/га, відповідно. Тобто, під просапними культурами і у паровому полі втрати гумусу в 2,1–2,6 рази перевищують аналогічні під культурами суцільної сівби.

Важливим джерелом поповнення ґрунту органічною речовиною є нетоварна продукція (солома, листостеблова маса і т. і.) та рослинні залишки (поверхневі, кореневі) польових культур. Обсяги їх надходження залежать від біологічних особливостей культури, її урожайності, а кількість гумусу, що утворилась – від ступеня гуміфікації рослинної маси.

В першу чергу, за обсягами надходження органічної речовини звертають на себе увагу однорічні трави (еспарцет). Після його вирощування на один укіс надходження у ґрунт поверхнево-кореневих залишків забезпечило, після їх мінералізації, формування 0,982 т/га гумусу при втратах на мінералізацію 0,586 т/га. У даному разі, баланс гумусу під культурою складається позитивний (+0,396 т/га) з високою компенсацією втрат (168 %).

Серед культур суцільного способу сівби, за кількістю новоутвореного гумусу, виділяється і пшениця озима. За її розміщення після кращих попередників (чорний пар, однорічні трави) з урожайністю зерна 5,5–6,5 т/га, надходить такий обсяг поверхневих і кореневих залишків, що після їх гуміфікації кількість гумусу, що утворилася забезпечує позитивний (активний) баланс гумусу (+0,174–0,239 т/га), з компенсацією втрат на рівні 132–145 %. В той же час, за розміщення озимини після гороху (урожайність 4,45–5,20 т/га) баланс гумусу бездефіцитний, або слабо позитивний (+0,005–0,092 т/га). За урожайності культури <4,5 т/га надходження рослинних залишків не достатнє і баланс гумусу складається дефіцитний з рівнем компенсації 83 %.

Обсяг надходження рослинних залишків в посівах ячменю ярого (0,365 т/га) не забезпечує умов для зрівноваженого балансу гумусу – він формується від’ємний (–0,171 т/га) з рівнем компенсації 68 %. Це саме відноситься і до гороху, але проявляються тенденції зростання дефіциту балансу (–0,235 т/га) при зниженні рівня компенсації втрат до 56 %.

Серед культур сівозмін, найбільший дефіцит балансу гумусу проявляється під просапними культурами. Обсяги надходження їх поверхнево-кореневих залишків знаходяться на дуже низькому компенсаційному рівні – від 56 % у кукурудзи МВС до 27 % у соняшника. Кукурудза на зерно займає проміжне місце (42 %). У даному разі формується негативний баланс гумусу зі значним дефіцитом (–0,493÷0,659÷0,821, відповідно культурам).

В цілому, в зерно-паро-просапній сівозміні, за питомої ваги стерньових 42 %, а просапних і пару 57 % баланс гумусу різко від’ємний (–0,500 т/га). В той же час, у зерно-просапної сівозміні за рахунок кращого співвідношення між стерньовим і просапними культурами (71 і 29 %) дефіциту балансу гумусу скоротився в 2,9 рази (до –0,170 т/га). У даному разі, витратна стаття балансу менша, порівняно з просапними, а надходження пожнивно-кореневих решток суттєво скорочує дефіцит органічної речовини за компенсації втрат гумусу на рівні 77 % проти 46 % у зерно-паро-просапній сівозміні.

Таким чином, балансові розрахунки дозволяє контролювати умови які складуються у ґрунті відносно динаміки вмісту гумусу за існуючої структури посівних площ. Також це дозволяє моделювати та прогнозувати процеси відновлення родючості ґрунту в інтенсивних системах землеробства та досягти нейтрального рівня деградації чорноземів степової зони.

ВМІСТ ГУМУСУ У ЧОРНОЗЕМІ ЗВИЧАЙНОМУ ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ В СІВОЗМІНІ

В. Чабан, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, доцент, провідний науковий співробітник лабораторії землеробства та родючості ґрунтів

О. Подобед, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник лабораторії землеробства та родючості ґрунтів

Державна установа Інститут зернових культур НААН

E-mail: cvi2209@gmail.com; podobedoksana@gmail.com

Ґрунтовий покрив степової зони відзначається високим сільськогосподарським освоєнням агроформуваннями, і тотальною розораністю. Рівень залучення чорноземів звичайних в обробіток (рілля) досягає 86 % від сільськогосподарських угідь і перевищує допустимі екологічні нормативи для агроландшафтів. Надмірна розораність та інтенсивний механічний обробіток спричиняють погіршення структурно-агрегатного складу ґрунтів: зменшується кількість агрономічно цінної фракції, її водостійкість, механічна міцність, збільшується брилистість, переущільнення, що негативно позначається на гумусованість та призводить до зниження родючості ґрунту. Тому, постає необхідність вивчення впливу технологій основного обробітку ґрунту на його гумусний стан, що і визначає актуальність поставленого на вивчення питання. Мета роботи – визначити вплив систем основного обробітку ґрунту в сівозмінах на вміст гумусу в чорноземі звичайному.

Дослідження проводили в стаціонарному досліді лабораторії землеробства та родючості ґрунтів на Розівській дослідній станції ДУ Інститут зернових культур НААН (атестат № 044 реєстру довгострокових польових дослідів України). Станція розташована в південно-східній частині степової зони (Запорізька область). Ґрунтовий покрив – чорнозем звичайний малогумусний легкоглинистий. Вміст гумусу 4,6–4,8 %. Реакція ґрунтового розчину нейтральна. Забезпеченість ґрунту азотом нітратів – середня; фосфором і калієм (за Чириковим) – підвищена та висока. Клімат – помірно-континентальний, середньорічні температура повітря – 9,4 °С, сума опадів – 522 мм.

Дослід складається з двох сівозмін: зерно-паро-просапна (чорний пар, пшениця озима, кукурудза на зерно, ячмінь ярий, кукурудза МВС, пшениця озима, соняшник); зерно-просапна (еспарцет на один укіс, пшениця озима, соняшник, кукурудза на зерно, горох, пшениця озима, ячмінь ярий з підсівом еспарцету). Схемою дослід передбачено два фона основного обробітку ґрунту:

полицевий (в основі оранка на 20–28 см, залежно від культури); безполицевий (в основі чизелювання на 20–30 см, залежно від культури). На кожен фон обробітку ґрунту накладались варіанти систем удобрення: 1. Контроль; 2. Органічна; 3. Органо-мінеральна; 4. Мінеральна. Відбір проб, аналізи та оцінку гумусового стану ґрунту проводили за чинними ДСТУ.

Отримані результати дозволили встановити певну направленість зміни гумусного стану чорнозему звичайного під впливом тривалого (30 років) систематичного обробітку ґрунту в сівозмінах. Слід зазначити, що вміст гумусу у ґрунтах досліді оцінюється, як високий і знаходиться в діапазоні 4,1–5,0 %. Встановлені відмінності у гумусованості ґрунту між фонами основного обробітку в зерно-паро-просапній сівозміні. Більшою мірою вони проявляються у верхньому (0–20 см) шарі. У даному разі, уміст загального гумусу, в середньому по фонам обробітку, складав: полицевий – 4,78 %; безполицевий – 4,94 %, або з різницею 0,16 %. Результати дисперсійного аналізу впливу фактору на вміст гумусу за критерієм Фішера виявилися статистично достовірними при 5,0 % рівні значимості ($F_{\text{ф.}} = 64,07 > F_{\text{кр.}} = 10,13$; $p = 0,00407$). Порівняння значень вмісту гумусу залежно від способів основного обробітку в межах варіантів систем удобрення також показало математично достовірну перевагу чизелювання, де вміст гумусу був вищим порівняно з оранкою в середньому, на варіанті без добрив – на 0,14 %; органічної і органо-мінеральної систем удобрення – на 0,12 і 0,15 %; мінеральної – на 0,21 % в абсолютних одиницях. При цьому, ступінь впливу факторів становив: система обробітку ґрунту – 53,9 %, система удобрення – 43,6 %, помилка 2,5 %.

Для підорного шару ґрунту (20–40 см), незважаючи на тенденцію підвищення середніх значень вмісту гумусу в межах фонів систем обробітку з перевагою безполицевого (4,65 і 4,74 %), вона, за результатами математичної обробки, статистично не достовірна ($F_{\text{ф.}} = 6,94 < F_{\text{кр.}} = 10,13$; $p = 0,078$). Слід зазначити, що серед варіантів з добривами, підвищення вмісту гумусу було достовірним тільки на варіанті мінеральної системи удобрення (на 0,16 %). Тобто, у зерно-паро-просапній сівозміні використання основного обробітку ґрунту без обертання скиби (чизелювання) забезпечувало скорочення втрат гумусу в орному шарі ґрунту порівняно з оранкою на усіх варіантах досліді.

В зерно-просапній сівозміні середній вміст гумусу в межах систем обробітку становив 4,85 і 4,90 % в орному та 4,65 і 4,58 % в підорному шарах ґрунту. Незначні розбіжності його вмісту, були математично не достовірні, що підтверджують результати дисперсійного аналізу ($F_{\text{ф.}} = 4,20 < F_{\text{кр.}} = 10,13$; $p = 0,133$ для 0–20 см; $F_{\text{ф.}} = 3,53 < F_{\text{кр.}} = 10,13$; $p = 0,157$ для 20–40 см).

Оцінюючи вплив добрив на органічну складову ґрунту, слід зазначити, що тільки на варіантах органічної системи в шарі 0–20 см проявляється стійка

тенденція підвищення вмісту гумусу на фоні полицевого обробітку на 0,18 % (HP_{05} 0,16 %) абсолютних одиниць, на фоні безполицевого – на 0,15 %. На варіантах органо-мінеральної – зміни (0,04–0,10 %) статистично не достовірні, а за мінеральної – вміст гумусу (4,75–4,87 %) знаходився на рівні контролю.

Таким чином, встановлена тісна залежність між вмістом гумусу в чорноземі звичайному та системами основного обробітку ґрунту. В сівозміні з паром середній вміст гумусу на фоні чизелювання математично достовірно переважав оранку (4,94 та 4,78 %). У розрізі варіантів, різниця становила: контроль – 0,14 %; органічна і органо-мінеральна системи удобрення – 0,12 і 0,15 %; мінеральна – 0,21 %. В сівозміні з травами (зерно-просапна) середній вміст гумусу в межах систем основного обробітку знаходився на одному рівні (4,85 і 4,90 %). Відсутність статистично достовірної різниці між обробітками ґрунту можна пояснити тільки більш сприятливою структурою посівів. У даному разі, співвідношення між стерньовим і просапними культурами становить, як 71 і 29 %, тоді як в зерно-паро-просапній – 43 і 57 %, відповідно, що збільшує витратну статтю балансу гумусу у сівозміні.

ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ СУПУТНІХ ПРОДУКТІВ ВИРОБНИЦТВА БІОГАЗУ З КУРЯЧОГО ПОСЛІДУ

О.В. Шевчук, аспірант

Г.М. Господаренко, доктор сільськогосподарських наук, професор

Уманський національний університет садівництва

E-mail: Hospodarenko@gmail.com

Термін «супутні продукти» використовують як узагальнюючий для цілого класу речовин, які утворюються під час виробництва біогазу. Проблема їх утилізації повністю не вирішена. Супутні продукти можна використовувати у якості органічних добрив завдяки високій концентрації азоту, фосфору та калію. В той же час вони можуть бути джерелом забруднення, тому що містить високі концентрації мікроелементів (важких металів). Необхідність класифікації побічних продуктів біогазового виробництва є актуальним і потребує додаткових досліджень.

До основних характеристик побічних продуктів біогазового виробництва можна віднести: загальні характеристики, фізико-механічні та органолептичні показники, хімічний склад, санітарно-технічні та санітарно-бактеріологічні показники.

До загальних характеристик відносять: грубі домішки, важкі домішки, плаваючі домішки, свіжі осади, тощо. Грубі домішки утворюються внаслідок проходження через решета. Склад домішок, що затримується решетами, непостійний і пов'язаний з конструкціями решіт та складу дигестату. Зазвичай це домішки органічного походження. Вміст води у рідкому дигестаті може бути від 85 до 95 %. Маса 1 м³ в середньому становить 1020–1040 кг.

Твердий дигестат успішно застосовується для удобрення сільськогосподарських культур. Склад його залежить від вихідної сировини, умов отримання тощо.

До фізико-механічних показників дигестату відносяться вологість, об'ємна маса, пластично-в'язкі властивості. Вологість основної маси дигестату змінюється від 85 до 94 %. У дигестаті розрізняють три види води: вільна (60–70 %), колоїдно-зв'язана (20–30) і гігроскопічна (5–10 %). Вільна вода не зв'язана з твердими часточками і тому легко видаляється фільтрацією або віджиманням на пресах. Колоїдно-зв'язана волога важко видаляється з дигестату, що ускладнює його обробку. Вона органічно з'єднана з твердими часточками та покриває їх гідратною оболонкою. Це не дозволяє часточкам з'єднуватись в великі агрегати. Повне видалення колоїдно-зв'язаної води можливе лише сушкою за високих температур. Проте за висушування дигестату на 40–50 %, як колоїд, він має властивість незворотності, тобто за повторного зволоження перестає розбухати і втримувати вологу.

Об'єм дигестату залежить від його вологовмісту. Зі зменшенням вологості об'єм дигестату значно зменшується. Його можна визначити за такою формулою:

$$O_2 = O_1(100 - B_1) : (100 - B_2),$$

де O_1 – початковий об'єм, м³; B_1 , B_2 – початкова та кінцева вологість дигестату, %. Ця формула дійсна лише до вологості дигестату від 65 до 75 %. За подальшого зменшення вмісту води, вона хоч і виходить з осаду, зменшуючи його масу, але об'єм не зменшується. Це пояснюється пружністю твердих часточок дигестату. Лише за термічної обробки можна досягти подальшого зменшення об'єму дигестату.

Для визначення об'ємної маси дигестату за різної вологості необхідно знати питому масу сухих речовин. Залежно від характеру дигестату вона може змінюватись. Важливим показником дигестату є пластично-в'язкі властивості. Вони змінюються залежно від градієнта швидкості – за малих градієнтів в'язкість досягає більших значень, а за її збільшення зменшується в десятки разів.

До органолептичних показників дигестату можна віднести забарвлення, запах, прозорість. Запах пояснюється наявністю у воді летучих речовин.

З агрономічного та екологічного погляду найбільш важливою характеристикою супутніх продуктів біогазового виробництва є їх хімічний склад. Він має важливе значення як для контролю за правильним режимом роботи біогазових установок, так і для подальшого їх використання.

Дигестат крім макро-, містить також і мікроелементи (важкі метали), які в адекватних концентраціях потрібні для вирощування рослин, але у високих концентраціях вони обумовлюють токсичну дію. Забруднення дигестату важкими металами є одним з основним чинників, що може обмежувати їх застосування в якості органічного добрива.

Величина рН є надзвичайно важливою для біохімічних процесів, швидкість яких може істотно знижуватися при зміні реакції середовища. Вони змінюється в незначних межах – від 8,4 до 8,7 (у курячого посліду – 7,2). Вміст органічних речовин – від 2 до 10 %, азоту – 0,8–2,3 %, в тому числі амонійних сполук – 0,4–0,5 %, що необхідно враховувати при розрахунку доз внесення дигестату. Вміст інших макроелементів також змінюється в широких межах залежно від проходження доброжування, сепарації, ферментації, відстоювання тощо – фосфору (P_2O_5) – 0,2–1,1 %, калію (K_2O) – 0,3–1,0 %, кальцію (CaO) – 0,4–1,2 %, магнію (MgO) – 0,1–0,5 %, сірки – 0,04–0,07 %.

Залежно від хімічного складу курячого посліду, а також можливого добавляння мікродобрив для поліпшення та пришвидшення процесу бродіння дигестат може містити і різну кількість мікроелементів. Серед них – найбільше бору, мангану, заліза, міді, цинку. Тому для ефективного застосування як удобрювального продукту та запобігання забруднення довкілля потрібно проводити хімічний аналіз кожної партії супутніх продуктів, особливо за внесення певних змін у технологію виробництва біогазу та наступної їх доробки і зберігання.

ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ВІЗУАЛЬНОЇ ОЦІНКИ СТРУКТУРИ (VESS/SUBVESS) ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ЯКОСТІ ҐРУНТІВ СТЕПОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ

В.М. Яковенко, кандидат біологічних наук, доцент

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

E-mail: yakovenko_v@i.ua

Степова зона України є важливим регіоном світового сільськогосподарського виробництва, зокрема для вирощування зернових та олійних культур. Однак інтенсивне землекористування спричиняє втрати

поживних речовин і погіршує фізико-структурні властивості ґрунтів степових ландшафтів України. Запровадження та удосконалення агролісових систем є ефективними стратегіями протидії деградації ґрунтів, оскільки вони дозволяють створити екологічно стійку систему землекористування на основі інтеграції природних лісів у сільськогосподарський ландшафт та створення штучних лісових насаджень різного функціонального призначення.

У зв'язку з інтенсивним сільськогосподарським використанням земель степової зони природна степова трав'яна рослинність збереглася лише на природоохоронних територіях і фрагментарно на невеликих площах, не зручних для ведення сільського господарства. Природні ліси знаходяться на тих ділянках степового ландшафту, які отримують додаткове зволоження, крім атмосферних опадів, тобто в заплавах річок і балках. У цих ландшафтах формуються природні ліси подібного видового складу та структури. В Україні створено численні штучні деревні насадження різних порід у вигляді масивів і смуг серед сільськогосподарських угідь, на схилах ярів, берегах річок, вздовж автомобільних і залізничних доріг. Завдяки своєму функціональному призначенню захисні лісосмуги стали основними техногенними насадженнями в степовій зоні. Слід зазначити, що російське військове вторгнення в Україну в лютому 2022 року призвело до знищення або пошкодження значних площ природних та полезахисних насаджень у південних та східних регіонах степової зони України.

Показники якості ґрунтів систем малоінтенсивного землекористування є еталонними показниками для моніторингу змін і контролю якості ґрунтів інтенсивного сільськогосподарського використання. Методи землекористування та управління суттєво впливають на якість структури ґрунту, яка є універсальним показником якості ґрунту в цілому. Швидку та всебічну характеристику якості ґрунту можна забезпечити методами візуальної оцінки структури, які статистично корелюють із фізичними та хімічними властивостями ґрунту. Також було встановлено кореляцію візуальних оцінок з біологічною активністю, проте немає статистичних досліджень зв'язку між балами VESS і вмістом копролітів дощових черв'яків, як найточнішого показника біотурбації дощових черв'яків.

На сьогодні методи візуальної оцінки структури ґрунту VESS і SubVESS проходять апробацію в різних природних зонах світу, і переважно в системах, що характеризуються контрастним землекористуванням з інтенсивним сільськогосподарським впливом на ґрунти (рілля, сади, пасовища). Наскільки нам відомо, наша робота є першим застосуванням методів VESS та SubVESS для дослідження ґрунтів степової зони України. Відповідно, цілями цього дослідження було (i) визначити якість структури ґрунтів трав'янистих степових угідь, полезахисних смуг і природних лісів, (ii) оцінити ефективність оцінок

VESS як індикатора якості ґрунту систем землекористування низької інтенсивності та (iii) дослідити зв'язок показників VESS із кількісними характеристиками структури, тобто вмістом агрономічно цінної фракції агрегатів, органічного вуглецю і вмістом копролітів дощових черв'яків.

З 2016 по 2021 рр. ми досліджували якість структури ґрунтів під степовою трав'янистою рослинністю, штучними деревними насадженнями *Robinia pseudoacacia* L. і *Quercus robur* L., природною лісовою рослинністю ярів і заплав степу України. За балами візуальної оцінки структури ґрунту (VESS) вмістом агрономічно цінної фракції агрегатів, органічного вуглецю і копролітів дощових черв'яків природні лісові ґрунти (чорноземи та лучно-чорноземні ґрунти) мали вищу структурну якість ґрунту в шарі 0–25 см порівняно з чорноземами під степовою рослинністю та полезахисними насадженнями. Показано, що в умовах степових ландшафтів методи VESS забезпечують ефективну діагностику для диференціації структурної якості ґрунтів систем малоінтенсивного землекористування, тобто степових угідь, полезахисних смуг, природних лісів: показники VESS достовірно ($p < 0,05$) корелюють з кількісними характеристиками структури ґрунту. Найбільш суттєва залежність виявлена між параметрами VESS та вмістом копролітів дощових черв'яків. Продемонстровано необхідність вдосконалення методу VESS, тобто надання більшої ваги процесу біотурбації дощових черв'яків як одному з ключових показників структурної якості ґрунту.

Таким чином, VESS оцінка якості структури ґрунтів степової зони України підтвердила, що природні ліси та захисні лісосмуги є ефективними, довготривалими, економічно виправданими та екологічно стійкими елементами агролісових систем, які позитивно впливають на якість структури ґрунтів степових ландшафтів. Методи візуальної оцінки структури (VESS/SubVESS) довели свою ефективність і корисність при вивченні ґрунтів степових ландшафтів, їх можна рекомендувати для більш широкого використання при бонітуванні ґрунтів різних природних зон України.

СЕКЦІЯ 2

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУРИ

УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗА РІЗНИХ СТРОКІВ СІВБИ В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ

Є.О. Базиленко, аспірант

Т.Ю. Марченко, доктор сільськогосподарських наук, завідувачка відділу селекції
сільськогосподарських культур

*Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства Національної
академії аграрних наук України*

E-mail: tmarchenko74@ukr.net

У степовій зоні, де літні посухи відбуваються дуже часто, майже щорічно, вирощування кукурудзи стає все більш проблематичним. Кожного року аграрії стикаються з проблемою – як виростити врожай без ризику його втрати і забезпечити прибутковість виробничого процесу. Вразливість культур до несприятливих погодних факторів умовно можна вважати рівнозначною, будь то пшениця озима з ризиками неотримання сходів або поганої перезимівлі, чи то ячмінь ярий з низькою пристосованістю до весняних посух, чи будь-які інші культури. І перш ніж визначитися з тим, яку саме культуру вирощувати, слід достеменно вивчити її біологічні властивості і особливості агротехнологій.

Мета – встановити вплив строків сівби на урожайність і збиральну вологість зерна гібридів кукурудзи різних груп ФАО в умовах Північного Степу України. Методи та матеріали досліджень. Польові досліді проводили впродовж 2019–2022 рр. на території ФГ «Світлана», Сланецького району Миколаївської області.

Під час досліджень 2021–2023 рр. урожайність зерна гібридів різних груп ФАО коливалась залежно від строків сівби від 3,12 до 8,79 т/га. Результати досліджень, свідчать про істотну роль строків сівби у формуванні урожайності гібридів кукурудзи. Слід відзначити, що поряд із термінами сівби вагомим чинником впливу на продуктивність гібридів кукурудзи має рівень сприятливості погодних умов впродовж періоду вегетації культури.

Погодні умови 2022 року були менш сприятливими для росту, розвитку та формування врожайності кукурудзи, зокрема температура повітря у середньому за травень-серпень перевищувала багаторічне значення на 3,3 °С, а дефіцит опадів становив 55 мм. Слід відзначити, що в липні місяці, коли найбільшою є

потреба рослин кукурудзи у воді (фаза формування і наливу зернівки), сума опадів становила лише 3 мм, що менше норми на 94,8%. Такий характер погодних умов негативно вплинув на урожайність зерна, яка залежно від строків сівби варіювала в межах: у ранньостиглого гібриду Степовий (ФАО 190) – 4,81–5,64 т/га, середньораннього гібриду Олешківський (ФАО 280) – 4,43–7,34 т/га, середньостиглого гібриду Тронка (ФАО 380) – 3,91–5,59 т/га, середньопізнього гібриду Гілея (ФАО 420) – 3,12–5,41 т/га.

В 2021 році метеорологічні чинники були найбільш сприятливі, а саме – більша, ніж в 2022 році кількість опадів (на 51 мм) на фоні нижчого температурного режиму (на 0,3 °С), що сприяло формуванню вищої зернової продуктивності гібридів кукурудзи залежно від строків сівби. Урожайність у ранньостиглого гібриду Степовий (ФАО 190) становила 7,19–7,51 т/га, у середньораннього гібриду Олешківський (ФАО 280) – 8,11–8,67 т/га, середньостиглого гібриду Тронка (ФАО 380) – 7,71–8,79 т/га, середньопізнього гібриду Гілея (ФАО 420) – 7,19–8,65 т/га.

За результатами проведених досліджень встановлено, що ранньостиглий гібрид Степовий (ФАО 190) максимальну врожайність зерна показав у 2021 році за сівби 25.04 – 7,51 т/га. Мінімальну урожайність (4,81 т/га) була за сівби 15.05, зниження врожайності склало 2,7 т/га, або 35,9%. Середньоранній гібрид Олешківський (ФАО 280) максимальну врожайність зерна показав у 2021 р. за сівби 05.05 – 8,67 т/га. Мінімальна урожайність 4,43 т/га була за сівби 15.05, зниження врожайності склало 4,24 т/га, або 48,9 %. Середньостиглий гібрид Тронка (ФАО 380) максимальну врожайність зерна показав у 2021 р. за сівби 05.05 – 8,79 т/га. Мінімальну урожайність 3,91 т/га показав за сівби 15.05, зниження врожайності склало 4,88 т/га, або 55,5%. Середньопізній гібрид Гілея (ФАО 420) максимальну врожайність зерна показав у 2021 році за сівби 05.05 – 8,65 т/га. Мінімальну урожайність 3,12 т/га показала за сівби 15.05, зниження врожайності склало 5,53 т/га, або 63,9%.

Таким чином, узагальнюючи результати досліджень слід відзначити, що серед досліджуваних гібридів максимальну врожайність, у середньому за строками сівби, формував середньоранній гібрид Олешківський (ФАО 280) – 7,12 т/га. Урожайність ранньостиглого гібриду кукурудзи Степовий (ФАО 190) та середньостиглого гібриду Тронка (ФАО 380) була нижчою, порівняно із Олешківським, відповідно на 0,69 і 0,65 т/га. В умовах природного зволоження не розкрив свій потенціал продуктивності середньопізній гібрид інтенсивного типу Гілея (ФАО 420), у якого зниження врожайності порівняно з гібридом Олешківський (ФАО 280) становила 1,33 т/га.

Аналізуючи експериментальні дані, варто констатувати, що продуктивний потенціал гібридів кукурудзи проявляється саме за оптимальних строків сівби,

що відіграють надзвичайно важливу роль як фактор регуляції гідротермічного режиму. Саме тому у виробничому випробуванні гібридів, яке зазвичай проводять у великих підприємствах, доцільно ці посіви розташовувати на високому агрофоні і обов'язково вирощувати за оптимальних для кожного конкретного генотипу кукурудзи строків сівби. Тільки тоді всі гібриди будуть в рівних умовах і показники вологості зерна відповідатимуть генотиповим властивостям кожного.

Встановлено, що інноваційні гібриди кукурудзи різних груп ФАО мають різну специфічну реакцію на строки сівби в умовах Північного Степу. Найбільша стабільність прояву урожайності була притаманна гібридам Степовий та Олешківський. Гібриди Степовий (ФАО 190) та Олешківський (ФАО 280) на період збирання мали вологість зерна нижче базисної. Ці гібриди можливо використовувати за енергоощадних технологій вирощування кукурудзи. Урожайність цих гібридів мало різнилась за строками сівби тому їх можливо використовувати за різних технологій, що передбачають надранні та пізні строки сівби.

УДК 631.412:631.452

СИСТЕМИ ОБРОБІТКУ ТА УДОБРЕННЯ ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО В КОРОТКОРОТАЦІЙНИХ СІВОЗМІНАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ

В.І. Борисенко, кандидат сільськогосподарських наук, директор

О.А. Тарасенко, кандидат сільськогосподарських наук, заступник директора з наукової роботи

Ю.М. Бебех, провідний фахівець

Панфільська дослідна станція ННЦ «ІЗ НААН»

E-mail: sanenia@ukr.net; ybebekh@ukr.net

Родючість ґрунту створюється у процесі ґрунтоутворення і безперервно змінюється залежно від напрямку та інтенсифікації біохімічних, фізичних, фізико-хімічних процесів, на які в свою чергу впливають характер рослинності, кліматичні умови та сільськогосподарська діяльність. Нині, у часи значного дефіциту енергоресурсів проблема родючості ґрунтів є актуальною як ніколи.

Серед проблем землеробства існує не лише необхідність підвищення конкурентоспроможності сільськогосподарських виробників, збільшення врожайності польових культур та покращення якості рослинницької продукції, а й забезпечення ефективного використання ґрунтів із збереженням їх родючості.

Сучасне землеробство направлене на зменшення антропогенного навантаження на ґрунти для заощадження енергоресурсів та збереження їх родючості.

Зміни клімату, дефіцит вологи, тенденції в організації сівозмін та удосконалення технологій — все це спонукає науковців приділяти більше уваги системам обробітку ґрунту. Тим більше, що цей елемент технології вирощування культур відіграє вагомий роль у результатах господарювання. Основним лімітуючим фактором для вирощування культур є нестача вологи.

Тому стоїть надважливе завдання — як накопичити і зберегти необхідну її кількість. На кількість опадів ми впливу не маємо. А от фільтрацію води в ґрунт можемо регулювати. Тобто, на накопичення вологи можливо і потрібно впливати за допомогою обробітку ґрунту.

Сучасні наукові дослідження стосуються розробки та впровадження у виробництво ресурсозберігаючі системи обробітку ґрунту, які окрім конкурентоспроможності повинні мати ґрунтозахисний характер та в умовах зміни клімату забезпечувати стабільну врожайність сільськогосподарських культур. За вирощування сої в сівозміні отримали найбільшу урожайність 2,84 т/га за оранки з внесенням мінеральних добрив $N_{30}P_{60}K_{65}$. За даної технології прибуток становив 6404 грн/га і повна собівартість продукції 33316 грн/га.

В умовах змін клімату Лівобережного Лісостепу на чорноземі типовому в короткоротаційних сівозмінах розміщуючи пшеницю озиму після сої із залученням її побічної продукції економічно обґрунтованим є проведення дискування на 10-152 см з внесенням альтернативної дози удобрення ($N_{16}P_{16}K_{16}$), дворазове позакореневе підживлення препаратами макро- та мікроелементів з внесенням у період кушіння-трубкування та колосіння-цвітіння посівів забезпечує отримання 5,6 т/га зерна умовно чистий прибуток 17,1 тис. грн/га із собівартістю продукції 2,5 тис. грн./т, рентабельністю 120%.

Вирощування ячменю ярого за класичного обробітку ґрунту (оранка 25-27 см) та альтернативної системи удобрення $N_{16}P_{16}K_{16}$ з підживлення посівів мікродобривами та застосуванні побічної продукції попередників забезпечує врожайність 2,8 т/га, умовно чистий прибуток 937 грн/га із собівартістю продукції 3,91 тис. грн./т, рентабельність 117%.

За вирощування соняшника кращим агрозаходом є оранка ґрунту та внесення мінеральних добрив у дозі $N_{150}P_{110}K_{180}$. Отримано – 2,73 т/га насіння. За даної технології чистий прибуток становив 37804 грн/га, собівартість урожаю 26663 грн і рівень рентабельності 143%.

Бібліографія

1. Горобець А.Г., Цилорик О.І. Вологозабезпеченість та урожайність польових культур за різних систем обробітку ґрунту в сівозміні. Бюл. інституту

зернового господарства степової зони НААН України. Дніпропетровськ, 2011. № 1. С. 20–25.

2. Бойко П.І., В.Ф. Камінський [та ін.]. Структура посівних площ і сівозміни для різних ґрунтово-кліматичних зон/ Сучасні системи землеробства і технології вирощування с.–г. культур. Київ: ННЦ «ІЗ НААН», 2012. № 8. С. 18–43.

3. Шикула М. К., Демиденко О.В. Вплив ґрунтозахисної системи обробітку на агрохімічні властивості агрономічно цінної структури чорнозему типового Лівобережного Лісостепу України // Вісн. Черк. інст. АПВ: темат. збірник. — 2002. — С. 13–21.

4. Назаренко І. І. Землеробство та меліорація: Підручник. - Чернівці, 2006. - 375 с.

5. Гудзь В. П., Примак І. Д. та ін. Адаптивні системи землеробства: Підручник. - К.: Центр учбової л-ри, 2007. 334 с.

РЕАКЦІЯ СОРТІВ ГРЕЧКИ НА ЗАСТОСУВАННЯ РІЗНИХ ВАРІАНТІВ УДОБРЕННЯ

А.О. Бутенко, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри агротехнологій та ґрунтознавства

О.А. Мащенко, аспірант кафедри агротехнологій та ґрунтознавства

Л.В. Крючко, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри біотехнологій та хімії

Сумський національний аграрний університет

E-mail: andb201727@ukr.net

Гречка є основною круп'яною культурою України, проте її урожайність знаходиться на низькому рівні, тоді як ця культура має досить високий біологічний потенціал. Сьогодні переглядаються основні принципи ведення сільського господарства. Актуальними є альтернативні методи ведення сільського господарства, зокрема, підвищення рівня продуктивності посівів сільськогосподарських культур за рахунок поєднання в технології їх вирощування сортового потенціалу та розрахункових рівнів мінерального живлення з урахуванням ґрунтово-кліматичних характеристик. Відповідно, розробка шляхів створення оптимальних умов для отримання максимально можливого рівня урожайності посівів гречки, зокрема, удосконалення існуючих технологій вирощування та впровадження нових дієвих агрозаходів з урахуванням гідротермічних умов регіону є актуальною проблемою.

Сучасні сорти гречки, які різняться за морфотипом, мають певну зональну орієнтованість щодо агроекологічних умов вирощування, різний рівень стійкості проти несприятливих факторів тощо. Але, поряд з позитивними властивостями сортів, розробка агротехнічних особливостей їх вирощування недостатньо досліджена. Тому, системний підхід до комплексного вивчення основних елементів технології, а саме сортової реакції гречки на ефективність мінерального живлення та удобрювальних продуктів є актуальним.

Серед круп'яних культур як в Україні, так і на Сумщині, гречка є найбільш поширеною культурою. Одним із шляхів збільшення врожаю цієї культури є впровадження у виробництво вискоєфективної конкурентоспроможної технології вирощування, яка б забезпечила максимальну реалізацію генетичного потенціалу сучасних сортів гречки.

Отримання повноцінного урожаю гречки можливе лише при науковому обґрунтуванні застосування агротехнічних заходів, розроблених в конкретних агрокліматичних умовах. Через подальші зміни клімату та зниження рівня вологозабезпеченості в критичні періоди розвитку культур, необхідно шукати нові шляхи підвищення врожайності за відповідних умов, що склалися.

Гречка забезпечує високу віддачу мінеральних добрив, внесених безпосередньо під неї. Пояснюється це її здатністю засвоювати значну кількість поживних речовин на формування врожаю за порівняно короткий період вегетації. По засвоювальній здатності гречка перевищує всі інші рослини польових культур, поступається лише люпину. Тому рослина гречки протягом вегетативного періоду накопичує значну кількість елементів мінерального живлення.

Підвищення продуктивності можна досягти не лише методами селекції, а й за рахунок удосконалення технології вирощування. Низка наукових даних свідчать про позитивний вплив різних науково-обґрунтованих систем живлення на формування елементів продуктивності рослин гречки.

Застосування розрахункових доз добрив у технологіях вирощування культурних рослин сприяє підвищенню врожайності. Це дає можливість сорту реалізувати свій генетичний потенціал.

Тим не менш, в умовах інтенсифікації виробництва на сьогодні залишається відкритим питання сортової реакції на застосування вищезазначених елементів технологій та їх поєднання. Тому, створення технологічного супроводу із вдосконаленням попередньо вивчених сортових технологій на сьогодні є важливим напрямком наукових досліджень.

Значний приріст урожайності гречки забезпечує науково-обґрунтоване внесення добрив під цю культуру. Ефективність дії внесених добрив під гречку залежить від багатьох факторів, основними з яких є родючість ґрунту і

вологозабезпеченість, попередник і система його удобрення, види і форми добрив, строки і способи їх внесення.

При розміщенні гречки після удобрених попередників та внесення добрив під цю культуру врожайність її, порівняно з неудобреним фоном підвищується на 50–60%, тобто до 2,0–2,5 т/га.

Таким чином, основною умовою отримання повноцінного врожаю гречки є створення відповідного фону живлення шляхом внесення добрив при дотриманні інших елементів технології вирощування. Внесення добрив під гречку в оптимальних дозах, істотно підвищуючи її урожайність, не спричиняє накопичення залишкової кількості важких металів вище гранично допустимих концентрацій.

В умовах зони нестійкого зволоження північно–східного Лісостепу України нами ставилось за мету визначити реакцію сортів гречки різних морфотипів на застосування різних варіантів удобрення, а саме показників продуктивності та технологічних якостей зерна.

Результати досліджень виявили, що максимальна врожайність зерна по сорту гречки детермінантного типу Ярославна становила при рівні удобрення $N_{30}P_{45}K_{45}+N_{15}$ (1,96 т/га). У сорту Слобожанка (звичайний морфотип) найвищу врожайність отримано 2,11 т/га на варіанті з розрахунковою дозою добрив ($N_{50}P_{30}K_{70}$). У сприятливі за гідротермічними показниками роки найвищий показник урожайності 2,93 т/га (Ярославна) та 3,52 т/га (Слобожанка) було отримано на варіанті з внесенням розрахункової дози добрив ($N_{50}P_{30}K_{70}$). Якісні показники зерна (натура, маса 1000 зерен) сягали максимуму на фоні з нормою внесення $N_{16}P_{16}K_{16} + N_{15}$ та $N_{50}P_{30}K_{70}$ (розрахункова доза).

ЕФЕКТИВНІСТЬ СТИМУЛЯТОРА РОСТУ РОСЛИН З АНТИСТРЕСОВОЮ ДІЄЮ ТА БІОДОБРИВА ПРИ ВИРОЩУВАННІ СОЇ

Є.Ю. Бутенко, доктор філософії, доцент кафедри агротехнологій та ґрунтознавства

В.О. Триус, аспірант кафедри агротехнологій та ґрунтознавства

О.М. Зубко, аспірант кафедри агротехнологій та ґрунтознавства

Сумський національний аграрний університет

E-mail: andb201727@ukr.net

Зернобобові культури – найважливіші ланки агроценозів, які не мають аналогів за рівнем збору білка та жиру з одиниці площі. Вони є доступною

альтернативою значно дорожчого тваринного білка, що робить їх ідеальними для поліпшення та збалансування раціону харчування людей.

Необхідно відмітити важливе агротехнічне значення вирощування зернобобових, які є добрим попередником для вирощування більшості сільськогосподарських культур. Водночас виникає багато запитань щодо реалізації генетичного потенціалу існуючих сортів в умовах змін клімату. Існує цілий ряд об'єктивних обставин, що не дають змоги отримати високий рівень урожайності насіння зернобобових культур: непрофесійні підходи щодо підбору сортів за групами стиглості; низький рівень ресурсного забезпечення у технологіях їх вирощування; недостатня наукоємність технологічних процесів, що не забезпечує задоволення біологічних потреб існуючих сортів у факторах розвитку тощо.

Актуальним є питання вивчення особливостей росту і розвитку сортів сої різних груп стиглості та впливу агротехнічних факторів (строки сівби, застосування стимуляторів росту рослин та добрив) на формування продуктивності досліджуваних сортів в умовах Північно-східного Лісостепу України. Визначальними чинниками у формуванні високого врожаю насіння зернобобових культур є розкриття потенціалу культури за рахунок інокуляції насіння та проведення позакоренових обробок стимуляторами росту рослин, комплексними водорозчинними добривами в критичні періоди росту та розвитку рослини.

Збільшення потреб переробної і харчової промисловості у соєвій сировині спонукає дослідників до вивчення та адаптування різних груп сортів сої до певних ґрунтово-кліматичних умов. Розвиток селекції дає підстави для розширення посівних площ сої. Останнім часом на районування поставлено багато нових перспективних сортів сої інтенсивного типу.

В Україні є достатньо великий сортовий склад сої. Сучасні високопродуктивні сорти сої можуть дати високий врожай при правильному підборі для них тих елементів технології, які б створювали можливість для реалізації закладеного в них потенціалу і були узгоджені з ґрунтово-кліматичними умовами.

Сьогодні на ринку України кількість різноманітних препаратів з груп регуляторів росту рослин і комплексних водорозчинних добрив перевищила 200 найменувань і серед них більша частина ще не пройшла виробничої перевірки і застосовується за рекламними характеристиками дистриб'юторів. Серед цих препаратів є відомі світові бренди і деякі технологічні розробки відомих компаній.

Рослинницьке сьогодення світового рівня спрямовує зусилля на максимально можливе зростання групи біопрепаратів, які разом із позитивним

впливом на рослини розглядаються як елемент біологізації технологій і важіль зростання об'ємів виробництва сільськогосподарської продукції. Не можна сказати, що науковці стоять осторонь цих питань, але й визнати їх діяльність достатньою було б невірно.

Сучасні технології вирощування зернобобових культур, а саме сої доволі різноманітні, а їх елементи не повною мірою вивчені, особливо в комплексному поєднанні, що створює додаткові труднощі у виборі оптимальних параметрів та призводить до недоотримання врожаю.

Виходячи з цього, виявлення кращих варіантів агротехнологічних заходів дозволить визначити комплексний вплив їх на ріст, розвиток та продуктивність зернобобових культур. Також це дасть можливість розробити нові адаптовані до умов регіону елементи технології вирощування сортів, що в результаті буде гарантувати високі і сталі врожаї насіння вітчизняних сортів сої з високими показниками якості.

Тому удосконалення технологій вирощування за рахунок інокуляції насіння та проведення позакоренових обробок рослин у ґрунтово-кліматичних умовах північно-східного Лісостепу є важливою народногосподарською проблемою, що потребує науково-практичного обґрунтування елементів технології стосовно умов регіону.

Мета досліджень полягала у вивченні впливу екологічно безпечних способів підвищення симбіотичної активності та зернової продуктивності сої.

За результатами наших досліджень підвищення врожайності зерна сої було забезпечене додаванням у систему підживлення сої розчинів регулятора росту рослин Ризогумін (2 кг/т насіння) та водорозчинного добрива Гуміфілд ВР-18 в.с. (0,8 л/т насіння) у відповідні фази. При цьому, на фоні застосування інокулянта отримано максимальний показник врожайності і становив 2,60 т/га, й це більше від контрольного показника (без обробки препаратами) на 22,1%. Варто акцентувати, що завдяки застосуванню для передпосіної обробки насіння розчину регулятора росту рослин показник урожайності зерна сої підвищився на 15%, а це все ж таки менше у порівнянні із результатом показника урожайності із інокуляцією соєвого насіння на 7,1%.

Найбільший приріст зерна сої (0,29 т/га) забезпечило проведення інокуляції насіння препаратом Ризогумін. Внаслідок синергетичної взаємодії бактеризації насіння та регулятора росту Гуміфілд ВР-18 (0,4 л/га) і водорозчинного добрива Фульвігрін Бор (0,5 л/га), використані для обробки рослин відповідно у фазу бутонізації та наливу бобів, урожайність зростає максимально – на 0,47 т/га (22,1%) при 2,13 т/га у контрольному варіанті.

Отже, позакоренеve підживлення рослин розчинами регулятора росту та водорозчинного добрива в поєднанні з обробкою насіння слід розглядати, як суттєвий додатковий елемент до існуючої технології вирощування сої.

ВПЛИВ МІКРОДОБРІВ НА УРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ

В.О. Величко, *магістр*

А.А. Антоненко, *магістр*

О.В. Бондаренко, *кандидатка сільськогосподарських наук, PhD, доцентка кафедри рослинництва*

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

E-mail: bondarenko.o.v@dsau.dp.ua

Соняшник є одним із основних джерел харчової рослинної олії в Україні. Також ця культура має широкий спектр застосування у різних галузях: промислової (для виробництва біодизелю), тваринницької, лікарської. Завдяки значним посівним площам соняшник є однією з важливих культур у сільськогосподарському виробництві.

В сучасних умовах нарощування виробництва насіння соняшнику часто проводиться за допомогою збільшення площ, а не за рахунок впровадження інтенсифікації. Тому є потреба більш активно застосовувати елементи технології, спрямовані на збільшення врожайності соняшнику та валових зборів, для задоволення потреб переробних підприємств та експорту насіння. Крім того, необхідно ретельно планувати розширення посівних площ під культурою, із врахуванням науково-обґрунтованих систем сівозмін.

Одним із елементів технології вирощування гібридів соняшнику є застосування мікродобрив у вигляді позакореневих підживлень. Використання удобрення по листу має позитивний вплив на ростові процеси соняшнику, що в свою чергу сприяє збільшенню біометричних показників рослин.

Значення бору для позакореневого підживлення соняшнику важко переоцінити. Так, бор має важливе значення для генеративного розвитку цієї олійної культури. За дефіциту бору можуть спостерігатися такі негативні наслідки, як погіршення фертильності, формування меншої кількості квіток у кошику, зменшення виповненості насіння, у центральній частині кошику може зовсім не утворюватися насіння, відмічається деформування листків рослини. Особливо чутливим є соняшник до нестачі бору на карбонатних ґрунтах та під час посухи.

Для визначення впливу мікродобрив на урожайність соняшнику були проведені польові дослідження з гібридами Покров та Приз. Досліджували препарати Басфоліар Борон СП і Олійний Турбо на фоні з внесенням $N_{20}P_{20}K_{20}$ та без мінеральних добрив. Ґрунтовий покрив дослідної ділянки був представлений чорноземами звичайними з середньосуглинковим гранулометричним складом.

Мікродобриво Олійний Турбо застосовували у фазу розвитку соняшнику 2-4 справжніх листки, а мікродобриво Басфоліар Борон СП – у фазі 3-5 листків культури.

Програмою досліджень було передбачено проведення фенологічних спостережень, встановлення морфологічних показників, структурних складових урожайності та визначення біологічної урожайності гібридів соняшнику.

Показник швидкості та інтенсивності росту стебла відноситься до таких, що прямо впливають на урожайність рослини. Однак сам показник залежить від агроприйомів та системи удобрення культури.

На фоні внесення мінерального добрива вищими були рослини гібридів соняшнику Покров і Приз при внесенні препарату Басфоліар Борон СП, порівняно із застосуванням препарату Олійний Турбо.

Динаміка накопичення сухої маси рослини є важливим показником, що варіює залежно від гібрида та особливостей технології вирощування. Так, внесення мікродобрива Басфоліар Борон СП підвищувало показник інтенсивності накопичення маси на період початку буріння кошиків із 945,8 г/м² до 1151,6 г/м². Застосування препарату Олійний Турбо підвищувало показник інтенсивності накопичення маси на період початку буріння до 1002,1 г/м².

Під час аналізу структури врожаю було виявлено, що варіанти із внесенням мікро- та макродобрив мали вищі показники кількості насіння у кошику, відсотку виповненості насіння та вищу олійність. Так, у контрольному варіанті кількість насіння у кошику коливалось, у середньому, від 1311 шт. до 1552 шт. із середнім відсотком виповнених насінин від 75,2 % до 80,4 %, внесення ж мікродобрив підвищило ці показники до 1407 шт. і 1596 шт. та відповідно 79,1 % - 82,0 % виповнених насінин у кошику.

Урожайність насіння – це підсумок у вирощуванні культури. Застосування мікродобрива Олійний Турбо підвищило середню урожайність на 0,1 т/га (на фоні без мінеральних добрив), а внесення препарату Басфоліар Борон СП підвищило врожайність на 0,12 т/га. Найбільший середній показник підвищення урожайності у 0,83 т/га було отримано при вирощуванні гібрида Приз із внесенням макродобрив та підживленні мікродобривом Басфоліар Борон СП.

Отже, внесення мікродобрив потрібно розглядати як важливу складову у технологіях вирощування гібридів соняшнику.

ФІТОСАНІТАРНИЙ МОНІТОРИНГ КОРЕНЕВИХ ГНИЛЕЙ НА ХМЕЛЕПЛАНТАЦІЯХ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ

О.В. Венгер, кандидат сільськогосподарських наук, провідний науковий співробітник

Н.А. Федочук, науковий співробітник

О.П. Шевчук, молодший науковий співробітник

Інститут сільського господарства Полісся НААН України

E-mail: venger_o@ukr.net

До найбільш небезпечних хвороб хмелю без перебільшення можна віднести кореневі гнилі. Вони належать до найменш помітних, але найбільш шкодочинних захворювань. Серед збудників кореневих гнилей у насадженнях хмелю домінує фузаріоз (*Fusarium humuli* Kom.) (90 %) також зустрічається тифульоз (*Tiophula humulina*), який уражує близько 6 % хмеленасаджень, а пленодомус (*Plenodomus humuli* Kusnets.) і вертицильоз (*Verticillium albo – atrum*) зустрічаються на 2 % рослин (рис 1). Втрати врожаю на уражених даними хворобами хмелеплантаціях вже в перший рік можуть сягати 30 % і більше. Сильне ураження даними патогенами призводить до випадання рослин і зрідження густоти насаджень, що в свою чергу вимагає додаткових заходів і затрат на проведення викорчовування хворих та підсадки нових рослин.

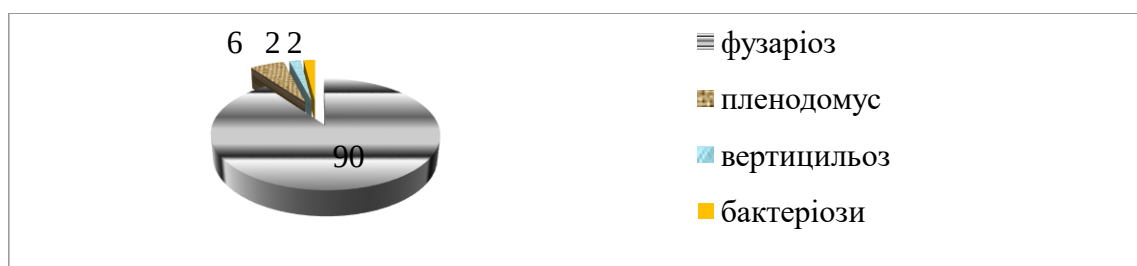


Рис. 1. Видовий склад хвороб хмелю (хмелегосподарства України)

Ознаки ураження кореневими гнилями виявляються на хмелю впродовж усього періоду життєдіяльності рослини, в той же час ступінь (інтенсивність) розвитку хвороби значно варіює по роках залежно від екологічних та агротехнічних умов. Тому науковцями постійно проводиться фітосанітарний моніторинг на хмелеплантаціях України по визначенню видового складу збудників кореневих гнилей та ступеню їх поширення у насадженнях хмелю. Це дає змогу забезпечити належний фітосанітарний стан хмелевого агроценозу

внаслідок своєчасного надання рекомендацій і проведення заходів захисту з метою отримання запланованого урожаю належної якості.

За період досліджень у 2022-2024 рр. агрокліматичні процеси сприяли розвитку корневих гнилей на хмільниках. Тепла погода без значних температурних коливань осіннього та зимового періоду сприяла розвитку та поширенню патогенної мікрофлори на коренях рослин хмелю. Упродовж весняного періоду в роки досліджень у більшості хмелегосподарств спостерігали значне підвищення температурного режиму в кінці березня та на початку квітня з випаданням надмірних опадів й підтопленнями та похолоданням у другій декаді квітня – на початку травня. Після проведення обрізування головних кореневищ через надзвичайну вологість ґрунту та низькі температури навесні прояви зростання ураженості кореневими гнилями маток хмелю мали місце у всіх хмелегосподарствах Житомирської області, особливо на плодоносних хмільниках віком понад 5 років. Нетипові синоптичні умови квітня й першої декади травня стримували вегетацію хмелю. Через перезволоженість верхніх шарів ґрунту ускладнювалось проведення польових робіт на хмелеплантаціях. У другій декаді травня розвиток рослин хмелю відбувався за сприятливих погодних умов внаслідок підвищеного теплозабезпечення. Упродовж травня-червня на переважній частині хмеленасаджень відмічали дефіцит опадів, які були вкрай нерівномірними. Ряд площ потерпали від посушливих явищ на хмільниках.

Проведеними обстеженнями насаджень хмелю під час весняного розкопування маток встановлено, що в середньому за три роки найбільше уражені фузаріозом хмелеплантації Бердичівського району – 17,5 %. Розвитку та поширенню збудників хвороби сприяли надмірні опади та перезволоження ґрунту в насадженнях хмелю у весняний період. Місцями відмічали замокання плантацій. Ураження хмільників Житомирського, Черняхівського і Чуднівського районів становило 14,5-14,7-13,3 % відповідно. Тифульоз виявили у насадженнях хмелю Чуднівського району – 2,5 %. Хмільники Черняхівського, Бердичівського і Житомирського районів уражені даним збудником корневих гнилей на рівні 1,5-1,3-2,3% відповідно. Пленодомус найбільше проявився у Житомирському і Черняхівському районах – 0,7-0,6 %. Хмелеплантації Бердичівського і Чуднівського районів уражені ним на рівні 0,4-0,2 % (табл. 1).

Таблиця 1

Видовий склад збудників корневих гнилей хмелю та інтенсивність розвитку хвороб в хмеленасадженнях Житомирської області (2022-2024 рр.)

Район	Площа обстежень, га	Рік обстеження, вид збудника/поширення хвороби, %/га											
		2022			2023			2024			Середнє за три роки		
		фузаріоз	пленодомус	тифульоз	фузаріоз	пленодомус	тифульоз	фузаріоз	пленодомус	тифульоз	фузаріоз	пленодомус	тифульоз
Житомирський	5	11,5	0,5	2,5	15,8	0,8	2,2	16,2	0,8	2,1	14,5	0,7	2,3
Бердичівський	10	13,2	0,3	1,0	18,1	0,4	1,3	21,1	0,6	1,6	17,5	0,4	1,3
Черняхівський	5	12,3	0,6	1,7	14,8	0,6	1,4	17,0	0,5	1,3	14,7	0,6	1,5
Чуднівський	5	9,7	0,2	2,1	14,4	0,2	2,7	15,7	0,2	2,7	13,3	0,2	2,5

Висновки. У результаті проведених досліджень встановлено, що в умовах Житомирської області у насадженнях хмелю виявлено кореневі гнилі фузаріозної, пленодомусної та тифульозної етіології. На їх поширення вплинули теплі погодні умови у осінньо-зимовий період без сильних коливань температурних показників та надмірні опади та перезволоження ґрунту у весняний період. Найбільшого поширення мала фузаріозна гниль (*Fusarium humuli* Kom.) (до 17,5 % площ у Бердичівському районі). Тифульоз (*Tiophula humulina*) найбільше уразив хмільники Чуднівського району (до 2,5 % площ), а пленодомус (*Plenodomus humuli* Kusnets.) виявили на 0,7 % площ хмелеплантацій Житомирського району.

Бібліографія

1. Технологія вирощування та захисту хмелю від шкідливих організмів / В. М. Венгер, С. О. Трибель, О. М. Лапа та ін. За ред. В. М. Венгера. – К.: Колобіг: Фенікс, 2011. 196 с.
2. Застосування нових біопрепаратів для захисту насаджень від збудників корневих гнилей в технології вирощування хмелю. Методичні рекомендації / М. М. Дейсан та ін. Житомир. 2013. 25 с.
3. Венгер В. М., Тимчук О. І. Гнильні захворювання підземних органів хмелю і ефективність триходерміну в боротьбі з ними. *Хмелярство*. К.: Урожай, 1993. Вип. 15. С. 24-26.
4. Довідник із захисту рослин / Л. І. Бублик, Г. І. Васечко, В. П. Васильєв та ін.; за ред. М.П. Лісового. – К.: Урожай, 1999. 744 с.

5. Ефективність застосування мікробних препаратів у системі захисту хмелю від збудників корневих гнилей / В. М. Венгер, І. В. Якубенко, М. М. Ільїнська, С. П. Надкерничний. *Сільськогосподарська мікробіологія*. – Чернігів: Видавництво Чернігівське ЦНТЕІ, 2008. Вип. 8. С. 135-141.

6. Якубенко І. В., Ільїнська М. М. Зрідженість хмеленасаджень та способи її подолання. *Агропромислове виробництво Полісся*. Київ: Друкарня фірми «Есе», 2015. Вип. 8. С. 91-92.

7. О. В. Венгер, І. П. Штанько, Н. А. Федорчук, О. П. Шевчук Захист хмеленасаджень від збудників кореневої гнилі в умовах зміни кліматичних чинників. *Вісник аграрної науки*. 2023. №9. С. 14-21.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРЕПАРАТУ ІМПАКТ 25 SC ПРОТИ КОРЕНЕВИХ ГНИЛЕЙ ХМЕЛЮ ТА ЙОГО ВПЛИВ НА ЗРІДЖЕНІСТЬ ХМЕЛЕНАСАДЖЕНЬ

О.В. Венгер, кандидат сільськогосподарських наук, провідний науковий співробітник

О.П. Шевчук, молодший науковий співробітник

Н.А. Федорчук, науковий співробітник

Інститут сільського господарства Полісся НААН України

E-mail: venger_o@ukr.net

Хміль – багаторічна дводомна рослина, що складається з підземної та надземної частини, яка восени відмирає. Підземна частина багаторічна, з тривалістю життя 15-20 років і більше, складається з головного потовщеного кореневища (матки), підземної частини однолітніх стебел, бічних кореневищ, головних та верхніх коренів.

Надземна частина – витка, шестигранна ліана, товщиною до 1,5 см, довжиною - 10 м і більше, всередині має порожнину і міцні луб'яні волокна. Термін експлуатації багаторічних насаджень хмелю має становити не менше 10 років. Вирощування хмелю в основному проводиться в монокультурі, де вже на 4-6 рік створюється своєрідний інфекційний фон збудників хвороб: несправжня борошниста роса і кореневі гнилі. Нагромаджуються шкідники, що трофічно пов'язані з цією культурою (люцерновий довгоносик, картопляна совка, ковалики, чорниші, павутинний кліщ та інші), та бур'яни. Саме вони є першопричиною інтенсивного зрідження хмелеплантацій і зниження їх продуктивності та рентабельності виробництва уже на 5-7 рік культивування хмелю. Як наслідок на

хмільниках створюються умови, що сприяють зменшенню кількості рослин на одиницю площі.

Найчастіше на хмільниках відмічається так зване «випадання» внаслідок ураження рослин хмелю збудниками коренових гнилей – насамперед грибом *Fusarium humuli* Kom. який уражує переважно матку і підземну частину стебел. Внаслідок дії патогенна рослина втрачають тургор і в'януть. Підземна частина рослин потовщується, буріє і відмирає. Значний рівень зрідженості зумовлює втрати продуктивності, а саме – недобір врожаю за рахунок меншої кількості рослин на одиницю площі. Таким чином, стає цілком зрозуміло, що розробка заходів пов'язаних із запобіганням зрідженості рослин хмелю внаслідок ураження їх кореновими гнилями є надзвичайно актуальною.

Об'єкт дослідження – процеси росту і розвитку рослин хмелю та ураження їх кореновими гнилями за застосування системного препарату Імпакт 25 SC, к.с. Мета досліджень – встановити можливість застосування препарату Імпакт 25 SC для зменшення зрідженості хмеленасаджень та визначити його господарську і економічну ефективність.

Дослідження проводили на дослідній хмелеплантації Інституту сільського господарства Полісся НААН, з використанням сорту хмелю Заграва, що належить до середньо-пізньостиглої. Схема садіння рослин 3*1. Тип формування кущів V – подібний, по два стебла на дві підтримки (13-14 тис./га). Повторність досліду 4-х разова, розміщення рендомізоване, вздовж спроектованих рядів хмелю. Препарат вносили відразу після обрізки маток хмелю способом їх поливу з наступним прикриттям ґрунтом. Для цього готували суспензію із розрахунку 20-40 г Імпакт 25 SC на 10 л води. До цієї суспензії додавали натрієву сіль карбоксиметилцелюлози (Na КМЦ) технічна з розрахунку 200 г на 10 л суспензії.

Попередніми дослідженнями встановлено, що причини зрідженості насаджень хмелю можна розділити на дві групи. До першої належать неінфекційні хвороби, які виникають внаслідок несприятливих для рослин умов вирощування і нездатні передаватися від рослини до рослини. До них належать: фізіологічне відмирання рослин хмелю в процесі тривалого часу експлуатації внаслідок вичерпання біологічного потенціалу; антропогенні чинники, пов'язані з виробничою діяльністю людини, а саме – неякісне виконання агротехнічних прийомів, зокрема занадто низька обрізка маток хмелю, викорчовування або підрізання рослин в результаті міжрядних обробітків; несприятливі метеорологічні умови – морозні та безсніжні зими – можуть спричинити вимерзання рослин, тривалий період перезволоження ґрунту – вимокання або випрівання.

Результатами наших досліджень встановлено, що найвищий відсоток зрідженості рослин хмелю спостерігали в контрольному варіанті - 15 %. У варіантах із застосуванням препарату Імпакт 25 SC з різними нормами внесення зрідженість не перевищувала 5 %, що свідчить про його ефективність проти збудників коренових гнилей хмелю (табл. 1).

Таблиця 1. Вплив біопрепаратів на зрідженість хмелю та їх врожайність

Варіант досліджу	Норма витрати препарату	Зрідженість %	Врожайність		
			з одного куща, кг	т/га	+ - до контролю, т/га
Контроль без внесення препаратів	-	15	0,363	1,03	-
Еталон – Ридоміл Голд МЦ, в.г.	2,5 кг/га	5	0,372	1,18	0,15
Імпакт 25 SC, к.с.	0,5 л/га	5	0,363	1,15	0,12
Імпакт 25 SC, к.с.	0,75	2	0,384	1,28	0,25
Імпакт 25 SC, к.с.	1,0	0	0,402	1,34	0,31

Збір і підрахунок врожаю показав доцільність проведення захисних заходів проти коренових гнилей. Полив маток хмелю під час їх обрізки суспензією випробовуваного препарату дав змогу не допустити зрідженості хмеленасаджень та отримати прибавку врожаю в середньому 0,12 – 0,31 т/га шишок хмелю високої якості.

Висновки

Встановлено, що основною причиною зрідженості хмеленасаджень є фузаріозна коренева гниль. Внесення суспензії системного препарату Імпакт 25 SC, способом поливу маток хмелю, дає можливість значно знизити зрідженість хмільників, та забезпечує прибавку врожаю на рівні 0,12 – 0,31 т/га шишок хмелю. Економічна ефективність заходу при ціні реалізації хмелю 100 тис. грн/т становить 12,0 – 31,0 тис. грн.

Бібліографія

1. Венгер В. М. Технологія вирощування та захисту хмелю від шкідливих організмів / В. М. Венгер, С. О. Трибель, О. М. Лапа та ін.; за ред.. В. М. Венгера . – К.: Колобіг : Фенікс, 2011 – 196 с
2. Типові технологічні проекти та кошторис витрат на вирощування хмелю в зоні Полісся та Лісостепу України // Науково- методичні рекомендації; за заг. ред. Академіка УААН Ю. І. Савченка. - Житомир : Рута , 2008. – 56 с
3. Венгер В. М. Біологічний метод захисту хмелю від шкідників і хвороб / В. М. Венгер, В. А. Мельниченко, О. В. Венгер, І. В. Якубенко та ін. Наук. - практ. Рекомендації . Житомир . 2011. – 50 с.

4. Довідник із захисту рослин / за ред. М. П. Лісового. К.: Урожай, 1999. С -74

5. Захист рослин від шкідників і хвороб сільськогосподарських культур: збірник статей / відп. ред. М. П. Дядечко. К., 1972. с

СПОСІБ ВИРОЩУВАННЯ НАСІННЯ КВАСОЛІ ЗА ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА

О.Д. Вітанов, доктор сільськогосподарських наук, професор, головний науковий співробітник

Інститут овочівництва і баштанництва НААН

E-mail: vitanov_a_d@ukr.net

З 1 січня 2021 року набув чинності новий регламент Європейського союзу, який забороняє виключення для використання неорганічного насіння в органічному виробництві. Наразі в Україні відсутні виробники насіння овочевих рослин для органічних господарств, що пов'язано, перш за все, з відсутністю науково-методичних рекомендацій щодо його вирощування.

В Інституті овочівництва і баштанництва НААН розроблено спосіб вирощування насіння квасолі за органічного виробництва, який базується на смуговому розміщенні культур, а саме – задіяно метод інтеркропінгу (полікультури), що забезпечить створення умов для саморегулювання та самопідтримки агроєкосистеми. Для цього на полі формують рівновеликі залужені та не залужені смуги (наприклад шириною 1,4 м; 2,8 м; 4,2 м; 5,6 м тощо), кратні базовій колії трактора (в даному випадку 1,4 м). У не залужених смугах вирощують насінники квасолі, залужених – культури суцільної сівби. Чергування культур у такій сівозміні відбуватиметься шляхом періодичної зміни за роками залужених та не залужених смуг. У промислових масштабах для застосування технічних засобів (агрегатів) смуговий спосіб вирощування дозволяє механізувати всі технологічні операції. в полікультурному агроутрупуванні.

Технологічна послідовність реалізації зазначеного способу вирощування полягає в наступному. Восени після збирання попередника в залуженій смузі (тритикале озиме), для прискорення розкладання пожнивних решток вносять біодеструктор стерні Екостерн, а перед безполецевим обробітком ґрунту – органічні добрива (локально) та ґрунтовий біоінсектицид Метавайт. Навесні культури чергують наступним чином – квасоллю вирощують у смугах, де минулого року росла супутня культура (тритикале озиме), а тритикале озиме, навпаки, у смугах, де вирощували квасоллю. Перед сівбою квасолі проводять обробку насіння проти бактеріальних та грибних збудників хвороб препаратом Фітоцид. Сходи рослин квасолі обприскують біопрепаратами Натургард, Біорейд

(проти довгоносіка, мідяка піщаного 2 рази), а також Фітодоктор (ФітоХелп) + Біодобриво (проти грибних збудників хвороб 2 рази). Використовують краплинний спосіб поливу, за якого, на відміну від дощування, не зволожується поверхня рослин, що зменшує ступінь їх ураження збудниками грибних хвороб. В наступних фенофазах (стеблування, бутонізація, цвітіння, формування бобу) для захисту рослин застосовують тільки дозволені біопрепарати та препарати рослинного походження (Актоверм, Актофит, Триходермін, Трихофит, МікоХелп + Біодобриво, Бітобаксибацилін, Фітодоктор, ФітоХелп, Натургард, Фітодоктор + Казумін + Біодобриво).

Просторова ізоляція між насінницькими посівами різних сортів квасолі на відкритій ділянці має бути не менше 50 м, захищеній – 20 м. Сортіві і фітопатологічні прочистки проводять протягом вегетації рослин до і після інспектування (польового оцінювання) з метою видалення з посіву різного роду домішок, уражених хворобами і нетипових рослин. У фазу досягання насіння на перших бобах, проводять інспектування за ДСТУ 8557:2015 і визначають сортову чистоту посіву. Зібране та очищене насіння закладають на зберігання з вологістю не вище 14%. Таким чином, протягом року (починаючи з робіт після збирання попередника і до збирання врожаю квасолі) застосовують комплекс заходів, які забезпечують одержання врожайності зерна квасолі за органічного виробництва – 4,6 т/га.

УДК 633.11«324»:631.5:57.014

ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ ТА ЯКОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ І ПОПЕРЕДНИКІВ В ПІВНІЧНОМУ СТЕПУ

І.І. Гасанова¹, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник

Н.Л. Ноздріна², кандидат сільськогосподарських наук, доцент, заступник декана агрономічного факультету

Я.В. Астахова¹, доктор філософії, науковий співробітник

¹Державна установа Інститут зернових культур НААН України

²Дніпровський державний аграрно-економічний університет

E-mail: gasanovai434@gmail.com

Серед найбільш поширених зернових культур головне місце в Україні займає пшениця озима, адже пшеничний хліб традиційно був і залишається у нас одним з незамінних продуктів споживання. Для виготовлення борошна зазвичай

використовують зерно пшениці м'якої (*Triticum aestivum* L.). На сьогоднішній день в різних ґрунтово-кліматичних зонах країни запропоновано для вирощування понад 730 озимих сортів такої пшениці. Разом з цим для виготовлення високоякісного борошна м'яких пшениць найбільш придатні сорти, що належать до групи сильних та цінних за якістю зерна, певна частка генотипів, особливо зарубіжної селекції – є філерами, які за хлібопекарськими властивостями значно поступаються кращим вітчизняним сортам.

З метою збільшення валових зборів зерна пшениці озимої, у сільськогосподарське виробництво запроваджуються в першу чергу сорти, які характеризуються високою продуктивністю, стійкістю до хвороб, стабільністю, пластичністю та цінними хлібопекарськими якостями [1]. Ці сорти мають визначатися адаптивністю до конкретних ґрунтово-кліматичних умов [2]. Водночас, поряд із зростанням врожайності, вміст білка та клейковини в зерні може суттєво знижуватися [3]. При значному зменшенні частки парових попередників під пшеницю озиму одним із найважливіших агротехнічних заходів підвищення якості зерна є збалансоване внесення мінеральних добрив як перед сівбою, так і шляхом проведення підживлень упродовж вегетації рослин [4–6]. Особливо зростає потреба в добривах, головним чином, азотних, в критичні фази розвитку рослин, коли відбувається інтенсивне наростання надземної вегетативної маси, а також формування і налив зерна [7, 8].

Варто зазначити, що порівнюючи сильні сорти пшениці озимої, у них навіть за абсолютно однакових умов вирощування в багатьох випадках спостерігається суттєва різниця у формуванні зернової продуктивності та показників якості. Це можна пояснити біологічними особливостями таких сортів, їх своєрідною реакцією на строки сівби, попередники, рівень мінерального живлення та на інші фактори [9]. До того ж зазначимо, що у різних сортів відмічається неоднакова схильність до вилягання за несприятливих погодних умов та на інтенсивних фонах живлення, до проростання зерна в колосі на стеблі, осипання зерна після досягання, різна стійкість до поширення в посівах хвороб листків та колоса [10]. Всі ці чинники без сумніву мають вплив на урожайність, а також на фізичні і біохімічні показники якості зібраного зерна.

В умовах Північного Степу польові досліді у різні роки з різними сортами закладали по двох попередниках: чорний пар (на фоні $N_{0-30}P_{60}K_{30}$) та ячмінь ярий (на фоні $N_{60}P_{60}K_{30}$). Згідно з результатами експериментальних робіт, при порівнянні сильних за якістю зерна сортів пшениці озимої Литанівка (Селекційно-генетичний інститут НААН), Сонечко (Інститут фізіології рослин і генетики НАН) та Розкішна (Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН),

найвищу біологічну врожайність як за вирощування по чорному пару, так і після ячменю ярого, формував здебільшого сорт Литанівка. У сприятливих за зволоженням роки рівень значення цього показника по пару у сорту Литанівка становив 7,21–8,29 т/га, а після стерньового попередника – 4,93–5,35 т/га, тим часом як у сорту Розкішна – 6,70–7,32 та 4,36–4,61 т/га відповідно. У сорту Сонечко, на відміну від інших, відмічали найменшу врожайність – 5,80–6,81 та 4,24–4,36 т/га відповідно. Рівень біологічної врожайності сортів значною мірою визначався густотою продуктивного стеблостою рослин і найвищою вона була у сорту Литанівка.

Щодо якості зерна, то найбільше білка та сирієї клейковини формувалося у сорту Сонечко. При цьому така перевага стійко зберігалася як по роках досліджень, так і по попередниках. З'ясовано, що вміст білка в зерні цього сорту залежно від року дослідження та попередника змінювався у межах 12,4–14,0 %, а клейковини – 23,0–30,3 %. У більш врожайних сортів ці показники були нижчими: у сорту Литанівка вони становили 11,2–13,1 та 21,0–24,5 %, а у сорту Розкішна – 11,0–12,7 та 19,0–26,9 % відповідно.

Значення числа седиментації борошна, що тісно пов'язане з хлібопекарськими властивостями пшениці, після чорного пару варіювали в діапазоні 61–68 мл, а за вирощування пшениці озимої після ячменю ярого – 42–59 мл, при цьому кращі показники були здебільшого у сорту Литанівка.

У досліджах, де порівнювали сильні за якістю зерна сорти пшениці озимої Ластівка одеська та Голубка одеська (обидва сорти створені в Селекційно-генетичному інституті НААН), було відмічено неоднакову реакцію цих сортів на агротехнічні прийоми вирощування та певні особливості у формуванні урожайності і якості зерна. Серед елементів структури врожайності у сорту Голубка одеська після обох попередників відмічали більше зерен у колосі, також більшою була і маса зерна з колосу. У цілому сорт Голубка одеська вирізнявся пластичністю щодо строку сівби, попередника та забезпечував переважно вищу врожайність. Прибавки врожаю від передпосівного удобрення та підживлень наприкінці фази куціння рослин за всіх строків сівби як в абсолютних значеннях, так і у відсотках, більшими були у обох сортів після стерньового попередника. Серед різних строків сівби (5–10 вересня, 20–25 вересня та 5–10 жовтня) вищу зернову продуктивність в роки досліджень забезпечувала сівба 20–25 вересня.

Необхідно зазначити перевагу сорту Ластівка одеська над сортом Голубка одеська при вирощуванні після обох попередників за показниками якості зерна. Так, вміст білка в зерні цього сорту залежно від попередника та строку сівби варіював у межах 11,5–13,6 %, сирієї клейковини – 19,2–24,8 %; у сорту Голубка одеська аналогічні показники змінювалися з 10,7 до 12,6 та з 16,8 до 24,6 %

відповідно. У сорту Ластівка одеська спостерігали і вищі показники седиментації борошна. Залежно від агротехнічних заходів вирощування (попередник, строк сівби, варіант удобрення посівів) значення цього показника становили 37–50 мл, тим часом як у сорту Голубка одеська – 35–44 мл.

Бібліографія

1. Ващенко В. В., Назаренко М. М. Аналіз продуктивності пшениці м'якої озимої в умовах Північного Степу України. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. 2014. № 4. С. 68–72.
2. Diordiieva, I. P., Riabovol, Ia. S., & Riabovol, L. O. (2019). Origin and agrobiological characteristic of soft winter wheat variety Artaplot. *The Scientific Journal Grain Crops*, 3 (1), 7–12. <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0053>
3. Гасанова І. І., Ноздріна Н. Л., Друмова О. М., Астахова Я. В. Формування якості зерна пшениці озимої в Північному Степу України. Матеріали Міжнародної наукової конференції «Зернова галузь – проблеми та перспективи технологічного забезпечення» (м. Дніпро, 12–13 жовтня 2023 р.). Дніпро, ДУ ІЗК НААН, 2023. С. 110–112.
4. Польовий В. М. Оптимізація систем удобрення у сучасному землеробстві. Рівне: Волинські обереги, 2007. 320 с.
5. Середа І. І. Особливості технології вирощування пшениці озимої по непарових попередниках в умовах північного Степу України. Бюл. Ін-ту сіл. госп-ва степ. зони НААН України. 2011. № 1. С. 101–106.
6. Агробіологічні основи поліпшення якості зерна пшениці озимої в зоні Степу (науково-практичні рекомендації) / А. В. Черенков, А. Д. Гирка, М. М. Солодушко, І. І. Гасанова та ін. Дніпро: ДУ ІЗК НААНУ, 2020. 24 с.
7. Лихочвор В. В. Мінеральні добрива та їх застосування. Львів: Українські технології, 2008. 109 с.
8. Romheld V., Kirkby E. Research on nitrogen and potassium in agriculture: needs and prospects. *Plant and Soil*. 2010. Vol. 335. P. 155–180.
9. Hasanova I., Astakhova Ya. Formation of winter wheat yield and grain quality under the influence of agrotechnological cultivation methods. Актуальні проблеми підвищення якості та безпека виробництва й переробки продукції тваринництва та аквакультури: матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (Дніпро, 20 жовтня 2022 р.). Дніпро: Дніпровський ДАЕУ. С. 134–137.
10. Гасанова І. І. Вплив погодних умов та деяких інших факторів на формування якості зерна пшениці озимої в умовах північного Степу України. *Хранение и переработка зерна*. № 1 (139). 2011. С. 27–28.

ВПЛИВ ОСНОВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ НА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГОРОХУ ПІСЛЯ РІЗНИХ ПОПЕРЕДНИКІВ

А.Д. Гирка¹, доктор сільськогосподарських наук, професор, головний науковий співробітник

О.В. Бочевар¹, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник

Ю.Я. Сидоренко², кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник

О.В. Ільєнко², кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, старший науковий співробітник

Я.В. Алексєєв², кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник

¹ДУ Інститут зернових культур НААН України

²Ерастівська дослідна станція ДУ Інститут зернових культур НААН України
E-mail: olgamedodessa@ukr.net

Горох – одна з основних зернобобових культур, яка використовується як джерело рослинного білка у харчуванні людини та раціонах тварин. Цінність гороху зумовлена також його здатністю формувати досить високі й стабільні врожаї насіння порівняно з іншими бобовими культурами та нетривалим вегетаційним періодом. Однак ця культура має слаборозвинену кореневу систему і тому досить вимоглива до наявності поживних речовин у ґрунті. Сучасні інтенсивні сорти гороху характеризуються підвищеною здатністю засвоювати фотосинтетичну активну радіацію і поглинати велику кількість елементів мінерального живлення. Для формування 1 т зерна і відповідної кількості соломи вони споживають 45–60 кг азоту, 17–20 кг – фосфору, 35–40 кг – калію, 25–30 кг – кальцію, 8–13 кг – магнію і мікроелементи, особливо бор і молібден. Нестача будь-якого макро- і мікроелемента впродовж вегетації гороху призводить до порушення фізіологічних процесів у рослин, погіршення їх росту і розвитку та зниження рівня врожаю зерна та його якості.

Метою досліджень було визначення впливу простих та комплексних мінеральних добрив на продуктивність гороху після попередників пшениця озима, кукурудза на зерно та соняшник в умовах Північного Степу України.

Полеві дослідження проводили в шестипільній зерно-просапній сівозміні лабораторії агробіологічних ресурсів ярих зернових і зернобобових культур на базі Ерастівської дослідної станції ДУ Інститут зернових культур НААН упродовж 2019–2021 рр.

Клімат зони розміщення дослідної станції помірно-континентальний, характеризується посушливістю та нестійкими умовами зволоження. Агротехніка у досліді – загальноприйнята для зони. Прості (N_{45} , P_{45} , K_{45}) та комплексні ($N_{45}P_{45}$, $N_{45}K_{45}$, $P_{45}K_{45}$ та $N_{45}P_{45}K_{45}$) мінеральні добрива вносили під передпосівну культивуацію відповідно схеми досліді. Позакореневе підживлення рослин гороху проводили у фазі 5–6 листків аміачною селітрою у дозі N_{15} . В досліді висівали сорт гороху Царевич з нормою висіву 1,4 млн схожих насінин на га. Розміщення варіантів у досліді систематичне, повторність трьохразова, облікова площа ділянки – 25 м².

У середньому за три роки проведення досліджень було встановлено позитивний вплив на ріст, розвиток та формування продуктивності рослин гороху як простих, так і комплексних мінеральних добрив. Так, передпосівне внесення простих мінеральних добрив після попередника пшениця озима сприяло збільшенню висоти рослин гороху на 3,3–5,3 см, а використання комплексних препаратів – на 7,8–10,4 см, порівняно з контролем. Аналогічна реакція у варіантах з покращеними умовами живлення спостерігалась і при сівбі гороху після попередників кукурудза на зерно та соняшник – на 0,6–3,6 і 4,1–11,3 см та 1,6–3,4 і 4,9–9,9 см відповідно. Проведення позакореневого підживлення рослин гороху у фазі 5–6 листків аміачною селітрою у дозі N_{15} забезпечило збільшення цього показника більшою мірою після пшениці озимої – на 2,0–5,3 см, тоді як після кукурудзи на зерно та соняшнику – на 1,8–4,9 см.

Кількість бобів на рослинах гороху та їх озерненість суттєво залежала від погодних умов, що склалися у вегетаційний період культури в роки проведення досліджень. Найбільше бобів та зерен у них формувалась за сприятливих погодних умов у 2021 р. – 4,2–5,8 та 15,1–25,9 шт. відповідно показникам. Навпаки, дефіцит продуктивних опадів та високі температури повітря в 2019 р. обумовили повільний ріст рослин гороху та утворення найменшої кількості бобів та зерен за час проведення дослідів – 2,9–4,2 і 4,8–13,3 шт. Відповідно змінювалась і маса зерна з однієї рослини або її продуктивність, яка найбільшою формувалась в 2021 р. – 3,10–4,62 г, а в умовах посушливого 2019 р. була на рівні 1,05–3,06 г.

Необхідно відмітити, що вищі показники елементів структури врожаю гороху формувались після попередників пшениця озима та кукурудза на зерно незалежно від погодних умов року. У середньому за три роки проведення досліджень продуктивність однієї рослини гороху на фоні без добрив після попередників пшениця озима становила 2,23 г, кукурудза на зерно – 2,08 г, соняшник – 1,74 г.

Рівень продуктивності рослин гороху суттєво залежав і від удобрення рослин протягом вегетації. За порівняно сприятливих умов зволоження і

температури повітря протягом фази бутонізації і цвітіння рослин гороху в 2021р. дія мінеральних добрив на формування елементів структури врожаю гороху була більш ефективною. Так, після пшениці озимої внесення мінеральних добрив сприяло підвищенню кількості бобів на рослинах гороху на 0,3–1,6 шт., озерненості однієї рослини – на 0,6–6,8 шт., маси зерна з однієї рослини – на 0,2–1,3 г., порівняно з фоном без удобрення. За сівби гороху після кукурудзи на зерно це перевищення становило 0,2–1,0 шт., 0,7–5,4 шт., 0,1–0,9 г, після соняшнику – 0,2–0,6 шт., 0,5–4,5 шт., 0,1–0,7 г.

Облік урожайних даних у досліді дозволив зробити такі висновки. У середньому за три роки найвищу врожайність зерна гороху сорту Царевич було одержано після попередника пшениця озима, яка становила 2,53 т/га, тоді як після кукурудзи на зерно – 2,43 т/га, а після соняшнику – 2,03 т/га. Незалежно від попередника перед сівбою гороху більш ефективно було вносити комплексні мінеральні добрива $N_{45}P_{45}$ або $N_{45}P_{45}K_{45}$, що забезпечило підвищення врожайності зерна на 0,19–0,33 т/га. Підживлення рослин гороху в фазі 5–6 листків аміачною селітрою у дозі N_{15} сприяло збільшенню врожаю зерна культури на 0,07–0,47 т/га залежно від попередника та фону мінеральних добрив.

ВМІСТ БІЛКА В ЗЕРНІ ЛЮПИНУ БІЛОГО ТА ЙОГО ЗБІР ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

А.В. Голодна, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, головний науковий співробітник

Г.Г. Ремез, науковий співробітник

О.О. Столяр, провідний агроном

Національний науковий центр «Інститут землеробства Національної академії аграрних наук України»

E-mail: ant.golodna@gmail.com

Зернобобові культури, зокрема, люпин білий, є джерелом збалансованого, легкозасвоюваного й екологічно чистого білка, одночасно є чинником біологізації землеробства, енерго- і ресурсозбереження, а також сприяє вирішенню проблеми збереження та навіть розширеного відновлення природної родючості ґрунту.

В умовах сьогодення в сільському господарстві необхідним є питання перегляду технологій вирощування сільськогосподарських культур, зокрема, і люпину білого, спричинене досить відчутною зміною погодно-кліматичних

умов. Ключовим напрямком удосконалення технологій є оптимізація систем удобрення з метою забезпечення біологічної потреби рослин упродовж періоду вегетації, проведення передпосівного оброблення насіння біологічними препаратами, антистресантами, тощо.

Дослідження з люпином білим проводили упродовж 2021-2023 рр., технологія вирощування – рекомендована для зони проведення досліджень, за виключенням елементів, що вивчали. Попередник – пшениця озима. Як фон вносили рекомендовану норму мінеральних добрив $N_{30}P_{45}K_{90}$. Норма висіву люпину білого сорту Снігур – 750 тис. шт./га схожих насінин, спосіб сівби – звичайний рядковий з шириною міжрядь 15 см.

Передбачали вивчення впливу на ріст і розвиток рослин варіантів передпосівного оброблення насіння: без оброблення, оброблення мікоризоутворюючим біопрепаратом Мікофренд, мікоризоутворювачем + стимулятор росту рослин, мікоризоутворювачем + мікродобриво, мікоризоутворювачем + стимулятор росту рослин + мікродобриво. Позакореневе підживлення рослин проводили органо-мінеральним добривом Хелпрост у фази гілкування, бутонізації та цвітіння рослин.

Основною метою проведення досліджень є визначення найбільш оптимальної технології вирощування з метою максимальної реалізації продуктивності досліджуваного сорту люпину білого, збору білка з одиниці площі та якості отриманої продукції.

Аналіз отриманих результатів свідчить про те, що досліджувані фактори мали значний вплив на вміст білка в зерні та його збір. Вміст білка в зерні люпину білого значно різнився за роками досліджень і в 2021 р у середньому по досліді становив 32,96 %, у 2022 р. – 33,36 %, у 2023 р. – 32,72 %. У середньому за роки досліджень максимальний вміст білка в зерні у досліді відмічали на варіантах досліджень, які не передбачали проведення передпосівного оброблення насіння та позакореневого підживлення рослин у критичні фази їх росту та розвитку.

Збір білка з одиниці площі залежав не лише від його накопичення в зерні, а й рівня врожайності культури. Передпосівне оброблення насіння лише мікоризоутворюючим препаратом сприяло зростанню вмісту білка на 0,03 т/га, або 5,0 %, мікоризоутворюючим препаратом у поєднанні зі стимулятором росту рослин – на 0,09 т/га, або 8,9 %, мікоризоутворюючим препаратом у поєднанні з мікродобривом – на 0,11 т/га, або 10,9 % за показника на контрольному варіанті без оброблення насіння у середньому 1,01 т/га.

Позакореневе підживлення рослин у фазі гілкування сприяло збільшенню збору білка на 0,03 т/га, або 2,8 %, у фазі бутонізації – на 0,04 т/га, або на 3,7 %

за показника на варіантах без підживлення 1,07 т/га. Позакореневе підживлення у фазі цвітіння не сприяло збільшенню збору білка з одиниці площі.

Максимальний збір білка (1,17 т/га за показника на контрольні 0,98 т/га) відмічали на варіанті технології вирощування, який передбачав внесення $N_{30}P_{45}K_{90}$, сівбу насінням, обробленим мікоризоутворюючим препаратом Мікофренд у поєднанні з мікродобривом та позакореневим підживленням рослин у фазі бутонізації рослин люпину білого.

Таким чином, в умовах сьогодення технологія люпину білого має передбачати застосування мінеральних добрив, передпосівне оброблення насіння біопрепаратами, антистресантами та мікродобривом для зменшення негативного впливу середовища у період появи сходів і позакореневе підживлення рослин легкозасвоюваними добривами у критичні періоди їх росту та розвитку.

ОБЛИСТНЕНІСТЬ ТА ПЛОЩА ЛИСТКОВОЇ ПОВЕРХНІ РОСЛИН ПРОСА ПОСІВНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ВАРІАНТІВ УДОБРЕННЯ ТА ОБРОБЛЕННЯ НАСІННЯ

М.В. Гордієнко, аспірант

Національний науковий центр «Інститут землеробства Національної академії аграрних наук України»

E-mail: mykolagordiienko@gmail.com

У сучасному сільському господарстві актуальним є питання удосконалення технологій вирощування сільськогосподарських культур, зокрема проса посівного. Необхідність удосконалення зумовлена досить відчутною зміною погодно-кліматичних умов та суттєвим подорожанням основних засобів виробництва, таких як добрива, паливо-мастильні матеріали, тощо. Однією із ключових стратегій є оптимізація систем удобрення шляхом збільшення ефективності використання елементів живлення, забезпечення біологічної потреби рослин упродовж періоду вегетації, проведення передпосівного оброблення насіння біологічними препаратами, антистресантами, тощо.

Завдання досліджень – визначити вплив варіантів основного удобрення, позакореневого підживлення у періоди максимальної потреби в поживних елементах, передпосівного оброблення насіння на формування асимілюючої

поверхні рослин, зокрема облиственості та площі листкової поверхні, оскільки ці показники мають безпосередній вплив на формування рівня врожайності. Дослідження, розпочаті у 2023 році, передбачали вивчення різних варіантів удобрення, передпосівного оброблення насіння біопрепаратом Азогран та позакореневого підживлення легкозасвоюваним органо-мінеральним добривом Браман мультикомплекс у критичні для рослин проса фази росту та розвитку. Технологія вирощування проса – рекомендована для зони проведення досліджень, за виключенням елементів, що вивчаємо. Попередник – пшениця озима. Норма висіву проса сорту Заповітне – 4,0 млн шт./га схожих насінин. Спосіб сівби – звичайний рядковий з шириною міжрядь 15 см.

Відповідно, основною метою проведення досліджень є визначення найбільш оптимальної технології вирощування з метою максимальної реалізації продуктивності досліджуваного сорту проса посівного.

Аналіз отриманих результатів свідчить про те, що внесення мінеральних добрив сприяло формуванню більшої кількості листків на рослині. Так, у фазі стеблування їх кількість була більшою у середньому на 0,3 шт./рослину, у фазі викидання волоті – на 0,3-0,6 шт./росл., у фазі наливу зерна – на 1,0-1,3 шт./росл, дозрівання – на 0,4-1,0 шт./росл. за показників на варіантах без застосування мінеральних добрив відповідно 4,9, 6,0, 5,1 і 1,6 шт./росл.

Також помітна закономірність впливу оброблення насіння біопрепаратом Азогран на кількість функціонуючих листків у фазі наливу зерна, збільшуючи цей показник порівняно із варіантами без оброблення насіння. Найяскравіше цей ефект проявився за проведення фоліарного підживлення рослин органо-мінеральним добривом Браман мультикомплекс у фазу кущення – кількість листків зростала на 1,3 шт./росл. за показника на варіантах без оброблення 5,3 шт./росл. Найімовірніше, це зумовлене подовженим азотним живленням рослин, що забезпечувалося діяльністю вільноживучих азотфіксуючих бактерій роду *Azotobacter*. Проте у фазі дозрівання кількість функціонуючих листків на варіантах з обробленням насіння буда на 0,6 шт./росл. меншою, порівняно з варіантами без застосування даного агрозаходу, де показник становив 2,4 шт./росл.

Позакореневе підживлення рослин у фазі кущення та викидання волоті не сприяло формуванню більшої кількості листків та подовженню періоду їх функціонування.

Аналіз показників площі листкової поверхні свідчить про те, що з досліджуваних факторів на рівень показника максимальний вплив мало удобрення культури. На варіантах, які передбачали застосування мінеральних добрив, у фазі стеблування площа листкової поверхні рослин проса посівного формувалася у середньому на 18,8-27,0 %, у фазі викидання волоті – на 26,6-38,5

%, у фазі наливу зерна – на 39,1-52,2 %, дозрівання – на 2,7-99,6 % за показників на варіантах без застосування мінеральних добрив відповідно 127,4, 216,4, 158,5 і 52,0 см²/рослину. Передпосівне оброблення насіння у поєднанні з позакореневим підживленням рослин у звітному році не сприяли збільшенню площі листкової поверхні рослин, проте сприяли подовженню функціонування їх листкового апарату.

Оптимальною для росту і розвитку рослин проса посівного була технологія вирощування, яка передбачала внесення $N_{45}P_{60}K_{60}+N_{15}$, передпосівне оброблення насіння біологічним препаратом Азогран та проведення позакореневого підживлення органо-мінеральним добривом Браман мультикомплекс.

Отже, застосування мінеральних добрив, позакореневого підживлення органо-мінеральним добривом у критичні фази росту та розвитку рослин та передпосівне оброблення насіння безумовно чинять вплив на динаміку формування асиміляційної поверхні шляхом зміни кількості та площі листя, тривалості їх функціонування.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО З МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ПОЛІПШЕННЯ ЯКОСТІ ВРОЖАЮ

А.С. Готвянська, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри рослинництва

Д.С. Демчук, здобувач 2 курсу першого бакалаврського рівня вищої освіти агрономічного факультету

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

E-mail: hotvjanska.a.s@dsau.dp.ua

У світі, коли здорове харчування стає все більш актуальною темою, питання якості отриманого врожаю сільськогосподарських культур стають дедалі важливішими для нашого благополуччя та життєвої сили. Ячмінь ярий як зернофуражна культура займає одне із найважливіших місць в сільському господарстві. Його вирощують у різних кліматичних зонах і використовують для виробництва комбікормів, пива та інших продуктів харчування. Ця культура володіє неповторним смаком і корисними властивостями, ячмінь став джерелом важливих поживних речовин для людини на протязі століть.

Господарське значення ячменю ярого важко переоцінити. Він використовується в різних галузях господарства. По-перше, ячмінь - це відмінний корм для тварин. Він містить багато білка, що необхідний для росту і

розвитку тварин. В 1 кг зерна міститься 1,2 кормові одиниці та 100 г перетравного протеїну, що робить його високопоживним та дієтичним кормом, багатим на енергію. Крім того, він добре засвоюється організмом, не викликає алергічних реакцій і не має протипоказань.

По-друге, ячмінь використовується в харчовій промисловості. З нього виготовляють пиво, хліб, крупи, муку. Він є основою багатьох страв національної кухні. З ячменю виготовляють сурогат кави, екстракти солоду, а також використовують його для виробництва пива. Пивоварні сорти ячменю відрізняються виповненням і вирівняним зерном, пониженою плівчастістю, вмістом білка не більше 10% та підвищеним вмістом крохмалю (не менше 65%). Крім того, ячмінь містить велику кількість вітамінів і мінералів, що робить його корисним для людського здоров'я. Його борошно (10-15 %) додають до житнього та пшеничного хліба, надаючи йому неповторного смаку.

По-третє, ячмінь використовується в медицині. З нього виготовляють лікарські препарати, які використовуються для лікування різних захворювань.

Отже, ячмінь ярий - це не просто культура, це важливий елемент господарства, що відіграє велику роль в житті людей і тварин. Він є символом родючості, життєдайної сили природи і благополуччя. Це справжній дар землі, який ми повинні цінувати і бережливо використовувати.

Але важливість ячменю ярого не обмежується лише харчовими аспектами. Його роль у сільському господарстві неоціненна. Висока врожайність та стійкість до різних погодних умов роблять його важливим компонентом сівозміни, що сприяє збереженню родючості ґрунту та оптимізації використання земельних ресурсів. Ячмінь відомий своєю ефективністю використання водних ресурсів, що робить його екологічно чистою культурою для вирощування.

Вивчення впливу позакореневих підживлень на рослини, зокрема на ячмінь ярий, є важливою темою в сучасній агрономії. Позакореневі підживлення використовуються для підвищення продуктивності рослин і можуть мати значний вплив на їх розвиток та врожайність.

За результатами досліджень науковців позакореневе підживлення рослин ячменю ярого сприяє формуванню найбільшої кількості продуктивних стебел на рослинах у всі роки дослідження. Застосування обробки посівів в період вегетації сприяє збільшенню маси зерен з колосі. Таким чином, позакореневі підживлення можуть відіграти важливу роль у підвищенні продуктивності ячменю ярого і інших сільськогосподарських культур.

Дослідження та впровадження нових сортів, які адаптовані до місцевих умов, також можуть мати неабиякий вплив на рівень врожайності та якості продукції. Використання системи зрошення та дренажу може допомогти забезпечити оптимальний рівень вологості для рослин, особливо в регіонах із

недостатнім зволоженням. Одним із невід'ємних факторів є залучення та ознайомлення з сучасними технологіями вирощування більшості аграріїв та підвищення кваліфікації з питань агрономії та захисту рослин.

Удосконалення технологій вирощування ячменю ярого відіграє ключову роль у підвищенні продуктивності, якості продукції та стійкості до негативних факторів у сільському господарстві. З врахуванням зростаючих вимог до ефективності та сталого виробництва, пошук інноваційних підходів стає надзвичайно важливим завданням для аграрного сектору. Удосконалення технологій вирощування сільськогосподарських культур сприяє оптимізації використання ресурсів, зменшенню впливу на навколишнє середовище та забезпеченню стабільного виробництва продукції.

Отже, постійний пошук і впровадження новітніх технологій є важливим фактором для розвитку сільського господарства та підтримки продовольчої безпеки. Удосконалення технологій вирощування ячменю ярого відкриває нові можливості для підвищення ефективності та сталості аграрного сектору, що є ключовим аспектом сталого розвитку сільських територій.

УДК: 635./7:635.64:631.8

ВПЛИВ ДОБРІВ НА РІСТ І РОЗВИТОК РОСЛИН ТОМАТА

С.М. Даценко¹, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник

Н.В. Чефонов¹, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник

О.М. Катеринчук², кандидат біологічних наук, керівник відділу агротехнологій

¹Інститут овочівництва і багаторічності НААН

²ТОВ «Екоорганік»

E-mail: o.katerynychuk@ecoorganic.ua; ovoch.iob@gmail.com

Застосування традиційних добрив і засобів захисту рослин, перевірених досвідом поколінь – це економічно найдоцільніший шлях у органічному землеробстві. Втім, сучасні технології дають змогу створювати органічні та органо-мінеральні препарати, які поєднують удобрювальну, біоактивуючу дію, пригнічують розвиток хвороб та шкідників рослин у агроценозах. У цілому добрива і біопестициди мають величезні переваги порівняно з хімічними аналогами.

Формування вегетативних і репродуктивних органів рослин томата, ріст плодів тісно пов'язаний з комплексом умов зовнішнього середовища: теплом, вологою, освітленістю і елементами мінерального та вуглецевого живлення.

Невідповідність умов вирощування вимогам рослин викликає порушення в процесах їх росту та розвитку.

Мета досліджень – дослідити вплив добрив на ріст і розвиток рослин томату. Дослідження щодо випробування ефективності добрив ТОВ «Екоорганік» проводили у 2023 році в овочевій зрошувальній сівозміні Інституту овочівництва і баштанництва НААН, який знаходиться в східній частині Лівобережного Лісостепу України, на території Харківського району Харківської області.

В досліді вивчали вплив добрив Еколайн Фосфитний (К-Аміно) та Поліактив Твінфос на ріст і розвиток рослин томату.

Добриво Еколайн Фосфитний (К-Аміно) має наступний склад, %: азот N-NH₂ – 4,0; фосфор (фосфіт) P₂O₅ – 25,0; калій (K₂O) – 17,0; бор (В) – 0,7; амінокислоти (L-α) – 7,0; густина – 1,3; рН – 6,0.

Поліактив Твінфос – спеціальне рідке добриво для позакореневого підживлення рослин. Склад: фосфор (фосфіт) (P₂O₅) – 25 %; калій (K₂O) – 17 %; полісахариди – 2%; рН – 4,0–5,5; густина – 1,2–1,3.

Проведення дослідів виконано згідно «Методики дослідної справи в овочівництві і баштанництві» за ред. Г. Л. Бондаренка, К. І. Яковенка (Харків, 2001) на томаті сорту Гейзер. Томат вирощували у відкритому ґрунті. Висаджували розсаду томата у другій декаді травня, схема вирощування – 70 x 70 + 35 см, густина рослин томата – 4,7 тис. шт./га. Система удобрення – згідно схеми досліджень (табл. 1). Зрошення – краплинне. Система захисту – внесення біопрепаратів – Мікохелп 2,5 л/га та Актоверм формула 4 л/га.

Таблиця 1

Схема дослідів

Система живлення	Позакореневі підживлення	
	формування зав'язі І китиці	через 2 тижні після першого внесення
Контроль	Вода	Вода
Варіант 1	Еколайн Фосфитний К-Аміно 1,0 л/га	Еколайн Фосфитний К-Аміно 1,0 л/га
Варіант 2	Поліактив Твінфос 1,0 л/га	Поліактив Твінфос 1,0 л/га

Площа облікової ділянки – 21 м², повторність – триразова. Спостереження за ростом і розвитком рослин томата проводили в динаміці.

Таблиця 2

Ріст і розвиток рослин томата сорту Гейзер залежно від застосування добрив,
(06.07.), 2023 р.

Варіант	Біометричні показники			
	висота рослини, см	кількість листіків, шт.	кількість китиць, шт.	кількість плодів, шт.
1. Контроль (обробка водою)	42,3	12,5	9,5	12,8
2. Еколайн Фосфітний К-Аміно	47,2	14,4	12,4	15,7
3. Поліактив Твінфос 1	48,3	15,9	13,9	16,1
НІР ₀₅	2,5	1,6	1,5	1,4

Під час першого обліку (06.07.) на дослідних ділянках виявлено істотний вплив застосування добрив на ріст і розвиток рослин томата (табл. 1). Найбільш високі показники одержано при застосуванні добрива Поліактив Твінфос. Висота рослини склала 48,3 см, кількість листків – 15,9 шт., китиць – 13,9 шт. і плодів 16,1 шт. – прибавка відповідно до контролю становила: висота рослини 6,0 см, кількість листків 3,4 шт., китиць 4,4 шт. і плодів 3,3 шт.

Отже, за першим обліком біометричних показників при використанні досліджуваних добрив Еколайн Фосфітний К-Аміно та Поліактив Твінфос відмічено суттєве покращення росту і розвитку рослин за всіма параметрами. Можливо це пояснюється швидким надходженням поживних речовин у легкодоступній формі на початку онтогенезу.

Під час другого обліку біометричних показників (18.08.), встановлено, що застосування добрив Еколайн Фосфітний К-Аміно та Поліактив Твінфос мали істотний вплив на висоту рослин томата і кількість їх плодів (табл. 2). За застосування добрива Еколайн Фосфітний К-Аміно висота рослини при цьому становила 50,6 см, прибавка склала до контролю 5,0 см, кількість плодів – 22,3 шт., прибавка 5,8 шт. При внесенні добрива Поліактив Твінфос висота рослини склала 51,3 см, прибавка – 6,5 см, кількість плодів – 23,0 шт. Внесення добрива стимулювало ріст листків і їх кількість склала 16,8 шт. (на контролі – 15,4 шт.), істотна прибавка до контролю становила – 1,4 шт.

Ріст і розвиток рослин томата сорту Гейзер залежно від застосування добрив, (18.08), 2023 р.

Варіант	Біометричні показники			
	висота рослини, см	кількість листків, шт.	кількість китиць, шт.	кількість плодів, шт.
1. Контроль (обробка водою)	45,6	15,4	12,6	16,5
2. Еколайн Фосфитний К-Аміно	50,6	15,8	13,4	22,3
3. Поліактив Твінфос	51,3	16,8	13,9	23,0
НІР ₀₅	2,0	1,3	1,4	1,2

За результатами досліджень встановлено, що внесення добрива Поліактив Твінфос сприяло кращому росту і розвитку рослин томата порівняно з добривом Еколайн Фосфитний К-Аміно.

Отже, застосування добрив Еколайн Фосфитний К-Аміно та Поліактив Твінфос є ефективним за вирощування томата в умовах відкритого ґрунту.

КОНТРОЛЮВАННЯ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ МІКОФЛОРИ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА СКЛАДНИХ ПОГОДНИХ УМОВ НА ЕТАПІ ЗАВЕРШЕННЯ ВЕГЕТАЦІЇ

К.А. Деревенець-Шевченко¹, кандидат біологічних наук, провідний науковий співробітник лабораторії захисту рослин

О.М. Шевченко¹, кандидат сільськогосподарських наук, провідний науковий співробітник лабораторії землеробства та родючості ґрунтів

С.М. Шевченко², кандидат сільськогосподарських культур, старший науковий співробітник, доцент кафедри загального землеробства та ґрунтознавства

¹ДУ Інститут зернових культур НААН України

²Дніпровський державний аграрно-економічний університет

E-mail: Katia_derevenets@ukr.net

З метою оцінки причин заселення зерна пшениці озимої сапрофітними грибами, з'ясування кореляційного зв'язку між інфікуванням поверхні і тканин зернівки, умовами зволоження, а також визначення ефективних заходів боротьби з хворобами в 2019-2021 рр. в господарствах Дніпропетровської області та в умовах Дослідного господарства «Дніпро» проведено обстеження зернової маси, відбір зразків зерна, ідентифікацію грибів за роками, визначено біотичні наслідки щодо формування якості насіння.

Відповідно до ДСТУ 3768: 2010 «Пшениця. Технічні умови» нормується саме кількість сажкових зерен в партіях, а не забруднених. В зв'язку з тим, що потемніння в області борідки чи борідки може спричинити інша сапрофітна або напівпаразитарна, здебільшого нетоксична мікрофлора, наявність сажкового зерна має підтверджуватись мікроскопічним або мікологічним аналізом. У більшості випадків підозру щодо наявності сажки може відвести мікроскопічний аналіз зразків, взятих з місць забруднення зернівки. Лише виявлення в них телейтоспор (хламідоспор) збудника хвороби може вказувати на сажкове походження забруднення. Для більш повної впевненості щодо присутності збудника твердої сажки проводиться мікологічний аналіз з висівом грибів на живильне середовище з метою диференціації збудника твердої сажки від інших грибів (наприклад, *Acremoniella atra*), що мають дещо подібні спори.

За результатами фітопатологічних аналізів, у наших умовах забруднення зернівок спричиняли гриби, кількість яких не нормується стандартом, але їхній негативний вплив на якість зерна інтегрується в оцінці його забарвлення, запаху. Показниках вмісту білка та клейковини тощо. Візуально ознаки пліснявіння і забруднення зернівок залежно від сорту та місця відбору зразка спостерігали у 4-26,6 % зерен. Епіфітотійному розвитку хвороби сприяли опади, висока відносна вологість повітря (85-90 %) під кінець і після досягання врожаю, затримка із збиранням врожаю внаслідок дощової погоди та ензимо-мікозне. У деяких сортів (Скарбниця, Співанка) простежувалося проростання зерна в колосі, навіть на стеблі.

Серед хвороб зерна. Викликаних грибами з більш явними патогенними властивостями (*Alternaria alternate*, *Bipolaris sorokiniana*, *Fusarium spp.*), мав місце чорний зародок – 2,6-21,5 %, були й поодинокі випадки фузаріозу колосу. Меншою мірою було уражене зерно в посівах з пізньою (у фазі колосіння і цвітіння) обробкою рослин фунгіцидами. Як показав лабораторний аналіз зразків озимої пшениці урожаю 2019 – 2021 рр. з трьох районів Дніпропетровської області, одразу після збирання насіння було некондиційним за схожістю – 51,3 %-80,7 %, але по мірі його біологічного дозрівання цей показник зростав і перед сівбою становив 74,0-93,4 %. За рахунок протруєння Вітаваксом ФФ, в.к.с. (3 л/т) було зниження зараженості насіння збудниками пліснявіння – з 60-96% до 5.ю3-10,7 %. При цьому, якщо в зразках з нормальною схожістю 93,3% (мінімальний показник кондиційності 92 %) після протруєння цей показник залишався незмінним, то насіння зі схожістю на -,3 % нижчою від кондиційної набувало за цією ознакою (95,3 %) кондиційності. Тим часом у насіння зі значно нижчою (на 18 %) схожістю від норми вона суттєво підвищувалася (на 9,3 %), але не досягала кондиційного мінімуму.

Як видно, інфікування насіння та зерна пшениці озимої окремими грибами залежало від строків настання повної стиглості зерна, сортових і зональних особливостей, тривалості збирального періоду, кількості опадів під час перестоювання посівів на пні, деформації зернівки внаслідок висихання і набухання, недостатньої вентиляції у валках.

Спостереження за епіфітотійною ситуацією в агроценозах показують. Що інтенсивність розповсюдження хвороб як вегетуючих рослин, так і зерна при досягненні ним повної стиглості залежить від фізіологічного стану рослин пшениці озимої, гідротермічних умов і технологічних елементів вирощування. Слід зазначити, що загальне потепління клімату в зоні Степу характеризується в першу чергу збільшенням амплітуди чергування сухих і зволжених періодів протягом вегетаційного періоду.

На масштаби розповсюдження сапрофітних грибів як на рослинах, так і на колосі впливала не тільки кількість опадів, але й тривалість періоду з підвищеною вологістю повітря. Більш глибокі пошкодження зародка та ендосперму насіння були в 2019 р., оскільки підвищена вологість повітря утримувалася протягом 20-25 діб, починаючи з фази воскової стиглості зерна. Залишки мікробіоти на поверхні й в тканинах зерна відновлювали свою шкодо чинну дію після сівби, що призводило до зниження його схожості на 3,9-4,6 % порівняно із завчасно протруєним.

Розвиток сапрофітної мікрофлори при досягненні зерном повної стиглості зумовлює недобір врожаю, погіршення його технологічних якостей при переробці, зниження ціни на отриману зерно продукцію, збільшення витрат на доведення зерна до прийнятих стандартів якості, біохімічного розкладання зараженого зерна, навіть за короткочасного підвищення вологості в умовах транспортування і зберігання.

ОСОБЛИВОСТІ СМУГОВОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ В СИСТЕМІ ЗЕМЛЕРОБСТВА

С.С. Добранський, викладач

І.О. Бучко, викладач

Житомирський агротехнічний фаховий коледж

E-mail: 1988dobran.105@ukr.net

Сучасне землеробство це досить складний і трудомісткий процес, що передбачає використання різних систем обробітку ґрунту, основними з яких є традиційна, мінімальна, нульова (No-till) і смугова (Strip-till) технології обробітку ґрунту.

Традиційна технологія містить у собі кілька етапів обробітку ґрунту: відвальну оранку плугом з оборотом пласта, боронування, передпосівну культивуацію та сівбу. Традиційна технологія є однією з найбільш енерговитратних, потребує використання великої кількості сільськогосподарських знарядь, як-от: лемішних, відвальних, дискових плугів; зубових і пружинних борін; парового культиватора; сівалок із дисковими сошниками.

Мінімальна технологія передбачає проведення таких операцій, як глибоке розпушування без обертання пласта, культивуацію та сівбу. Це значно менш енерговитратна технологія і потребує використання меншої кількості сільськогосподарських знарядь порівняно з традиційною технологією, таких як: чизельний плуг, чизельний культиватор, глибокорозпушувач, плоскоріз, щілювач; важкий культиватор дискатор; сівалки з лаповими сошниками.

Нульова (No-till) технологія являє собою проведення прямого посіву за один прохід за допомогою стерньової сівалки, сівалки з анкерними сошниками, без використання інших знарядь, можливий варіант одночасного внесення мінеральних добрив. Найважливішою умовою даної технології є рівна поверхня поля.

Технологія смугового обробітку ґрунту на відміну від нульового передбачає формування смуг, на яких проводиться подальший обробіток ґрунту і посів. З погляду підвищення врожайності технологія Strip-till ефективніша порівняно з технологією No-till за рахунок введення додаткових операцій, що проводяться в оброблюваних смугах, що сприяє підвищенню врожайності на 25 % і економії коштів на мінеральні добрива до 50 %. Для обробітку ґрунту використовують спеціальні причіпні або навісні Strip-till-культиватори.

На сьогоднішній день технологія смугового обробітку ґрунту Strip-Till містить у собі великий потенціал, і вже активно застосовується в передових господарствах США, Канади, Аргентини, Німеччини та інших країн. Технологія StripTill може запропонувати вирішення проблем, таких, як наявність короткого вегетаційного періоду, велика кількість численних бур'янів, низька родючість ґрунтів із недостатнім вмістом органіки, запливаючі ґрунти, а також може застосовуватися в посушливих регіонах і ґрунтах, схильних до вітрової ерозії. Найбільше застосування технологія смугового обробітку ґрунту в цих країнах знаходить під час вирощування кукурудзи.

Суть технології смугового обробітку ґрунту полягає в розпушуванні смуги ґрунту на певну глибину, внесенні добрив і засіви обробленої смуги культурними рослинами. Локалізація зон обробітку призводить до того, що близько 2/3 (близько 70 %) всього поля залишаються необробленими, а добрива зосереджуються в підкореневій зоні рослин і вносяться зазвичай один раз на рік

під час осіннього або весняного розпушування. Навесні в оброблену смугу можна проводити посів сівалкою точного висіву.

Наприклад, у США, під час використання технології Strip-till, застосовують гранульовані та рідкі добрива. Гранульованих добрив вносять близько 60 %, рідких – 40 %. Широко використовують гранульовані азотнофосфорні добрива ($N_{11}P_{52}$, $N_{18}P_{46}$). Рідкі форми добрив набули широкого розповсюдження із вмістом діючої речовини $N_{10}P_{34}$. Також, використовуються тукоsumіші $N_9P_{24}K_5$, $N_{11}P_{22}K_7$.

У технології Strip-Till слід виділити кілька основних переваг:

1. Смуговий обробіток ґрунту за один прохід техніки, що дає змогу заощадити приблизно 30% палива.
2. Внесення добрив на різні рівні, оптимізація живлення рослин, зниження витрат мінеральних добрив.
3. Можливість одночасно виконувати розпушування ґрунту та посів.
4. Збереження природної родючості та зниження ерозії ґрунту.
5. Зниження ущільнення ґрунту.
6. Підвищення родючості ґрунту.

Перспективним є використання смугового обробітку на горбистих ділянках.

Під час використання технології Strip-Till виникають і деякі труднощі.

Умовою її успішного застосування є узгодження робочої ширини оброблених міжрядь із розмірами ходової частини трактора та шириною міжрядь висіву насіння. За смугового обробітку ґрунту також необхідно забезпечувати задану ширину обробітку смуги ґрунту без деформування сусідніх міжрядь.

УДК 631.89.633.11:631.559

РОЛЬ ЕЛЕМЕНТІВ БІОЛОГІЗАЦІЇ В СИСТЕМАХ УДОБРЕННЯ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

О.Л. Дубицький, кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, старший науковий співробітник

О.Й. Качмар, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, завідувач відділом землеробства і відтворення родючості ґрунтів

О.В. Вавринович, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

E-mail: oksanaostrowska@ukr.net

Виростити конкурентноспроможну рослинницьку продукцію, зокрема пшеницю озиму, можна на основі науково-технічного прогресу, який втілюється

в системах землеробства інноваційними технологіями вирощування сільськогосподарських культур. В сучасних умовах це стримується дефіцитом матеріально-технічних ресурсів, не відпрацьованістю технологій вирощування культур, шляхом використання вторинної рослинницької продукції (солома, сидерати, тощо). У сучасних умовах розвитку зерновиробництва особливої актуальності набуває комплексне використання нових елементів біологізації, зокрема біостимуляторів, гумусних добрив чи препаратів, здатних виконувати ряд функцій для покращення родючості ґрунту, підвищення врожайності та якості пшениці озимої.

Мета досліджень: з'ясувати вплив біологізованих систем удобрення на елементи родючості сірого лісового ґрунту та врожайність пшениці озимої.

Пшеницю сорту Бенефіс вирощували в полі стаціонарного досліді відділу землеробства і відтворення родючості ґрунтів по вивченню продуктивності короткоротаційних сівозмін в 2021-2022 рр. Схема досліді слідуюча: 1). контроль (без добрив); 2.) солома гороху (г.); 3.) солома (г.) + $N_{90}P_{60}K_{60}$; 4.) солома (г.) + $N_{90}P_{60}K_{60}$ + БС (біостимулятор); 5). солома (г.) + $N_{90}P_{60}K_{60}$ + БС + ГД (гумусне добриво); 6. солома (г.) + $N_{150}P_{120}K_{120}$ + ГД. Ґрунт дослідних ділянок – сірий лісовий поверхнево оглеєний. Уміст загального гумусу – 1,91 %; вміст легкогідролізованого азоту - 8,6-9,1, рухомого фосфору та обмінного калію – 10,5-11,3 та 8,4-9,0 мг/100 г ґрунту, рН сольове – 4,78.

Вивчали рівень $pH_{(KCl)}$ та гідролітичної кислотності за ДСТУ ISO 10390-2001 та ЦІНАО ДСТУ 7537:2014; вміст легкогідролізованого азоту згідно ДСТУ-4729.

Проведені дослідження показали, що біологізовані системи удобрення виявили відчутний вплив на зміни значень елементів родючості ґрунту під пшеницею озимою. У варіанті 1 (контроль) величина $pH_{(KCl)}$ становила 4,78 одиниць, а за умов заорювання соломи гороху, в результаті часткової нейтралізації кислотності ґрунту, рівень $pH_{(KCl)}$ підвищився на 0,28 стосовно контрольного варіанту, відповідно гідролітична кислотність зменшилась до рівня 2,27 мг-екв/100 г ґрунту. У варіанті, де присутні солома гороху + $N_{90}P_{60}K_{60}$, значення $pH_{(KCl)}$ виявилась на рівні 5,06, а додавання біостимулятора не змінило рівня кислотності ґрунту. Проте використання додатково гумусного добрива у вказаній системі сприяло частковому підлужненню ґрунту, щодо варіантів 3 та 4. Це забезпечило величину $pH_{(KCl)}$ - 5,16 одиниць та гідролітичну кислотність на рівні 2,30 мг-екв/100 г ґрунту. Очікуване підкислення ґрунту отримано за умов внесення $N_{150}P_{120}K_{120}$ на фоні соломи гороху + ГД: рівень $pH_{(KCl)}$ був 5,0, а гідролітичної кислотності – 2,54 мг-екв/100 г ґрунту.

У варіанті контролю вміст легкогідролізованого азоту був незначний – 8,7 мг/100 г ґрунту, заорювання соломи гороху дещо підвищило його рівень – (на

0,5 мг), що обумовлено достатнім вмістом азоту в соломі попередника. Використання соломи з внесенням $N_{90}P_{60}K_{60}$, суттєво покращило азотний режим ґрунту, збільшивши вміст легкогідролізованого азоту на 26,0 %, щодо контролю. Додаткове внесення ГД у п'ятому варіанті, внаслідок покращення біологічних процесів в ґрунті під пшеницею озимою, забезпечило істотне підвищення його вмісту. Рівень легкогідролізованого азоту за системи удобрення з вмістом $N_{150}P_{120}K_{120}$, в порівнянні з варіантом 5 зазнавав несуттєвого підвищення, що можливо обумовлено використанням рослинами інших наявних, легкодоступних форм азоту в ґрунті.

За результатами досліджень встановлено, що за умов внесення $N_{90}P_{60}K_{60}$ на фоні соломи гороху отримано урожай 4,24-4,60 т/га; приріст урожаю щодо контролю становив відповідно 1,96-1,98 т/га. Найбільш ефективними виявились системи удобрення з додаванням гумусного добрива, забезпечивши рівень врожаю: 4,60; 5,20 т/га.

Таким чином відзначено поліпшення умов живлення пшениці озимої та підвищення її врожайності за біологізованих систем удобрення з впровадженням відповідних елементів біологізації.

РОЗРОБКА СПОСОБУ ВИРОЩУВАННЯ НАСІННЯ ДИНІ ЗА КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ

В.Ф. Заверталюк, кандидат сільськогосподарських наук., в.о. директора

В.О. Богданов, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник

О.В. Заверталюк, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник

Дніпропетровська дослідна станція ІОБ НААН

E-mail: Opytne@i.ua

За біологічними особливостями нормальний ріст і розвиток рослин у період вегетації відбувається у діапазоні вологості орного шару ґрунту 65–75 % НВ. В зв'язку з цим урожайність насінницьких посівів дині на пряму залежить від кількості опадів, яких в останні роки за жаркої посушливої погоди, суттєво не вистачає, що веде до зменшення урожайності і зниження якості насіння.

Відомий спосіб вирощування насіння дині включає висів насіння дині за схемою $1,4 \times 0,7$ м без зрошення з густотою рослин 10,2 тис. шт./га. Недоліком даного способу є те, що незважаючи на відносно високу жаро- і посухостійкість дині, високі температури повітря (32–38 °С) за вологості ґрунту нижче 45–50 %

НВ значно пригнічують ріст і розвиток рослин на різних етапах органогенезу, особливо у періоди цвітіння та плодоутворення, що призводить до зменшення урожаю насінневих плодів, їх насінневої продуктивності і урожаю насіння.

В літературних джерелах більшість публікацій з вирощування баштанних рослин в умовах зрошення стосується Південної зони України. За результатами досліджень Ромащенко М. [1], Книша В. [2], Лимаря А. [3], Лихацького В. [4] по технології вирощування дині на Півдні України встановлено, що використання краплинного поливу надало можливість збільшити урожайність товарної продукції в 1,5–1,8 рази та рентабельність виробництва на 50–70 % і більше у порівнянні з вирощуванням без поливу.

В основу корисної моделі було поставлено завдання розробки технологічних прийомів спрямованих на зменшення негативної дії повітряної і ґрунтової посухи за вирощування насінників дині на всіх етапах органогенезу, особливо при формуванні і досяганні плодів, з метою підвищення врожаю якісного насіння в умовах краплинного зрошення.

Дослідження виконували у відділі селекції та технології вирощування овочевих і баштанних рослин ДДС ІОБ НААН (2021–2023 рр.). Розробка даного способу була заснована на підборі строків висіву насіння, схеми посіву та густоти рослин за вирощування насінників дині за краплинного поливу (18 варіантів). При розробці використовували сорт дині Чайка (селекції ДДС ІОБ НААН). Технологія вирощування насіння дині загальноприйнята [5].

За результатами досліджень встановлено оптимальний строк висіву насіння, схему посіву та густоту рослин у насінницьких посівах дині відповідно: друга декада травня; $1,4 \times 0,35$ м; 17–18 тис.шт./га при підтриманні вологості орного шару ґрунту 65–75% НВ за фазами розвитку рослин.

Насіння дині висівають у другій декаді травня при середньодобових температурах повітря 12–15 °С за схемою посіву $1,4 \times 0,35$ м за краплинного поливу. Збір плодів дині з виділенням насіння, проводиться поступово, за досягання плодів на рослинах (3–4 рази).

Урожайність насіння дині, чистий прибуток і рентабельність за роки досліджень становила у варіанті без зрошення (контроль) відповідно: – 128,4 кг/га, 88,4 тис. грн/га та 121,5 %.

Розроблений спосіб вирощування насіння дині в умовах краплинного зрошення дозволяє збільшити його врожайність на 41,2 кг/га (32,1 %), чистий прибуток на 31,1 тис. грн/га (37,4 %) та рентабельність на 29,5 % по відношенню до відомого способу.

Корисна модель відноситься до галузі сільського господарства, зокрема до насінництва, яка може бути використана у насінницькому процесі для

збільшення врожаю високоякісного насіння баштанних рослин в умовах зрошення.

З метою проведення державної експертизи, до Українського національного офісу інтелектуальної власності та інновацій подано заявку на корисну модель (№ у 2023 05186 від 02.11. 2023 р.).

Бібліографія

1. Ромащенко М. и др. Дыня на капельном орошении. Овощеводство. 2011 № 6 (78) С. 66 – 69.

2. Книш В.І. Секрети високих врожаїв. Технологія вирощування дині за краплинного зрошення. Овощеводство: український журнал для професіоналів. – 2017. № 11 – С.26-30.

3. Технологія виробництва ранньої продукції дині в плівкових теплицях з сонячним обігрівом при краплинному зрошенні в умовах п'ятої світлової зони: рекомендації з технології вирощування. Лимар А.О.; Книш В.І.; Волошина К.М. Гола Пристань: ІПОБ, 2010. 14с.

4. Лихацкий В., Шевчук К. Особенности технологии выращивания дыни. Овощеводство. 2008. № 5 (41). С. 52-55.

5. ДСТУ 5046: 2008. Насіння кавуна, дині, гарбуза. Технологія вирощування. Загальні відомості. Київ, 2008.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ПЕРЕДПОСІВНОГО ЗАСТОСУВАННЯ БЮПРЕПАРАТІВ, БЮДОБРІВ ТА РІСТРЕГУЛЯТОРІВ В АГРОЦЕНОЗАХ СОНЯШНИКУ В ПІВНІЧНОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ

Є.О. Касьянов, аспірант

С.А. Черних, кандидатка сільськогосподарських наук, доцентка

С.М. Лемішко, кандидатка сільськогосподарських наук, доцентка

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

E-mail: Kasyan@gmail.com; chernykh.s.a@dsau.dp.ua; lemishko.s.m@dsau.dp.ua

За високої конкурентоздатності, популяризації, стратегічної та економічної значущості соняшнику та традиційної концентрації посівів в Степу України, зокрема в південній частині, беззмінно актуальним питанням є зростання врожайності культури.

Коливання врожайності, за потенційно можливої у 3,0-3,7 т/га, за часту, пов'язано з безліччю причин, основними з яких є не дотриманість основних технологічних вимог в технології, скороченням енерговитрат на застосування

мінеральних добрив, рістрегулюючих речовин, засобів захисту рослин, які призводять до негативного впливу на формування вегетативної маси, недорозвинення окремих часток структури врожайності.

За поєднання екологічно-біологічних властивостей гібридів соняшнику з регіональними особливостями клімату і ґрунтовими умовами та передпосівним застосуванням препаратів (активаторів метаболізму), що посилюють активацію ендогенних речовин та імунітет рослин до іржастих хвороб (у 2-4 рази) та гнилей (у 4-11 разів) та призводять до більш швидкого виходу насіння із стану спокою (глибокого) за рахунок розщеплення речовин які знаходяться в резерві, забезпечують формування проростків з інтенсивним розвитком кореневої системи, утворенням більшої вегетативної маси та зростанню валових зборів врожаю (від 5,0 до 20,0 %).

Уточнення та оптимізація елементів формування продуктивності соняшнику за рахунок правильного підбору використання біопрепаратів, біодобрив та рістрегуляторів для зменшення стресового впливу на ріст і розвиток рослин в зоні агровиробництва забезпечують необхідний рівень росту якості та врожайності.

Нескладність та доступність технологічних елементів в польових експериментальних дослідженнях за загальноприйнятої агротехніки вирощування соняшника в агроекологічних умовах посушливої частини півдня України (Дніпропетровської області) в умовах Науково-дослідного поля Навчально-наукового центру ДДАЕУ, на ґрунтах з близьким до оптимального рівня рівнем родючості, які дозволяють забезпечувати перебіг (нормальний) процесів (біологічних) рослинам, за використання обробки насіння гібриду соняшнику з високим рівнем толерантності та адаптабельності (Епікур) Трептолем, в.р.с. (20 мл/т), яка має стимулюючу та екзогенну регулятивну дію, дозволяє отримувати підвищення польової схожості (від 4,96 до 12,55 %) відносно контрольного варіанту.

Весняно-літня вегетація відбувалась на фоні підвищення температури, що був відносно стійким в період дослідження, але відмічалось посилення (початкове та інтенсивне) наростання листового апарату (на 13,23-19,65 % та 17,43-20,87 %) за обробки дослідженими препаратами (Трептолем, в.р.с. в дозі 20 мл/т та АКМ, РК в дозі 0,2 л/т) за росту інтенсивності процесів фотосинтезу та накопичення продуктів даного процесу.

Відмінності були вірогідними та статистично підтвердженими. Також аналогічна тенденція прослідковувалась і за визначення площі (сумарної) листя за вегетацію гібридів та сумарної площі поверхні листків в фазу 6-8 листків

становила 26,3 тис. м²/га на контролі до 28,7 і 27,1 тис. м²/га – на варіантах досліду тоді як, а в фазу утворення кошиків становила від 67,7 тис. м²/га на контролі до 71,6 і 69,7 тис. м²/га, в період цвітіння соняшнику - від 80,6 тис. м²/га на контролі до 82,8 та 84,9 тис. м²/га – на варіантах досліду.

Врожайність насіння, яка сформувалась на ділянках з застосуванням полімерного плівкоутворюючого регулятора росту рослин АКМ, РК (0,2 л/т), перевищувала контроль на 0,1 т/га та біокомплексу регулятора росту природного походження Трептолем, в.р.с. в дозі 20 мл/т - на 0,18 т/га.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР БІОПРЕПАРАТОМ *STREPTOMYCES RECIFENSIS* VAR. *LYTICUS* ГЗХ (ЛІЗОРЕЦИФІН) НА ЇХ РІСТ ТА РОЗВИТОК

Т. Кілочок, кандидатка біологічних наук, старший науковий співробітник, доцентка кафедри загального землеробства та ґрунтознавства

Н. Пришедько, асистентка кафедри загального землеробства та ґрунтознавства

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

E-mail: kilochok.t.p@dsau.dp.ua; pryshedko.n.o@dsau.dp.ua

Загострення екологічної обстановки, яка пов'язана з забрудненням навколишнього середовища, все більш диктує необхідність застосування у рослинництві екологічно безпечних біологічних препаратів. Для збільшення врожаю безконтрольно використовується безліч хімічних препаратів, які небезпечні для здоров'я та екології. Альтернативними є біопрепарати, головною перевагою яких є висока вибірковість дії, здатність регулювати чисельність одного або групи видів не порушуючи природних комплексів корисних організмів.

Відомо, що мікроорганізми різних родів є потенційними регуляторами росту рослин за рахунок продукування різних метаболітів. Використання біопрепаратів мікробного походження перспективно у зв'язку з простотою їх отримання, дешевизною, високою здатністю їх до детоксикації у рослинному організмі, а також здібністю легко зв'язуватися у клітині і катаболізуватися.

Лізорецифін – перспективний екологічно-безпечний препарат стрептоміцетного походження, до складу якого входять комплекс гідролітичних

ферментів (ентопептидази, гексозамінідази, амілази, ДНК-ази) і стимулятор росту глікопротеїнової природи.

Раніше встановлено позитивний вплив стрептоміцетних біопрепаратів при вирощуванні ріпаку ярого, ячменю сортів Галактик, Донецький 14, різних гібридів і сортів соняшнику.

Нами було досліджено вплив передпосівної обробки насіння огірків гібриду F1 «Карамболь» комплексним мікробним препаратом лізорецифін ГЗх на біометричні показники та врожайність огірків.

Досліди проводились на базі ПП «АФ Катеринівська-1», яка спеціалізується на вирощуванні овочів у закритому ґрунті.

В ході експерименту досліджено три концентрації лізорецифіну: 0,5%, 1%, 1,5%. Насіння огірків замочувалось на 16 годин, після чого висаджувалось в спеціальні касети з перлітом, який попередньо був замочений технічною водою, накривалось плівкою. Через 1,5 дні фіксували появу сходів і аналізували енергію проростання.

В таблиці 1 представлені дані про вплив передпосівної обробки насіння огірків гібриду F1 «Карамболь» лізорецифіном в різних концентраціях на появу сходів та енергію проростання.

Таблиця 1

Вплив різних концентрацій лізорецифіну на появу сходів та енергію проростання насіння огірків гібриду F1 «Карамболь»

Концентрація препарату ГЗх, %	Кількість пророслих рослин, n=30	% проростання	% до контролю	% збільшення енергії проростання
Контроль без обробки ГЗх	22	73,0	100,0	-
0,5%	29	96,6	132,0	32,0
1,0%	26	86,6	118,6	18,5
1,5%	24	80,0	109,5	9,5

Як видно з табл. 1 кращі результати отримані при використанні концентрації лізорецифіну 0,5%, тому в подальшому контролювали розвиток вегетативних стадій та врожайність огірків з даною концентрацією.

Встановлено, що рослини огірків, отримані з насіння, обробленого лізорецифіном є більш розвиненими та мають кращу кореневу систему (в середньому 25-27 корінних волосків з головного кореня) ніж огірки, які вирощувались за основною технологією підприємства (17-19 корінних волосків

з головного кореня), що на 47% більше ніж в контролі. Наземна частина рослин в експерименті також більша на 2,5 см порівняно з контролем.

Через 4 дні після пікіровки фіксувалась поява першого справжнього листка. При цьому, рослини огірку, оброблені лізорецифіном ГЗх, розвивались швидше приблизно на одну добу, що вказує на рістстимулюючі властивості препарату. Огірки, які вирощувались за технологією підприємства, щоденно зволожувались та оброблялись препаратами, згідно відповідної схеми.

Експериментальні рослини, навпроти, зволожувались лише один раз на день технічною водою без додавання добрив і додаткової обробки препаратами.

За наявності трьох справжніх листків заміряли площу листової поверхні усієї рослини, яка у контролі становила в середньому 149-152 см², в експерименті – 229- 232 см², що на 52,6 % більше.

Після висадки рослин у теплицю робили обробку біопрепаратом Мегафол 0,2% для зняття стресу у рослин. Експериментальні рослини не підлягали обробці вказаним препаратом. Вже за 3 дні після обробки чітко видно різницю між експериментальними рослинами огірку і рослинами, що вирощувались за технологією підприємства. Експериментальні рослини розвивались швидше, коренева система була розповсюджена по всьому мінераловатному мату.

Внаслідок експерименту встановлено, що врожайність гібриду F₁ Карамболь за технологією підприємства склала 16.6 кг/м², тоді як з використанням біопрепарату лізорецифін ГЗх в концентрації 0,5% - 21,7 кг/м², що на 31 % більше.

Застосування біопрепарату ГЗх в технології вирощування огірків сприяє покращенню їх адаптації до навколишнього середовища та стійкості до різних захворювань за рахунок наявності в біопрепараті бактеріо- та дріжджелітичних та протеолітичних ензимів.

ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕННЯ НА ТРИВАЛІСТЬ ФАЗ РОЗВИТКУ СОРГО ЗЕРНОВОГО В УМОВАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

М.О. Коваленко, аспірант

Сумський національний аграрний університет

E-mail: marinavlad0050@gmail.com

Серед багатьох чинників, які впливають на ріст і розвиток рослин, вирішальне значення має рівень мінерального живлення. Мінеральні добрива за сприятливих умов зовнішнього середовища, позитивно впливають на ріст і розвиток рослин. Тому при вивченні реакції рослин на застосування мінеральних

добрив потрібно встановити закономірність кількісних та якісних перетворень, які проходить сорго в процесі онтогенезу.

Досліди проводилися впродовж 2021-2023 рр. на навчально-науковому полігоні Сумського НАУ. Польовий дослід було закладено методом рендомізованих ділянок. Фактор А – сорти та гібриди сорго зернового: Янкі, Дніпровський 39, Самаран 6. Фактор В – норма внесення добрив: варіант без внесення добрив (фон), Нітроамофос ($N_{15}P_{15}K_{15}$) та ($N_{70}P_{70}K_{70}$).

Спостереження за проходженням фенологічних фаз рослинами сорго показали, що співвідношення елементів живлення та їх кількість по-різному впливали на тривалість вегетаційного періоду.

Таблиця 1

Тривалість фаз розвитку рослин сорго зернового залежно від удобрення в умовах північно-східного Лісостепу України (2021-2023 рр.)

Варіанти	Сорти	Сівба-сходи, дн.	Сходи-цвітіння, дн.	Цвітіння-стиглість, дн.	Тривалість вегетації, дн.
Без добрив (фон)	Янкі	10	45	55	110
	Дніпровський 39	13	53	65	131
	Самаран 6	15	57	60	132
$N_{35}P_{35}K_{35}$	Янкі	10	45	59	114
	Дніпровський 39	14	55	68	137
	Самаран 6	16	58	66	140
$N_{70}P_{70}K_{70}$	Янкі	11	53	63	127
	Дніпровський 39	14	58	69	141
	Самаран 6	16	62	69	147

За результатами проведених досліджень встановлено, що тривалість вегетаційного періоду сорго зернового залежала від сортових особливостей та доз мінеральних добрив (табл. 1). Так, у гібриду Янкі з застосування добрив у дозі $N_{35}P_{35}K_{35}$ збільшувалась тривалість вегетаційного періоду рослин сорго зернового порівняно з контролем на 4 доби, а у дозі $N_{70}P_{70}K_{70}$ – на 17 діб. За розрахункової дози добрив $N_{35}P_{35}K_{35}$ вегетаційний період склав 114 діб та 127 діб з нормою внесення добрив $N_{70}P_{70}K_{70}$.

При вирощування сорту Дніпровський 39 було відмічено збільшення тривалості вегетації при внесенні мінеральних добрив. При нормі внесення $N_{35}P_{35}K_{35}$ тривалість вегетації збільшилась на 6 днів порівняно з контролем і склала 137 днів. За норми $N_{70}P_{70}K_{70}$ тривалість вегетації збільшилась на 10 днів порівняно з контролем і становила 141 добу.

При вивченні реакції рослин сорго сорту Самаран 6 на застосування мінеральних добрив, було виявлено, що при внесенні добрив у дозі $N_{35}P_{35}K_{35}$ тривалість вегетації сорту збільшилась на 8 діб і склала 140 днів, а при

збільшенні норми добрив до $N_{70}P_{70}K_{70}$ тривалість вегетації склала 147 днів, що в свою чергу на 15 днів більше порівняно з контролем.

За винятком сорту Самаран 6 всі інші сортозразки належали до ранньостиглої групи. Проте їх реакція на рівень мінерального живлення була подібною. Найменший період вегетації відмічено у гібриду Янкі на варіанті без внесення мінеральних добрив і становив 110 діб, У сортів Дніпровський 39 і Самаран 6 тривалість вегетації становила 131 і 132 діб відповідно.

Про подовження вегетаційного періоду сорго зернового при застосуванні добрив повідомляють також Правдива (2022), Каленська, С., Гринюк, І. (2013).

При вивченні реакції рослин сорго зернового на застосування мінеральних добрив було виявлено що тривалість вегетації збільшувалась від збільшення норм внесення мінеральних добрив.

Бібліографія

1. Іващенко О.О., Рудник-Іващенко О.І. Перспективи вирощування кукурудзи і сорго. Хімія. Агрономія. Сервіс. 2011. № 12. С. 38–41.

2. Каленська, С. М., Гринюк, І. П. (2013). Особливості росту і розвитку рослин сорго залежно від видів, сортових особливостей та удобрення культури в умовах Правобережного Лісостепу України / О.В.]. Наукові праці Ін-ту біоенергетичних культур і цукрових буряків, 17, 359–363.

3. Овсієнко І.А. Формування зернової продуктивності сорго залежно від агротехнічних заходів. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Корми і кормовиробництво. 2015. № 81. С. 146–150.

4. Правдива Л. А. (2022) Вплив мінерального життя рослин на формування біометричних показників сорго зернового. Вплив мінерального живлення посівів на біометричні показники формування зерна сорго. Збірник наукових праць Агробіологія.

ВПЛИВ МІКРОДОБРИВ НА ВРОЖАЙНІСТЬ СОНЯШНИКА

В.І. Козечко, доцент кафедри загального землеробства та ґрунтознавства

О.М. Іванченко, аспірантка кафедри загального землеробства та ґрунтознавства

Ю.І. Ткаліч, доктор сільськогосподарських наук, професор, проректор з наукової та інноваційної діяльності

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

E-mail: kozechko.v.i@dsau.dp.ua; olha201289@gmail.com

Соняшник (*Helianthus annuus* L.) був визнаний культурою з високим потенціалом, яка може успішно задовольнити майбутні потреби світу в олії.

Соняшник має розгалужену кореневу систему, яка використовувати залишкові поживні речовини ґрунту. Тому багато виробників вважають, що соняшник не потребує такої кількості внесених добрив, як інші культури. Однак для досягнення стійких врожаїв достатня кількість добрив, включаючи мікроелементи, має бути частиною системи виробництва соняшнику.

Позакореневе внесення мікроелементів при виникненні стресів підвищує стійкість рослин. Позитивний вплив позакореневого внесення цинку було виявлено на соняшнику, а рівень хлорофілу зменшився до 50 % у рослинах, чутливих до нестачі цинку.

Вплив мікродобрив на урожайність соняшника є значним, оскільки ці речовини забезпечують рослини необхідними мікроелементами, що сприяють їх здоровому росту і розвитку. Мікродобрива можуть покращити фізіологічні процеси у рослин, такі як фотосинтез, дихання, водний обмін, а також підвищити стійкість рослин до стресових умов, таких як посуха, хвороби та шкідники. Специфічні мікроелементи, такі як залізо, марганець, мідь, цинк, бор, молібден і кобальт, є критично важливими для оптимального росту та розвитку соняшника, і їх дефіцит може призвести до зниження урожайності та якості насіння.

Експериментальні дослідження були проведені на дослідному полі ТОВ «Агресс+». Ці дослідження проведені впродовж 2022 та 2023 років. Мета роботи – встановити ефективність застосування мікродобрив при різних нормах внесення на посівах соняшнику. В експерименті використовували три види мікродобрив та три норми внесення. Для порівняння також було включено контрольну ділянку (без застосування мікродобрив).

Агротехніка вирощування соняшнику, а саме гібриду Suomi, відповідає загальноприйнятим рекомендаціям для зони північного Степу України. Попередником соняшнику була кукурудза. Основний обробіток ґрунту проводився на глибину 27 см оборотним плугом Lemken Diamant 11. Навесні застосовано шлейф-борону «Соломія» для вирівнювання ґрунту та збереження вологи. Перед посівом проводилась культивация на глибину 5-6 см передпосівним комбінатором Kompaktomat, що сприяло вирівнюванню насінневого ложа для отримання рівномірних та дружніх сходів. Посів здійснено посівним комплексом точного висіву Horsch Maestro (гібрид Suomi нормою 55 тис. насінин на 1 га) на глибину 4 см з міжряддям 70 см з одночасним внесенням добрив у дозі N₂₀P₂₀. Внесення засобів захисту рослин та мікродобрив проводились за допомогою причіпного штангового обприскувача Amazone. Облік врожайності та спостереження за дослідними ділянками проводились відповідно до загальноприйнятих методик.

Застосування мікродобрив на кожному з варіантів дослідження дало позитивний результат. Це було видно як по збільшенню листкової поверхні,

висоті рослин, так і по підвищенню маси 1000 зерен, урожайності та олійності насіння соняшнику.

Максимальну урожайність соняшнику отримано за використання мікродобрива Торфовіт Хелат Комплекс (3,0 л/га) – 3,34 т/га. Надбавка урожаю зерна тут становила 0,41 т/га, або 12,3 %. Поступове пониження дози препарату з 3,0 л/га до 2,0 та 1,0 л/га сприяло зниженню прибавки врожаю соняшнику до 0,18 та 0,09 т/га, або відповідно 5,7 та 2,8 %, тобто зниження дози препарату прямо пропорційно впливало на послаблення його ефективності. Мікродобрива Торфовіт Zn/N та Торфовіт В/Мо мали аналогічні тенденції із дещо нижчими показниками ефективності (табл. 1).

Таблиця 1

Вплив застосування мікродобрив на урожайність соняшнику

Мікродобиво	Доза мікродобрива, л/га	Урожайність, т/га (середнє за 2022-2023 рр.)	Олійність, % (середнє за 2022-2023 рр.)
Контроль	-	2,93	48,52
Торфовіт Хелат Комплекс	1,0	3,02	49,82
	2,0	3,11	50,23
	3,0	3,34	50,44
Торфовіт В/Мо	1,0	3,17	50,13
	1,25	3,15	49,81
	1,5	3,16	48,87
Торфовіт Zn/N	0,5	3,11	49,38
	1,0	3,12	49,64
	1,5	3,25	49,96
НІР _{0,95}		0,12-0,18	

Використання мікродобрив дещо підвищувало олійність соняшнику порівняно з контролем без мікродобрив (48,52 %) при застосуванні Торфовіт Хелат Комплекс (1,0–3,0 л/га) на 1,30–1,92 в.п. (відсоткових пункти), Торфовіт В/Мо (1,0–1,5 л/га) на 0,35–1,61 в.п., Торфовіт Zn/N на 0,86–1,44 в.п.

PHOTOSYNTHETIC PROCESSES IN CORN PLANTS UNDER THE INFLUENCE OF FERTILIZERS AND GROWTH REGULATORS

H. Korpita, candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of genetics, selection and plant protection

M. Yakymiv, student of the 2nd year of the specialty 201 Agronomy

D. Bodnarchuk, student of the 2nd year of the specialty 202 Plant protection and quarantine

Lviv National Environmental University

E-mail: korpita@ukr.net

The photosynthetic processes in corn plants play a pivotal role in their growth, development, and overall productivity. Understanding the intricate interplay between various factors, such as fertilizers and growth regulators, is essential for optimizing crop yields and ensuring sustainable agricultural practices. In this study, we delve into the influence of fertilizers and growth regulators on the photosynthetic efficiency of corn plants, aiming to unravel the complex mechanisms that govern their physiological responses.

Photosynthesis, the fundamental process by which plants convert sunlight into chemical energy, is a dynamic and intricate system. Corn plants, being major contributors to global food production, present an ideal model for investigating the impact of external factors on photosynthetic performance. Fertilizers, containing essential nutrients, and growth regulators, influencing hormonal balance, are known to modulate plant physiology. However, the specific effects of these inputs on corn plant photosynthesis are not fully understood.

In the experimental design, the corn hybrid Zedan 28 (FAO-280) was chosen for its established performance and adaptability to the Polissia, Forest Steppe and Steppe regions of Ukraine. The scheme of the experiment has the following form: 1 - control (without fertilizers), 2 - experiment (fertilizer $N_{60}P_{45}K_{45}$), 3 - experiment (growth regulator Impuls (1.0 l/ha).

The research methodology integrated both field experimentation and biochemical analyses. The inclusion of the Impuls growth regulator, developed by the National Academy of Sciences of Ukraine, brought a novel aspect to the study. The carefully structured experimental groups, including a control without fertilizers and a group treated with traditional fertilizers, allowed for a comparative analysis of the effectiveness of Impuls in enhancing corn plant performance.

Table 1 provides a comprehensive overview of chlorophyll content in Zedan 28

hybrid corn leaves across various growth phases.

Throughout the 8-9 leaves, panicle emergence, and cob flowering phases, Impuls-treated plants consistently exhibited significantly higher chlorophyll content (both a and b) compared to the control and conventional fertilizer groups. This suggests a positive influence of Impuls on chlorophyll production, indicating potential benefits for photosynthetic efficiency and overall plant growth. The data also includes the a/b ratio, indicating a potential impact on the balance between chlorophyll forms in favor of chlorophyll b. These findings collectively highlight the promising role of Impuls in enhancing the physiological processes of Zedan 28 hybrid corn plants during critical growth stages.

Table 1

Chlorophyll content in the leaves of Zedan 28 hybrid corn plants during the period of intensive growth, $g \cdot 10^{-3}/kg$ of natural weight ($M \pm m$, $n = 3$)

Growth Phase	Control	N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	Impuls
8-9 Leaves			
Chlorophyll a	207.2 ± 3.26	223.9 ± 16.25	245.2 ± 20.35
Chlorophyll b	60.2 ± 0.59	61.5 ± 1.23	73.1 ± 1.51
Sum of a and b	267.54 ± 2.70	286.6 ± 8.47	322.2 ± 10.36
a/b	3.52	3.68	3.37
The phase of throwing out the panicle			
Chlorophyll a	211.26 ± 2.02	233.0 ± 3.36	259.8 ± 3.42
Chlorophyll b	59.9 ± 0.86	60.7 ± 0.51	71.7 ± 0.43
Sum a i b	271.0 ± 1.24	291.5 ± 1.06	330.2 ± 3.57
a/b	3.53	3.84	3.67
Flowering phase of cobs			
Chlorophyll a	214.9 ± 2.12	240.6 ± 1.22	262.1 ± 5.41
Chlorophyll b	59.9 ± 0.46	61.1 ± 0.47	68.8 ± 0.20
Sum a i b	273.8 ± 2.36	302.7 ± 1.72	331.3 ± 5.50
a/b	3.58	3.92	3.84

Note: here and hereafter* $p < 0.02-0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.

In terms of plant height, Impuls-treated plants consistently demonstrated significantly greater stem heights during the panicle emergence and flowering cobs phases compared to both the control and conventional fertilizer (N₆₀P₄₅K₄₅) groups. Moreover, the raw mass accumulation data revealed a consistent and statistically significant increase in plant biomass for Impuls-treated plants across all growth phases, showcasing its potential to enhance early vegetative development and overall plant growth. These results suggest that Impuls may play a crucial role in promoting the

vigor and productivity of Zedan 28 hybrid corn plants, presenting an avenue for optimizing agricultural practices and improving crop yields.

References

1. Ali, A. A. (2021). Maize Productivity in the New Millennium. In: Mitigating Environmental Stresses for Agricultural Sustainability in Egypt. *Springer Water*, 509–535. doi: 10.1007/978-3-030-64323-2_19.
2. Chotewutmontri, P., & Barkan, A. (2016). Dynamics of chloroplast translation during chloroplast differentiation in maize. *PLoS Genet.*, 12(7), e1006106. doi: 10.1371/journal.pgen.1006106.
3. Fromme, D. D., Spivey, T. A., & Grichar, W. J. (2019). Agronomic Response of Corn (*Zea mays* L.) Hybrids to Plant Populations. *International Journal of Agronomy*, 3589768. doi: 10.1155/2019/3589768.
4. Kobyletska, M.S. (2020). Fatty acid composition of corn and wheat plant shoots under the action of salicylate in drought conditions. *Biol. Stud.*, 14(3), 91-104. doi: 10.30970/sbi.1403.629.
5. Kovalchuk, I., Dvylyuk, I., Lecyk, Y., Dvylyuk, I., & Gutyj, B. (2019). Physiological relationship between content of certain microelements in the tissues of different anatomic sections of the organism of honey bees exposed to citrates of argentum and cuprum. *Regulatory Mechanism sin Biosystems*, 10(2), 177-181. doi:10.15421/021926
6. Liu, Z., Gao, J., Gao, F., Liu, P., Zhao, B., & Zhang, J. (2018). Photosynthetic Characteristics and Chloroplast Ultrastructure of Summer Maize Response to Different Nitrogen Supplies. *Frontiers in Plant Science*, 9, 576. doi: 10.3389/fpls.2018.00576.
7. Rivis Y., Fedak V., Mamchur O., Balkovskyi V., Shuvar I., Bezalychna O., Gutyj B., Stadnytska O., Korpita H., Shuvar A., Leskiv K. (2023). Photosynthetic processes and uses different forms of fatty acids in corn plants during the period of intensive growth and under the influence of fertilizer and growth regulator. *Scientific Papers. Series A. Agronomy*, Vol. LXVI, No. 2,. P.366-379. ISSN 2285-5785; ISSN CD-ROM 2285-5793; ISSN Online 2285-5807; ISSN-L 2285-5785
8. Shuvar I., Korpita H. (2023). Herbicide influence on the agrocenose of soy and its photosynthetic activity in the western Forest Steppe of Ukraine. *Ukrainian Black Sea Region Agrarian Science*. Vol. 27, No. 2. Pp. 21-27. UDC 632.954;632.5;633.853.52 DOI: 10.56407/bs.agrarian/2.2023.21.

ПЕРЕВАГИ ВИРОЩУВАННЯ МІКРОЗЕЛЕНІ НА РІЗНИХ СУБСТРАТАХ

М.В. Котченко, кандидатка сільськогосподарських наук, доцентка, доцентка кафедри рослинництва

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

E-mail: kotchenko.m.v@ dsau.dp.ua

Новітній тренд у світовій кулінарії і здоровому харчуванні — мікрозелень. Спочатку паростки використовували тільки для прикрашання готових страв. Але проведені дослідження дали підтвердження винятковій цінності такої їжі для людського організму. На сьогоднішній день вирощування мікрозелені є популярним видом аграрного бізнесу.

Мікрогрін — це молоді паростки сільськогосподарських рослин або трав. Мініатюрну зелень вирощують в спеціально створених для цього умовах. Паростки мають в своєму складі підвищену кількість різних поживних речовин, мінералів, вітамінів, амінокислот та ін. Пояснюють це тим, що рослини знаходяться лише на старті розвитку та здатні по максимуму використовувати запаси поживних речовин з насіння. Вживання мікрозелені в їжу насичує організм людини вітамінами та дає запас енергії.

Мікрозелень може активно рости і без використання будь-яких добрив або стимуляторів. Запасу поживних речовин та життєвої сили у насіння вистачає для інтенсивного зростання. Отже, вирощена мікрозелень буде екологічно чистим та органічним продуктом.

У якості мікрозелені доцільно вирощувати майже всі культури. Не рекомендовано для вирощування мікрогріну рослини родини Пасльонові, оскільки вони містять отруйну речовину соланін.

Для вирощування мікрозелені, використовують лише екологічно чисте насіння, яке раніше не протруювали або воно було зібране власноруч.

Мікрозелень це комплексний салатний набір, який поєднує у собі три основні групи рослин, а саме: пряно-смакові, наповнювачі та декоративні.

Мета наших досліджень полягала у визначенні культур та умов, за яких формуються зразки мікрозелені із найкращими смаковими властивостями, поживною цінністю, хорошими технологічними якостями та економічними показниками.

Об'єктами дослідження виступили процеси та закономірності росту різних видів мікрозелені залежно від факторів вирощування та біологічні особливості культур для вирощування у якості мікрогріну.

Предмет дослідження – культури, що використовували для вирощування у якості мікрозелені, показники якості проростків та економічна доцільність виробництва даного виду агропромислової продукції. Культури для вирощування у якості мікрозелені у дослідженнях: рукола, спаржа, буряк, броколі, гречка, мангольд, нут, боби, льон, сочевиця, салат, дайкон, шпинат, гірчиця, соя.

Способи вирощування: вирощування мікрозелені в контейнерах з ґрунтом; вирощування мікрозелені без ґрунту; вирощування мікрозелені за допомогою гідрогелевих подушок.

При вирощуванні мікрозелені у контейнерах із ґрунтом схожість була на 1,2–2,8 % вищою, ніж у варіантах без ґрунту та з гідрогелем.

Щодо продуктивності мікрозелені різних культур бачимо, що при вирощуванні в ґрунті зразки усіх культур були більшою мірою забезпечені поживними речовинами, що дозволила сформувати більшу вегетативну масу. Найменш ефективним виявилось використання гідрогелевих подушок.

При вирощуванні мікрозелені важливим є термін збирання урожаю. Ми візуально визначали ступінь придатності до споживання різних варіантів мікрозелені. Вирощування у ґрунті дещо прискорювало настання технічної стиглості усіх досліджуваних культур. І порівняно з вирощуванням на інших варіантах вдалося отримати урожай на 1–4 доби. Порівняно серед культур, найраніше дозрівали шпинат, соя, гречка, дайкон, броколі та рукола. Найпізніше у всіх варіантах досліду дозрівала спаржа.

За смаковими властивостями також було відзначено більш яскраво виражений смак тих зразків, що вирощувалися у ґрунті. Особливо відчутною ця різниця була при дегустації (що проводили серед 120 учасників експериментальної дегустації за допомогою спеціальних анкет) мангольду, шпинату, льону та руколи.

Аналізуючи дані розрахунків економічної ефективності, отримали результати, що найбільш економічно виправданим є вирощування мікрозелені у ґрунті. Мінусами технології без ґрунту є досить низька врожайність, яка не окуповує значній мірі виробничі витрати на її виробництва. При застосуванні гідрогелевих подушок, досить високі витрати на придбання цього субстрату. Порівняно серед культур, найбільш економічно доцільним є виробництво мікрозелені мангольду, руколи, спаржі, шпинату та льону. Вони користуються найбільшим попитом та надзвичайно високою ціною реалізації.

Бібліографія

1. Бандач І. О. Міські фермерські утворення. Світові тенденції та перспективи розвитку в Україні / І. О. Бандач, С. І. Нівін // Архітектурний вісник КНУБА : наук.-вироб. зб. / Київ. нац. ун-т буд-ва і архіт. ; відп. ред. П. М. Куліков.- Київ : КНУБА, 2018. - Вип. 16. - С. 200-205.
2. Новий курс: реформи в Україні. 2010 – 2015. Національна доповідь / за заг. ред. В. М. Гейця та ін. – К. : НВЦ НБУВ, 2010. – 232 с.
3. Сіті-фермерство: чи проростуть інновації скрізь бетон реальності – Агробізнес сьогодні. Агробізнес сьогодні. URL: <https://agro-business.com.ua/agro/idei-trendy/item/20336-siti-fermerstvo-chi-prorostut-innovatsiji-skriz-beton-realnosti.html>.

METHODS FOR INCREASING THE YIELD OF WINTER WHEAT THROUGH MINIMIZING PRIMARY TILLAGE IN THE NORTHERN STEPPE OF UKRAINE

S.V. Kovika, *applicant of higher education*

S.M. Shevchenko, *candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of general agriculture and soil science*

Dnipro State Agrarian and Economic University

E-mail: 9675007@student.dsau.dp.ua

The scientific paper presents the results of field and laboratory studies on improving techniques for increasing the yield of winter wheat through minimizing primary tillage in the Northern Steppe of Ukraine. Significant attention is paid to the resource potential and development of elements for minimizing soil tillage and its impact on the agrophysical indicators of chernozem.

Minimizing primary soil tillage in the black fallow system reduced the proportion of macrostructures sized 0.25–1 mm to 8.2 %, which was 5.4 % lower than the control. The most dispersed composition of soil aggregates was formed under surface plow tillage – 16.3 %, and less under deep non-plow tillage – 10.7 %. Soil particles smaller than 1 mm in diameter are erosion-prone, while those larger than 1 mm are wind-resistant and soil-protective. During the winter period, moisture reserves in the black fallow in the crop rotation after sunflower are restored in the 0–50 cm layer to 75–82 % of normal volume, and in the meter layer to 64–69 % of normal volume. Non-plow tillage reduced the density of soft winter wheat seedlings by 2.0 %, and minimally by 11.2 % compared to the control. Minimizing soil tillage in black fallow

for winter wheat reduces its yield by 7.6 %. Achieving maximum winter wheat yields is ensured by deep tillage with a subsoiler – 5.42 t/ha. The lowest profitability levels were obtained for minimal soil tillage – 98.5 % and for surface plowing – 100.0 %. Maximum profitability was achieved with the use of the GRD-3 deep subsoiler to a depth of 30–32 cm – 111.4 %.

In the conditions of the Northern Steppe of Ukraine, when cultivating soft winter wheat variety Commerciyna after fallow to preserve soil agrophysical properties, achieve maximum yields of soft winter wheat, and achieve the highest level of profitability, primary tillage of black fallow is recommended to be performed with the GRD-3 implement to a depth of 30–32 cm.

ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ НАЙБІЛЬШ ПОШИРЕНИХ СПОСОБІВ ПРОВЕДЕННЯ РАННЬОВЕСНЯНОГО ПРИКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ ПОСІВІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ В УМОВАХ СТЕПОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ

С.М. Крамарьов, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, професор, завідувач кафедри агрохімії

А.В. Денисенко, аспірант

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

E-mail: kramarov.s.m@dsau.dp.ua

Ні для кого вже не є секретом той існуючий незаперечний факт, який неодноразово підтверджений виробничою практикою, що прикореневе підживлення посівів пшениці м'якої озимої проведене ранньою весною під час відновлення весняної вегетації виконане класичними способами у більшості випадків супроводжується непродуктивними втратами азоту. Виконані агрохімічні аналізи відібраних зразків ґрунту і внесених добрив показали, що в умовах сьогодення в виробничих умовах на кожному гектарі на якому проведене таке підживлення спостерігаються непродуктивні втрати азоту у вигляді оксидів азоту, аміаку, молекулярного азоту та нітратів і на превеликий жаль вони є доволі значними й варіюють в межах від 20 до 45 відсотків. Ці втрати в основному відбуваються за рахунок денітрифікаційних процесів, вимивання нітратів за межі кореневмісного шару ґрунту, змивання добрив талими водами і атмосферними опадами, а також постійно проходять й іншими шляхами.

На сьогодні до традиційних способів підживлення відносять прикореневе внесення азотних добрив, яке виконується зерновими сівалками (спосіб Бузницького), підживлення шляхом розкидання добрив по поверхні поля центробіжними розкидачами, як вітчизняного так і закордонного виробництва, а також підживлення вузькими цівками виконане водними розчинами карбамідно-аміачних сумішей (КАС), яке проводиться штанговими обприскувачами за допомогою спеціальних розпилювачів із трьома або п'ятьма отворами.

Кожен із цих способів має свої притаманні лише йому переваги та недоліки.

Так, наприклад, метод Бузницького із всіх вище перерахованих, на наш погляд, є самим ефективнішим, що засвідчено чисельними науковими статтями присвяченими вивченню ефективності даного способу підживлення посівів пшениці м'якої озимої, оприлюднених у вітчизняних та закордонних виданнях. Цей спосіб підживлення дає можливість рослинам цієї сільськогосподарської культури максимально використати діючу речовину мінеральних добрив за рахунок розташування твердих азотних добрив на близькій відстані від ризосферної зони кореневої системи рослин. Завдяки цьому азотне добриво швидко поглинається кореневою системою і відразу приймає активну участь в проходженні біохімічних процесів, які відбуваються в рослинному організмі. Також при цій агротехнічній операції, дискові сівалки своїми дисками руйнують ґрунтову кірку, чим покращується повітропроникність ґрунту і зменшуються непродуктивні втрати вологи з поверхні поля. Ці переваги має даний спосіб проведення прикореневого підживлення і в порівнянні з обприскуванням посівів водними розчинами КАСів та розкиданням твердих азотних добрив по поверхні поля. Із недоліків цього прикореневого підживлення, можна назвати травмування кореневої системи робочими органами сівалки (дисками), що призводить до зменшення кількості продуктивного стеблостою. Про спосіб прикореневого підживлення, яким азотні добрива розкидаються по поверхні поля можна з впевненістю сказати, що це самий оперативний, оскільки завдяки ньому за короткий проміжок часу можна підживити великі площі озимини, але з дуже низькою рівномірністю. Самим продуктивним способом прикореневого підживлення є використання штангових обприскувачів. Так, за добу одним широкозахватним обприскувачем можна підживити до 400 га посівів пшениці м'якої озимої. До недоліків даного способу прикореневого підживлення можна віднести, наступне: не продуктивні втрати діючої речовини азотних добрив; не повну взаємодію кореневої системи рослини з добривами, яка в основному проходить лише за наявності в верхньому шарі ґрунту достатньої кількості

продуктивної вологи, якої завжди не вистачає. Поряд з цим, за проведення такого підживлення, після випадання атмосферних опадів або за наявності роси на поверхні листків, добриво не стікає з рослин на поверхню ґрунту, а розчиняється в воді і залишається на рослині, викликає опіки листків і тому вони жовтіють та частково навіть висихають, що знижує продуктивність агроценозу. Всі ці вище перелічені недоліки стають відсутніми за проведення прикореневого підживлення посівів пшениці м'якої озимої за способом CULTAN (рис.1).



Рис. 1. Інжекторний підживлювач GFI 15-4

Пріоритет винаходу даного способу проведення підживлення рослин належить професору Боннського університету (Німеччина) Карлу Зоммеру, який ним був запропонований у 1980 році. В основі цього способу проведення підживлення лежить розроблене цим вченим інжекторне колесо з розташуванням на ньому спиць, якими добриво вноситься в ґрунт на глибину 6 см. Йому знадобилось 21 рік напруженого проведення наукових досліджень і випробувань на практиці ефективності цього способу підживлень для того, щоб цей винахід почав використовуватись у виробничих умовах в Німеччині. В місті Гюстров (Німеччина), компанія GUSTROWER вперше налагодила виробництво обладнання для внесення рідких добрив для озимих культур. Починаючи з 2017 року ці машини вже використовуються й на українських полях озимини. Постає природне запитання: «В чому ж полягає принципова відмінність цього способу проведення прикореневого підживлення рідкими азотними добривами КАС в посівах пшениці м'якої озимої в порівнянні з іншими способами?». Для того щоб

відповісти на це запитання розглянемо всі його переваги та недоліки. Спочатку перелічимо переваги:

- азот з розчинів КАС не випаровується в атмосферу;
- це добриво залишається в ґрунті в незмінному стані і знижуються його непродуктивні втрати;
- Для зменшення непродуктивних втрат азоту з азотного добрива КАС в нього можна вносити інгібітори нітрифікації;
- добриво розкладається бактеріями не відразу, а поступово і проявляє пролонговану дію;
- рослини забезпечуються азотом пролонговано впродовж всього періоду вегетації;
- азот розташовується на близькій відстані від коренів рослин;
- добрива вносяться з високою рівномірністю без створення в ґрунтовому розчині надлишкових концентрацій;
- після внесення КАСів їм зовсім не потрібен час і продуктивна волога на перетворення їх на доступну для рослин форму і коренева система відразу може поглинати з них амонійний та нітратний азот;
- внутрішньо ґрунтове внесення добрив – найефективніший спосіб, позаяк завдяки йому майже виключаються непродуктивні втрати діючої речовини азоту;
- коренева система рослин розвивається не в поверхневих, а в нижніх вологих шарах ґрунту;
- цей спосіб забезпечує високу рівномірність внесення добрив і доступність елементів мінерального живлення для рослин навіть в умовах пересихання верхнього шару ґрунту;
- це найкращий спосіб внесення добрив для технології No-Till за наявності на поверхні ґрунту мульчі сформованої з рослинних решток;
- він забезпечує покращення повітряного режиму важких глинистих ґрунтів за рахунок додаткової аерації та руйнування ґрунтової кірки;
- завдяки ньому відбувається зведення до мінімуму нанесення шкоди довкіллю;
- за такого прикореневого підживлення не відбувається безпосереднього контакту добрив з рослиною, а діюча речовина внесених туків потрапляє безпосередньо до кореневої системи;
- за рахунок нього відбувається створення мікро тріщини в ґрунті, яких виникає багато і вони можуть проникати в ґрунт на глибину до 16 см.

Цей спосіб поєднав усі переваги локального способу внесення добрив з одночасною аерацією прикореневої зони, що вкрай важливо для важких глинистих ґрунтів. Оскільки добрива вносять локально на глибину 6-8 см, вони

не посилюють ріст бур'янів, а поживні елементи при цьому в меншій мірі фіксуються органічною частиною ґрунту, що в кінцевому результаті забезпечує зростання коефіцієнта використання добрив майже на 10-15 %. Такий спосіб також відповідає прискіпливим сучасним екологічним вимогам. Нині багато компаній розробляють і постійно удосконалюють техніку для інжекторного (локального) способу внесення рідких добрив у ґрунт. Заслугує на увагу агрегат Liquiliser (ліквілайзер) компанії Duport BV. Цей агрегат складається з баку для рідких добрив (об'ємом до 8,5 м³) розташованого на міцній рамі з транспортними колесами та, до якої кріпляться голчасті колеса з карбамідно-вольфрамовими наконечниками. Кожне колесо для ін'єкцій надійно з'єднано з рамою через систему одно плечового кріплення пружин, що дозволяє працювати навіть на ґрунтах важкого механічного складу. Колеса на рамі розміщені через кожні 25 см, а голки для ін'єкцій по периметру колеса через 16 см (12 голок на кожному колесі). Така схема розміщення робочих органів забезпечує оптимальний розподіл рідких добрив по всій площі поля. Діапазон одноразової дози внесення рідкого добрива КАС на глибину до 8 см становить від 150 до 600 л/га. Робоча ширина захвату залежить від моделі і варіює від 4,5 м до 15 м. відповідно до ширини захвату і різна кількість коліс для ін'єкцій – від 18 до 60 шт. А до недоліків можна віднести тільки один – високу вартість обладнання (рис. 2).



Рис. 2. Причіпний агрегат для внесення рідких мінеральних добрив інжекторним імпульсним вприскуванням в ґрунт на глибину до 8 см компанії DUPORT

Назва способу проведення прикореневого підживлення CULTAN це аббревіатура літер, яка перекладається з англійською С – контрольоване, U – кероване, L – тривале, T – поглинання, A – амонійного, N – живлення. Цей спосіб проведення прикореневого підживлення започаткований на використанні інноваційного інжекторного колеса, яке призвело революцію в підходах до прикореневого підживлення пшениці м'якої озимої. Цей спосіб дозволяє зробити за один прохід даного агрегату весь цикл проведення підживлення цієї сільськогосподарської культури. Цим способом вдається всього лише одним проколом ґрунту на глибину шість сантиметрів надати в ризосферну зону кореневої системи пшениці озимої розраховану норму внесення азотного живлення на весь період вегетації під запланований врожай. Причому ця норма внесення чітко контролюється бортовим комп'ютером і може змінюватись залежно від вмісту в ґрунті мінеральних форм азоту й вноситься заданими нормами голками розташованими на робочому колесі інжектора (рис. 3).



Рис. 3. Змінний модуль з інжекторними колесами для вприскування в ґрунт рідких мінеральних добрив

Впродовж 2021-2023рр. нами були проведені виробничі польові дослідження у ряді сільськогосподарських господарств України розташованих на територіях Дніпропетровської, Харківської, Волинської та Чернігівської областей. У всіх господарствах перелічених областей цей метод показав себе, як найбільш ефективніший у порівнянні з усіма іншими способами проведення прикореневого підживлення пшениці м'якої озимої. Приріст врожаю отриманого від впровадження в виробництво цього способу підживлення в порівнянні до інших варіював в межах від 0,25 т/га до 0,79 т/га, що при середній врожайності

5,5 т/га становить від 4 % до 14 % приросту врожаю зерна пшениці м'якої озимої з одного гектара. Тому в умовах сьогодення багато українських аграріїв свідомо обрали цей спосіб проведення весняного прикореневого підживлення пшениці м'якої озимої, оскільки він має незаперечні агротехнічні і економічні переваги в порівнянні з іншими традиційними способами.

ВПЛИВ ПОПЕРЕДНИКІВ НА УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ В УМОВАХ СТЕПОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ

С.М. Крамарьов¹, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, професор, завідувач кафедри агрохімії

О.Ф. Льоринець¹, здобувач вищої освіти

Ф.А. Льоринець², кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, директор

І.М. Ліб², науковий співробітник

¹Дніпровський державний аграрно-економічний університет

²Ерастівська дослідна станція ДУ Інституту зернових культур НААН України

E-mail: kramarov.s.m@dsau.dp.ua

Основою високоефективного розвитку землеробства були раніше і повинні залишатися й тепер сівозміни з оптимальним науково-обґрунтованим співвідношенням посівних площ сільськогосподарських культур відповідно до ґрунтово-кліматичних умов та спеціалізації виробництва. Однак, в умовах сьогодення більшість господарств почали переходити на коротко-ротаційні сівозміни. У таких сівозмінах господарств вирощується, як правило невеликий набір польових культур. У зв'язку з цим досить важко розмістити їх після добрих і задовільних попередників, оскільки культури повертаються на попереднє місце свого вирощування уже через рік, а значна їх частина вирощується повторно 1-2 роки підряд, що призводить до істотного зменшення врожайності. У науково-обґрунтованих сівозмінах, де чергуються культури з різними вимогами до ґрунтової вологи, елементів живлення, збудників хвороб, бур'янів, цього негативного явища не відбувається. Окрім цього існує багато інших причин, внаслідок яких урожайність сільськогосподарських культур у науково-обґрунтованих зональних сівозмінах вища в порівнянні з існуючими коротко-ротаційними. З підвищенням інтенсифікації культури землеробства роль сприятливого впливу чергування культур на збільшення врожайності і ефективності різних агрозаходів, що застосовуються в сівозмінах, буде змінюватись. У зв'язку з цим, уникнути цього негативного явища можна шляхом насичення спеціалізованих коротко-ротаційних сівозмін різними видами

проміжних посівів (післяжнивних, підсівних, післяукісних, озимих на зелений корм) з використанням їх на корм чи сидерат, тобто провести оптимізацію сівозміни. Оптимізація сівозміни у широкому сенсі цього поняття включає не лише суто саму сівозміну (раціональна структура посівних площ, набір високопродуктивних культур, їх чергування, розміщення після кращих попередників, насичення проміжними посівами та багаторічними травами тощо), але й ті умови, в яких розташована сівозміна (щільність ґрунту, кількість запасів продуктивної вологи, температура повітря і т. д.). Максимальну віддачу від сівозміни можна одержати лише при найбільш ефективному поєднанні оптимальних сівозмінних факторів з оптимальними найбільш сприятливими умовами місцезнаходження тієї чи іншої сівозміни. Найбільш цінну інформацію з вивчення впливу сівозмінного чинника на продуктивність пшениці м'якої озимої можна отримати лише в стаціонарному польовому досліді. Однак, таких польових дослідів в степовій зоні України залишилось небагато, тому отримана в них інформація представляє великий інтерес не лише в науковому, а й у виробничому плані. Саме на ефективному використанні зазначених заходів, спрямованих на підвищення продуктивності сівозміни, ми й зупинились в даній статті, з метою визначити кращого попередника для пшениці м'якої озимої в умовах недостатнього зволоження степової зони України.

Методи проведення досліджень. Для вирішення цього питання в тривалому стаціонарному досліді, який проводиться на Ерастівській дослідній станції ДУ Інституті зернових культур вивчається вплив різних попередників на продуктивність агроценозів пшениці м'якої озимої. Дослід проводиться на чорноземі звичайному мало гумусному важко суглинковому на карбонатному лесі з низьким вмістом в ньому мінеральних форм азоту, близьким до середнього вмісту рухомих форм фосфору і високим вмістом обмінного калію з нейтральною реакцією ґрунтового розчину, $\text{pH}_{\text{водн.}}$ 6,5. В якості попередників пшениці м'якої озимої вивчались наступні: чорний пар, зайнятий пар, сидеральний пар, горох і люцерна. Площа посівної ділянки 60 м², повторність триразова, розміщення варіантів в польовому досліді систематичне однаркове.

Результати досліджень. Рівень продуктивності сівозміни значно залежить від вдалого розміщення культур сівозміни після добрих попередників, цінність яких в основному залежить від сумісності з вирощуваною після них культурою. Якщо культура та її попередник різко відрізняються за своїми біологічними особливостями (тобто належать до різних ботанічних родин), то вони добре сумісні, а якщо відносяться до однієї родини, то таке чергування є несумісним, що, в останньому випадку, призводить до істотного зменшення врожайності. В даному стаціонарному досліді найвищу врожайність мала пшениця м'яка озима висіяна після попередника чорний пар. Урожайність зерна отримано після цього

попередника в середньому за п'ять років (2019-2023 рр.) становила 64,7 ц/га (табл.1).

Таблиця 1

Урожайність озимої пшениці залежно від попередників при застосуванні помірної органо-мінеральної системи удобрення в 2019-2023рр., ц/га

Попередник	Роки					Середнє за 2019-2023рр.
	2019	2020	2021	2022	2023	
Чорний пар	48,5	60,9	61,1	81,1	72,1	64,7
Зайнятий пар	42,6	56,8	48,8	53,8	56,8	51,8
Сидеральний пар	47,1	50,7	54,7	64,7	54,7	54,4
Горох (сівозм. 1)	45,1	58,2	59,2	75,2	65,2	60,6
Горох (сівозм. 2)	43,2	54,0	58,1	74,0	64,0	58,7
Люцерна	43,1	45,5	53,3	61,2	48,2	50,3
НІР _{0,95}					3,89	

Зайнятий і сидеральний пари за впливом на врожайність пшениці м'якої озимої були приблизно на одному рівні, оскільки отримана по них урожайність зерна була близька і становила 51,8 та 54,4 ц/га, відповідно. Попередник горох залишив після себе більшу кількість продуктивної вологи і тому по ньому пшениця озима формувала більш високий врожай зерна 58,7 і 60,6 ц/га, ніж після попередника люцерна – 50,3 ц/га.

СУЧАСНІ АСПЕКТИ РЯДКОВОГО ВНЕСЕННЯ ФОСФОРОВМІСНИХ ДОБРІВ В ПОСІВАХ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

С.М. Крамарьов¹, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, професор, завідувач кафедри агрохімії

С.В. Фролов², аспірант

О.С. Крамарьов², кандидат економічних наук, старший науковий співробітник

А.А. Жаппарова³, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, професор кафедри ґрунтознавства, агрохімії і екології

¹Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро, Україна

²ДУ Інститут зернових культур НААН України

³Казахський національний аграрний дослідний університет, м. Алмати, Республіка Казахстан

E-mail: kramarov.s.m@dsau.dp.ua

The features of the use of phosphorus-containing fertilizers in agricultural crops during sowing have been studied. The advantages of ultralocal application of

phosphorus-containing fertilizers have been established. This method of applying fertilizers is four times more effective than the traditional row application of mineral granular fertilizers. For post-sowing ultra-local application, preference should be given to fertilizers with a low salt index. With post-sowing fertilization, the yield increase is 1,5-2,0 centner/hectare.

Вступ. Залучення чорноземів звичайних в сільськогосподарське виробництво призводить до виникнення в них проблеми дефіциту поживних речовин, без достатньої кількості яких не можливо отримати високий врожай будь якої сільськогосподарської культури, в тому числі і пшениці м'якої озимої. В зв'язку з цим ґрунт необхідно поповнювати рухомими формами поживних речовин за рахунок внесення добрив. Але для розробки зональних оптимізованих систем удобрення потрібно мати в своєму розпорядженні аналітичні дані, отримані від проведення ґрунтової і рослинної діагностики, за результатами яких встановлюють наявний дефіцит в ґрунтовому розчині рухомих форм поживних речовин, який потім ліквідують шляхом внесення оптимізованих доз добрив.

Умови, що складаються на початку вегетації рослин, багато в чому є визначальними у формуванні врожаю. Саме на початок росту припадають найважливіші етапи органогенезу, коли починають закладатись елементи продуктивності рослини (наприклад, для зернових це – густота рослин, коефіцієнт куціння, елементи колоса). Рослини пшениці м'якої озимої у своєму розвитку мають характерну, лише для них притаманну, динаміку засвоєння елементів живлення впродовж їх онтогенезу. Вони засвоюють поживні речовини з ґрунтового розчину впродовж свого вегетаційного періоду нерівномірно і інтенсивність цього процесу в різні фази розвитку не однакова.

Особливо для всіх сільськогосподарських культур, в тому числі пшениці м'якої озимої, на перші фази онтогенезу потрібен в достатній кількості саме рухомий фосфор. Це пояснюється тим, що навіть у бідних ґрунтах в наявності є у невеликих кількостях мінеральні форми азоту, тоді як рухомого фосфору в достатній кількості майже немає (в усіх типах і підтипах ґрунтів рухомих форм фосфору менше ніж 21 – 50 мг/кг за Чириковим, 11 – 15 мг/кг за Мачигінім). Тобто при великій кількості валового фосфору 4,2 т/га в орному шарі чорнозему звичайного його рухомих форм в ґрунтовому розчині в 200 разів менше (всього 0,021 т/га). Тому для поліпшення фосфорного режиму потрібно вносити фосфорні та комплексні добрива.

Система удобрення пшениці озимої включає декілька основних її елементів, зокрема:

- внесення добрив під основний обробіток ґрунту;
- припосівне внесення добрив;

- прикореневе та позакореневе підживлення рослин впродовж вегетації у критичні фази розвитку.

Основне внесення добрив передбачає загортання їх в орний шар різними знаряддями (плугом, чизелем та ін.) під основний обробіток ґрунту на глибину 15 – 20 см. Також вносять добрива і під передпосівну культивуацію, але в цьому випадку вони розташовуються на глибині 5 – 6 см від поверхні ґрунту і в більшості випадків з його висиханням поживні речовини стають недоступними для рослин [1]. За припосівного удобрення добрива вносять в рядки під час сівби, об'єднуючи в цьому випадку відразу дві технологічні операції: сівбу насіння і внесення поживних речовин. Підживлення рослин впродовж вегетації передбачає внесення добрив в різні фази їх розвитку в період, коли рослина має найбільшу потребу в забезпеченні її поживними речовинами.

На теперішній час цінова політика на мінеральні добрива та товарну пшеницю не дає можливості виконувати в повному обсязі всі елементи системи удобрення, оскільки порушено паритет цін на вирощену продукцію і добрива, що призводить до різкого зниження рентабельності використання туків в агроценозах цієї культури. Більшість господарств виходять з такої ситуації простою відмовою від внесення добрив під основний обробіток ґрунту, обмежуючись в даному випадку лише припосівним внесенням мінеральних добрив, та подальшим підживленням посівів впродовж вегетації в критичні фази розвитку рослин.

Отже, умови сьогодення піднімають перед аграріями питання оптимально можливого забезпечення рослин пшениці м'якої озимої поживними речовинами за рахунок внесення добрив насамперед під час сівби, а саме виконанням під час сівби агротехнічного заходу рядкового удобрення. За такого внесення поживні речовини завжди розташовують на невеликій відстані від висіяного насіння, тому вони відразу ж починають поглинатись кореневими волосками молодих рослин після використання ними всіх запасів елементів живлення ендосперму. Внесення добрив в інший спосіб дає позиційне розташування гранул добрив в орному шарі ґрунту на більшій відстані від насіння, тому можливість використання рослиною цих добрив буде меншою.

Невелика кількість добрив, що міститься поблизу проростків, дає змогу певною мірою зрівняти умови для початкового росту рослин незалежно від варіабельності ґрунтових умов у межах поля. Таким чином, стартер сприяє рівномірності сходів і створює умови для одночасного проходження всіма рослинами подальших фаз росту та розвитку. Добрива, внесені локально під час посіву, як правило, мають вищий коефіцієнт поглинання рослинами, що впливає на економічну ефективність їх застосування. Це особливо актуально для фосфору – дуже малорухливого в ґрунті елементу. Відтак рядкове удобрення як

агротехнічний захід застосовується сьогодні майже у всіх господарствах. Його впровадження в виробничих умовах забезпечує стабільний приріст врожаю, який завжди отримують в роки з різним рівнем зволоження. Так за рядкового удобрення окупність внесених туків отриманим врожаєм завжди буде високою, а його ефективність удвічі вищою порівняно з іншими способами внесення добрив.

Але, не зважаючи на багаторічну практику використання добрив під час сівби, вибір видів фосфоровмісних добрив залишається актуальним. Також потребують додаткового вивчення шляхи підвищення коефіцієнта використання з них фосфору. В цьому і полягала мета польових досліджень, проведених протягом 2022-2023 років в дослідному господарстві навчального наукового центру Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету.

Методи проведення досліджень. Дослід проводився на чорноземах звичайних степової зони України, які були типовими для північної підзони степу України. Ґрунт був представлений чорноземом звичайним малогумусним важко суглинковим на лесі з потужністю гумусового горизонту 60-65 см. Валовий вміст гумусу в орному шарі (за Тюріна) становить 0,2-0,22 %, (за Кьельдалем) фосфору 0,1-0,12 % і калію 2,0-2,3 %. Кількість легкогідролізованого азоту (за Тюріним і Коновою) 10-11 мг/100г ґрунту, при можливості його поповнення доступними формами за рахунок енергії нітрифікації 2,4-2,8мг/100г ґрунту. Вміст рухомого фосфору в орному шарі 8-8,9 мг/100 г, обмінного калію 14,3-15,4 мг/100 г ґрунту (за Чіриковим). Реакція ґрунтового розчину гумусового горизонту близька до нейтральної (РН 6,7). Показник стійкого в'янення не перевищував 12 %, ґрунтові води залягають на глибині 12-15 м. Клімат північної підзони України відносно посушливий з недостатньою зволоженістю, середня багаторічна сума опадів 455 мм на рік. В роки проведення досліджень погодні умови характеризувались слабкою посушливістю ГТК варіював від 0,9 до 1,1. Це дало можливість всебічно оцінити ефективність рядкового удобрення в посівах пшениці м'якої озимої. В польових дослідках висівався районований сорт пшениці м'якої озимої «Шестопалівка» першої репродукції. В польовому досліді проводилась порівняльна оцінка ефективності припосівного внесення традиційних (амофосу, сульфоамофосу) та сучасних видів фосфоровмісних добрив за рядкового їх внесення в посівах пшениці м'якої озимої. Площа посівної ділянки становила 60м², розміщення варіантів в одну смугу послідовне за трьохразової повторності. Агротехніка в дослідках використовувалась загальноприйнята для північної підзони степу України.

Результати досліджень та їх обговорення. Враховуючи потребу пшениці м'якої озимої в перші фази онтогенезу у достатньої кількості рухомого фосфору, а також те, що існуючий асортимент фосфоровмісних добрив не дає можливості

забезпечити цим елементом живлення проростки даної культури в повному обсязі, виникає необхідність дослідним шляхом визначити серед них найбільш ефективні види та провести удосконалення рядкового способу їх внесення.

Втілюючи у виробничу практику принцип: чим менша доза внесення добрив і більша їх локалізація в ґрунті, тим вище коефіцієнт використання з них поживних речовин, нами отримано переконливий результат, згідно якого завдяки рядковому внесенню майже на 5 % збільшується коефіцієнт використання фосфору зі складу нових видів фосфоровмісних добрив. Такий агрозахід позитивно впливає на ріст кореневої системи рослин на початку онтогенезу.

З початком проростання насінини її первинні корінці використовують поживні речовини тільки ендосперму. Але навіть у великому за розмірами та виповненому насінні запаси поживних речовин в більшості випадків обмежені. Особливо проростку не вистачає фосфору в рухомій формі, який відразу після початку поглинання води насінням у вигляді органо-мінеральної речовини фітину починає приймати участь у біохімічних процесах. Повне використання фітину у дрібного насіння завершується від 7 діб після початку проростання, а у великого – за 14 діб. В цей період молода рослина своїми первинними корінцями ще не здатна розчиняти валові форми фосфору твердої фази ґрунту і переводити їх в доступну форму, тому вона відчуває велику потребу у фосфорі. Дефіцит доступних форм фосфору у вигляді аніону H_2PO_4^- в цей період розвитку пригнічує ріст рослини і призводить в майбутньому до зниження врожаю. Поряд із цим, фосфор – це той елемент, на поглинання якого значною мірою впливає температурний чинник. Критичними у цьому випадку виявляються як низькі, так і високі температури. У разі підвищення температури може спостерігатися збільшення рівня іммобілізації фосфору (споживання мікроорганізмами ґрунту) та хімічної фіксації фосфору ґрунтом. Тоді як низькі температури знижують доступність фосфору, а також здатність коренів до його поглинання, порушують транслокацію цього елемента всередині рослини. Слід відмітити, що ліквідація цього дефіциту в наступні фази росту не призведе до бажаного результату. Тому з метою своєчасного забезпечення молодих рослин легкодоступними формами фосфору завжди проводиться рядкове удобрення. В історичному аспекті спочатку для виконання даного агрозаходу використовували фосфорні, а зараз в широких масштабах використовують комплексні добрива.

Доведено, що високі дози стартера не завжди окупаються приростом врожаю. Потрібно усвідомлювати, що основне завдання рядкового удобрення – створити умови для початкового росту рослин. Припосівне добриво у більшості випадків не потрапляє у зону найбільшого розвитку активної кореневої системи, залишаючи малорухливий фосфор у шарі ґрунту, що пересихає. Розвиваючись вглиб, коренева система рослин поглинає елементи живлення із нижчих шарів

грунту. І за їх дефіциту у цих шарах потужний старт може зробити ведмежу послугу. Зменшення дози стартера дає змогу знизити ризик економічних втрат і закрити більшу площу посіву без до заправки бака добривами, що може стати більш вирішальним чинником у отриманні високого рівня врожаю. Тому доза рядкового внесення добрив не повинна перевищувати P_{10} .

Поглинання фосфору в ґрунті кореневими волосками первинних корінців відбувається з аніону $H_2PO_4^-$ і проходить лише тоді коли цей аніон наблизиться до них на відстань 1 мм. Оптимальним розміщенням поживних речовин при рядковому внесенні мінеральних добрив є їх розташування нижче, нижче і вбік, або вбік по відношенню до насінини. В цьому випадку відстань між насіниною і гранулою добрив можуть різнитись, проте вони повинні бути не більшими ніж 5 см, оскільки у іншому випадку втрачається стартовий ефект. Зазвичай гранульовані добрива загортають при сівбі збоку і розміщують трохи глибше від насіння. Їх необхідно вносити на 2-3 см збоку і на 4-5 см нижче від насіння, щоб уникнути шкідливої дії високих концентрацій ґрунтового розчину на первинні корінці проростка. Найбільший ефект рядкового внесення досягається в тому випадку, коли між добривом і насінням є прошарок ґрунту, який дає змогу уникнути прямого контакту насіння з високою концентрацією солей і створити сприятливі умови для їх проростання. Отже, головним чинником ефективного використання добрив при рядковому внесенні є найбільш сприятливе розташування їх в ґрунті по відношенню до висіяного насіння. Також позитивну роль відіграє видовий склад добрив.

Одним з основних аспектів ефективного використання рядкового удобрення є підвищення доступності фосфору. З цією метою закордонні фірми практикують введення до складу гранул фосфоровмісних добрив слабких органічних кислот, наприклад, лимонної кислоти. Лимонна кислота буде протидіяти хімічній взаємодії аніону $H_2PO_4^-$ з катіонами дво- та тривалентних металів в ґрунтовому розчині та сприяти тривалішій доступності фосфору для первинних корінців. Таким чином, завдяки невеликій кількості лимонної кислоти (2-3% від маси добрива) зростає коефіцієнт використання фосфору з фосфоровмісних добрив.

Для внесення під час посіву може бути використане будь-яке високоякісне добриво, що містить, як мінімум, азот і фосфор. Це можуть бути прості та комплексні добрива, включаючи тукосуміші; тверді та рідкі форми. При цьому часто найважливішим критерієм вибору є ціна, доступність добрива і прийнята у господарстві технологічна практика. Але все ж таки перевагу надають добриву з високим рівнем доступності фосфору. Підвищення рівня доступності фосфору було досягнуто завдяки розробленню і зараз широкому використанню в виробничих умовах при рядковому удобренні вітчизняного комплексного

добрива сульфоамофос. В цьому добриві в одній гранулі містяться дві солі: $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ і $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Поєднання цих двох солей в одній гранулі забезпечує зростання ефективності цього добрива в процесі припосівного його внесення. Це пояснюється тим, що сульфат амонію є фізіологічно кислим добривом і зменшує ймовірність хімічної взаємодії в ґрунтовому розчині аніону H_2PO_4^- з дво- і тривалентними катіонами з наступним утворенням слаборозчинних фосфатів. При цьому зростає рівень доступності фосфору для молодих рослин на початку їх онтогенезу. Тому це добриво має суттєві переваги в порівнянні з амофосом при рядковому їх внесенні в еквівалентних дозах.

Крім традиційних, сьогодні ринок пропонує два види добрив, спеціально розроблених для внесення у насінневе ложе – спеціалізовані стартери: мікрогранульовані добрива та рідкі туки з низьким сольовим індексом. Спочатку з метою підвищення доступності фосфору шляхом виключення можливості проростання первинних корінців рослини на відстані більшій за 1 мм від гранул добрив, внесених при сівбі (оскільки поживні речовини не здатні переміститись до кореневого волоску та бути засвоєні рослиною), було розроблено дрібно гранульовані фосфоровмісні добрива з розміром гранул 0,5-1,5 мм. Завдяки маленьким розмірам гранул в 1 кг добрива їх кількість майже в 100 разів більша, ніж у більшості сучасних. Для вирішення проблеми поганої розчинності традиційних твердих добрив при їх внесенні під час посіву компанії часто застосовують мікрогранули – гранульовані добрива з розміром гранул 0,5–1,5 мм. В підсумку досягається значно більша площа контакту добрива із ґрунтом та пришвидшена дифузія елементів живлення, що сприяє швидкому й ефективному поглинанню їх рослинами. В результаті досягається висока площа контакту дрібних гранул добрива з малорозвиненою первинною кореневою системою і зменшується ймовірність проникнення первинних корінців в нижні шари ґрунту повз гранули. При цьому, як стверджують виробники, норму внесення може бути знижено без втрати ефективності порівняно із традиційними гранульованими добривами.

Потім, для того щоб досягти збільшення ефективності засвоєння фосфору стали використовувати добрива з низьким сольовим індексом (до 20 одиниць), шляхом ультралокального їх внесення за технологією POP-UP, яка передбачає внесення добрив під час сівби в безпосередній близькості від насіння. Дуже часто цей спосіб виявляється досить ефективним, оскільки така локалізація добрив дає змогу суттєво підвищити коефіцієнт використання елементів живлення, що обумовлює можливість зниження норм добрив із відповідною економічною вигодою. Однак при використанні цього способу існує ризик ураження проростків у результаті створення поблизу них зони високої концентрації солей, а також вивільнення токсичного аміаку деякими добривами (наприклад,

карбамідом чи діаміфосом). Ризик ураження проростків може бути певною мірою прогнозований на основі такого показника, як сольовий індекс добрива. Цей показник абсолютно не надає інформації про те, в якій нормі те чи інше добриво може бути безпечним для проростків на конкретному ґрунті, а лише дає можливість порівняти різні добрива за їх потенційною здатністю створювати високий осмотичний тиск у зоні внесення. Вважається, що безпечними для проростків є добрива, які мають сольовий індекс 20 і менше. Зазвичай таким умовам відповідають рідкі комплексні добрива, спеціально розроблені для внесення у насіннєве ложе. Культури також різняться за відношенням до сольового впливу добрив. Найбільш толерантними до нього є зернові, за ними йдуть бобові, й найменш толерантними (і найбільш чутливими) є олійні культури. Крім того, велике значення мають умови, за яких вносять добрив. Ризик ураження проростків зростає:

а) на ґрунтах з низькою буферною ємкістю незначним вмістом гумусу (оскільки більше добрив залишаються у розчиненому стані в ґрунтовому розчині й не поглинаються ГВК);

б) у сухому ґрунті (оскільки концентрація поблизу насіння більш тривалий час залишається великою);

в) у холодному ґрунті (корені повільніше ростуть і розвиваються, отже, вони довше зазнають негативного впливу високого осмотичного тиску добрива);

г) на легких за гранулометричним складом ґрунтах (низька обмінна здатність ґрунтів);

д) для просапних культур із широкими міжряддями (коли більша ширина міжрядь, тоді буде й вища концентрація ґрунтового розчину у рядку);

е) зі зростанням дози добрив.

Конструкція аплікатора для внесення стартового добрива, зокрема, ширина смуги внесення туків впливає на безпечність його дії на проростки: коли вона буде ширша, тоді меншим буде ризик отримання некрозу.

Використання цієї технології дає можливість максимально корисно інвестувати в рослину поживні речовини шляхом внесення добрив не надлишкової, а оптимальної кількості. При цьому потрібно дотримуватися технологічної відстані, яка має бути менше 1,0-1,5 см від насінини.

Сьогодні все більше фермерів починають при рядковому удобренні використовувати РКД. Рідким добривам розчинятись у воді не потрібно, тому вони відразу дисоціюють на іони та поглинаються кореневою системою рослин, тобто вони краще і швидше починають “працювати”.

Дослідним шляхом встановлено, що за припосівному внесенні РКД мають переваги в порівнянні з амофосом. Це пояснюється тим, що в складі цих добрив рухомий фосфор міститься в різних формах: в РКД у вигляді поліфосфату

амонію, а в амофосі у вигляді дігідрофосфату H_2PO_4^- . Поліфосфати амонію в ґрунті можуть тривалий час знаходитись в рухомій формі і не взаємодіяти з катіонами кальцію та магнію ґрунтових карбонатів, а ортофосфати в ґрунті розчиняються дуже швидко, переходять у хімічно зв'язану форму і стають рослинам недоступні. Тому приріст врожаю зерна, отриманий за рахунок застосування РКД, перевищує на 1,5 ц/га в порівнянні з амофосом при врожайності пшениці м'якої озимої на контролі 35,5 ц/га. Тобто використання РКД може стати прямим замінником амофосу та іншим комплексним добривам, оскільки перехід на живлення РКД дає змогу аграрію економити до 30% витрат на внесення добрив. Обмеженням на шляху широкого використання спеціалізованих стартових добрив (мікрогранули і РКД) є відсутність у сільгоспвиробників необхідного обладнання. Проте вже сьогодні на ринку низка компаній пропонує сервіс дообладнання сівалок різних конфігурацій опціями для внесення таких добрив в рядки при сівбі.

Беручи до уваги економічні умови сьогодення: висока вартість мінеральних добрив і низька вартість зерна товарної пшениці, задля оптимізації витрат на вирощування цієї сільськогосподарської культури товаровиробники відмовились від внесення добрив під основний обробіток ґрунту і обмежились тільки рядковим удобренням під час сівби та проведенням підживлення рослин в критичні фази їх розвитку. Висока ціна добрив змушує аграріїв шукати шляхи підвищення віддачі від їх застосування. Тому в умовах сьогодення одним із таких шляхів є внесення добрив як стартерів, що дає змогу значною мірою підвищити коефіцієнти використання елементів живлення та покращити умови для початкового росту рослин.

Висновки

Таким чином проведені дослідження свідчать про те, що за рахунок рядкового удобрення фосфоромісними добривами можливо забезпечити оптимальні умови мінерального живлення рослин пшениці озимої м'якої лише на початковому етапі їх вегетації. Оскільки даний агрозахід сприяє формуванню потужної кореневої системи, що забезпечує в подальшому краще використання елементів мінерального живлення із ґрунту і внесеного добрива, і як наслідок рослини швидше і краще ростуть, витримують тимчасову посуху, стають толерантнішими до ушкоджень шкідниками та хворобами, та сильніше протидіють пригніченню їх посівів сегетальною рослинністю. Серед твердих туків для рядкового удобрення краще використовувати сульфоамофос, а серед рідких РКД марки 10-34-0. Перспективним напрямком є впровадження в виробництво рядкового удобрення за технологією POP-UP з використанням рідких мінеральних добрив з низьким сольовим індексом.

Бібліографія

1. Крамарьов С. М., Хижняк В. Д., Фролов С. В., Хорошун К. О., Крамарьов О. С., Попов В. А., Пісоцкий С. С. Рядкове удобрення: журнал «Агроном», 2023 №2(80). С. 16-22.
2. Лісовал А. П., Макаренко В.М., Кравченко С.М. Система застосування добрив. – К.: Вища школа, 2002. – 317с. Господаренко Г. М. 3. Система застосування добрив: навчальний посібник. □ Київ: СІК ГРУПІ Україна, 2015. 332 с.
4. Носко Б.С. Фосфор у ґрунтах і землеробстві України. Харків: ФОП Бровін О.В., 2017. 476 с.
5. Швартау В.В., Гуральчук Ж.З. Мінеральні добрива в Україні. Київ: Логос, 2009. 514 с.
6. Kafkaf U., TarchitzkyJ. Fertigation: A Tool for Efficient Fertilizer and Water Management. International Fertilizer Industry Association (IFA) International Potash Institute (IPI). Paris, 2011. 138 p.
7. Syers J.K., Johnston A.E., Curtin D. Efficiency of soil and fertilizer phosphorus use. Reconciling changing concepts of soil phosphorus behavior with agronomic information. FAO fertilized plant nutrition bulletin. №18. Rome, 2008 105 p.

ЧАСТКОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РУХОМИМИ ФОРМАМИ ФОСФОРУ РОСЛИН ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ НА ПОЧАТКУ ОНТОГЕНЕЗУ ЗА РАХУНОК ПЕРЕДПОСІВНОЇ ІНКРУСТАЦІЇ НАСІННЯ ФОСФОРОВМІСНИМИ ПРЕПАРАТАМИ

***С.М. Крамарьов**, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, професор, завідувач кафедри агрохімії*

***С.В. Фролов**, аспірант*

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

E-mail: kramarov.s.m@dsau.dp.ua

Для всіх сільськогосподарських культур, в тому числі пшениці м'якої озимої, у перші фази онтогенезу потрібен в достатній кількості рухомий фосфор. Однак, існуючий асортимент фосфоровмісних добрив не дає можливості забезпечити цим елементом живлення рослини даної культури в повному обсязі. Велика потреба рослин пшениці м'якої озимої в рухомих формах фосфору також обумовлена низьким їх вмістом в чорноземах звичайних (майже в усіх типах і підтипах ґрунтів рухомих форм фосфору менше ніж 21-50 мг/кг за Чириковим,

11-15 мг/кг за Мачигінім). Тобто при великій кількості валового фосфору 4,2 т/га в орному шарі чорнозему звичайного його рухомих форм в ґрунтовому розчині в 200 разів менше (всього 0,021 т/га). Тому виникає потреба в пошуках додаткових шляхів вирішення проблеми забезпечення рослин пшениці м'якої озимої доступним фосфором, особливо в початковій фазі їх росту.

Рослини пшениці м'якої озимої у своєму розвитку мають характерну, лише для них притаманну динаміку засвоєння елементів мінерального живлення впродовж всього онтогенезу. Вони засвоюють поживні речовини з ґрунтового розчину впродовж свого вегетаційного періоду нерівномірно і інтенсивність цього процесу в різні фази розвитку різна. За час вегетації у рослин виділяють два періоди, які різняться характером поглинання елементів живлення: критичний, коли в рослини надходить невелика кількість елементів живлення, але їх нестача погіршує ріст і розвиток рослин, та максимального засвоєння, коли рослини поглинають найбільшу їх кількість. Особливо для пшениці м'якої озимої на початку онтогенезу в критичний період розвитку потрібен в достатній кількості рухомий фосфор. У цей період онтогенезу у рослин інтенсивно відбуваються синтетичні процеси, але коренева система розвинена ще слабо і кореневі екsudати, які виділяють в ґрунт кореневі волоски мають низьку концентрацію і не здатні переводити валові форми фосфору в рухомі. Слід зауважити, що простим внесенням великої кількості фосфоровмісних добрив у ґрунт, проблему недостатнього вмісту рухомого фосфору не вирішити, оскільки аніон H_2PO_4^- в ґрунтовому розчині швидко вступає в хімічну взаємодію з катіонами кальцію та магнію на нейтральних і лужних ґрунтах, а на кислих ґрунтах з катіонами алюмінію та заліза з утворенням слабо розчинних фосфатів, з яких фосфор вже не здатен поглинатися первинними корінцями. Цьому також сприяє дуже великий обсяг поглинання аніонів H_2PO_4^- твердою фазою ґрунту і відносно висока буферність чорнозему звичайного. Зокрема, висока фосфат-буферність разом з швидким переходом діючих речовин мінеральних добрив у необмінну форму, яка є недоступною для засвоєння рослинами, принаймні в найближчий період після внесення. Фосфор має також дуже малу рухомість в ґрунті. Так, за рік його аніон H_2PO_4^- здатен подолати відстань від місця його початкового розташування всього 1 см. Крім того поглинання фосфору кореневим волоском може відбуватися лише в тому випадку, коли аніон H_2PO_4^- наблизиться до нього на відстань всього лише 1 мм.

В період проростання висіяного насіння його проросток в перші дні використовує поживні речовини з ендосперму або сім'ядолі висіяного насіння. Але навіть в крупному та виповненому насінні запаси поживних речовин обмежені. Особливо не вистачає проростку фосфору у перші два тижні після проростання насіння, який у вигляді орґано-мінеральної речовини фітину

відразу після початку поглинання води насінням починає використовуватись на біохімічні процеси. Він приймає участь у процесах синтезу і гідролізу вуглеводів, а H_3PO_4 – у синтезі амінокислот в рослині. З дрібного насіння повне використання фітину відбувається впродовж 7 діб після початку проростання, а у крупного його дефіцит настає через 14 діб. В цей період онтогенезу молода рослина своїми первинними корінцями ще не здатна розчиняти валові форми фосфору твердої фази ґрунту і переводити їх в доступну форму, саме тому вона відчуває велику потребу у водорозчинному фосфорі. Дефіцит водорозчинних форм фосфору у вигляді аніону H_2PO_4^- в цей період розвитку пригнічує ріст рослини і призводить в майбутньому до зниження врожаю. Слід відмітити, що ліквідація цього дефіциту в наступні фази росту та розвитку не призведе до бажаних результатів.

Одним із заходів поліпшення забезпеченості рослин доступним фосфором на перших фазах онтогенезу може бути передпосівна інкрустація. Вже тривалий час майже всі господарства обов'язково проводять передпосівну інкрустацію з метою нанесення плівкоутворюючої оболонки на поверхню насінини для захисту молодих рослин від різноманітних шкідників та збудників хвороб. Але якщо крім протруєння насіння під час передпосівної інкрустації до складу бакової суміші додати фосфоровмісні препарати, наприклад, Дефенс-С, адсорбент БМ-нанобіочар Green і плівкоутворювач, можливо забезпечити рослину на більш тривалий час доступним фосфором, що, в свою чергу, призведе до інтенсивнішого росту кореневої системи на початкових етапах онтогенезу. Фосфоровмісний препарат Дефенс-С в умовах сьогодення широко використовується в виробничих умовах для проведення передпосівної інкрустації зернових колосових культур в нормі 300 г/т посівного матеріалу. Основним компонентом, який входить до його складу є найбільш водорозчинне комплексне добриво монофосфат калію KH_2PO_4 . Однак, після дисоціації цієї солі на іони, аніон H_2PO_4^- буде дуже повільно проникати крізь біологічні мембрани в середину цитоплазми клітини. Для того, щоб прискорити цей процес до складу даного препарату введено транспортний засіб сполуку диметилсульфоксид, завдяки якому аніон H_2PO_4^- легко без будь-якої затримки проникає в середину клітини швидко долаючи біологічні мембрани. Експериментальним шляхом була встановлена оптимальна норма використання цього препарату для передпосівної інкрустації посівного матеріалу пшениці м'якої озимої – 300 г/т зерна. За подальшого збільшення норми внесення Дефенс С до складу бакової суміші, якою інкрустують зерно перед сівбою спостерігається пригнічення проростання зерна і зниження польової схожості. Це викликано зростанням концентрації ґрунтового розчину і його осмотичного тиску навколо первинної кореневої системи. Для того, щоб зменшити ймовірність виникнення ознак такого

пригнічення росту рослин в початковий період вегетації, нами було запропоновано додатково вносити до складу бакової суміші адсорбент БМ нано-біочар, який має дуже високу внутрішню поверхню й завдяки якій поглинає своїми порами водорозчинні сполуки препарату Дефенс С, а потім поступово пролонговано переводить їх в ґрунтовий розчин, не підвищуючи при цьому його концентрацію до критичного рівня. Тому завдяки адсорбенту нано-біочару виникла можливість збільшити норму нанесення на зерно пшениці озимої фосфоровмісного препарату Дефенс С і довести норму його внесення до 400 г/т без суттєвого зростання осмотичного тиску і концентрації ґрунтового розчину. Це сприяло зростанню врожайності зерна за цієї норми використання Дефенс С в порівнянні з рекомендованою нормою внесення на 1,5 ц/га. Отже, використовуючи заходи припосівної інкрустації насіння з фосфоровмісними препаратами та рядкове удобрення фосфоровмісними або комплексними добривами, можливо цілком задовільнити потребу рослини в такому поживному елементі мінерального живлення рослин, як фосфор. Це забезпечить краще використання елементів живлення із ґрунту внесеного добрива, і, як наслідок, забезпечить підвищення врожайності зерна пшениці м'якої озимої.

ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ЗАХИСТУ КАРТОПЛІ (ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ)

***М.В. Круть**, кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник відділу*

Інститут захисту рослин Національної академії аграрних наук України

E-mail: m.v.krut@ukr.net

Існуючі технології захисту картоплі в основному орієнтовані на застосування хімічних засобів, але це призводить до забруднення вирощуваної продукції й довкілля. Інститутом захисту рослин Національної академії аграрних наук України та іншими установами Науково-методичного центру «Захист рослин» впродовж останніх 20 років проведено науково-дослідні роботи, результатом чого є наявність численних інноваційних розробок стосовно екологізації захисту рослин, зокрема картоплі.

Одна з важливих інноваційних розробок Інституту захисту рослин НААН із прогнозування розвитку лускокрилих шкідників сільськогосподарських культур пов'язана з використанням феромонних пасток. За допомогою останніх можна своєчасно встановити строки початку та тривалість льоту озимої совки, а на півдні України – ще й картопляної молі. Це дозволяє своєчасно спланувати проведення ефективних заходів, зокрема карантинних, щодо захисту картоплі.

Розроблено методику оцінки фітосанітарного стану агроценозів України в умовах року та прогнозування розвитку шкідників та хвороб сільськогосподарських культур, зокрема картоплі, на наступний рік. При цьому піддаються коректуванню системи захисту рослин, може бути також оптимізованим хімічний метод захисту, а збережений урожай сягнути 10–50 %.

Розроблено єдині 9-балові шкали оцінки рівня стійкості сортотразків картоплі проти колорадського жука та ґрунтових шкідників, здійснено оцінку всіх типів стійкості (антиксеноз, антибіоз, толерантність, ухилення), наявних в одному сорті. Виявлено стійкі проти колорадського жука за типом антиксенозу і з балом 9–8 сортотразки картоплі.

В 2011–2015 рр. було перевірено близько 1500 сортотразків картоплі проти хвороб, спричинюваних фітопаразитичними нематодами, із 6 селекційних установ України, із яких 1150 виявилися стійкими до глободерозу. Із 22 сортотразків у польових (державних) випробуваннях 17 проявили стійкість до цієї хвороби. По відношенню ж до дителенхозу виявлено 1 стійкий сорт (Повінь) і 17 відносно стійких.

Розроблено методи оцінки стійкості селекційного матеріалу картоплі до альтернаріозу й фомозу із забезпеченням супроводу селекції на стійкість. Виявлено стійкі сорти вітчизняної селекції до альтернаріозу – Скарбниця, Фантазія, Лугівська, Слов'янка, Явір. Є в наявності також сорти картоплі з відносною стійкістю до фомозу.

Розроблено й систему оздоровлення рослин картоплі, створено банк сортів-диференціаторів патотипів раку картоплі та видів і рас цистоутворюючих нематод. Виявлено донорів стійкості картоплі до збудника раку – це сорти Божедар, Сантарка, Щедрик, Слов'янка, Забава, Серпанок, Базис, Фантазія, Червона рута; до нематод – Слов'янка, Водограй, Партнер, Червона рута.

Стосовно вдосконалення хімічного захисту посадок картоплі зроблено порівняльну оцінку захисних заходів проти шкідників і хвороб рослин за обробки бульб та обприскування рослин; оцінено екологічний ризик застосування пестицидів при вирощуванні даної культури; вивчено чутливість імаго та личинок із різних географічних популяцій колорадського жука до інсектицидів із різних хімічних груп та вказано на необхідність чергування препаратів; розроблено експресний метод визначення діючих речовин препарату Престиж 290 FS, т.к.с. у протруєних насінневих бульбах та виявлено можливість одночасного визначення множинних залишків пестицидів за скорочення термінів і матеріальних затрат. Результатом здійснення трансферу створених інновацій повинна стати раціоналізація та екологізація хімічного захисту

картоплі від шкідливих організмів, підвищення його ефективності й разом із тим отримання додаткових урожаїв покращеної якості.

Інститутом картоплярства НААН розроблено екологічно безпечну систему захисту картоплі від шкідливих організмів у сучасних агроecosистемах. Вона передбачає: культивування стійких до колорадського жука, ризоктоніозу, альтернаріозу, парші звичайної, сухої й мокрої гнилей сортів; передпосадкову обробку бульб Престижем, Круїзером або Шедевром проти колорадського жука; застосування сумішей фунгіцидів за знижених на 20–50 % норм витрати; використання композицій препаратів у поєднанні з біологічно активними речовинами та мікродобривами для захисту картоплі від колорадського жука та хвороб; застосування складних міжвидових гібридів із підвищеною стійкістю проти колорадського жука та комплексу хвороб (фітофтороз, ризоктоніоз, мокра гниль). За широкого її впровадження у виробництво можна отримати чистий прибуток у розмірі 60,0–112,0 тис. грн./га за рентабельності 225–490 %.

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН пропонує такі методи фітосанітарного оздоровлення агроценозу картоплі: використання стійких до збудників хвороб сортів рослин; садіння у найбільш оптимальні строки; використання біопрепарату Актофит, к.е. проти колорадського жука.

Висновки.

Основними напрямками екологізації захисту картоплі можуть бути такі:

- розробка ефективних методів прогнозування фітосанітарного стану агроценозів;
- створення стійких сортів картоплі проти шкідників та збудників хвороб;
- вдосконалення хімічного методу захисту рослин;
- розробка та впровадження екологічно безпечних технологій захисту посадок картоплі на підставі зменшення пестицидного навантаження на агроценоз.

Нині діючий при Національній академії аграрних наук України Науково-методичний центр «Захист рослин» в особі головної установи – Інституту захисту рослин має великі можливості для успішного вирішення державних завдань, спрямованих на стабілізацію розвитку картоплярства і разом із тим – зміцнення аграрного сектору економіки країни та підвищення добробуту населення. Це вкрай важливо як для мирного, так і нинішнього воєнного часу.

ОСНОВНІ СКЛАДОВІ СУЧАСНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

*Т.М. Кубрак, аспірантка кафедри садово-паркового та лісового господарства
Сумський національний аграрний університет
E-mail: tetanakubrak@gmail.com*

Сучасні сорти ячменя ярого за сприятливих умов та належного рівня агротехнічних прийомів здатні формувати від 8,0 т і більше зерна на 1 га. Такі високі врожаї часто отримують в наукових установах та сортостанціях. Виробничі посіви, на жаль, через технологічну незабезпеченість втрачають потенційні значення виходу зерна. Саме порушення технологій вирощування призводить до реалізації лише 30% врожайності. Це пов'язано переважно з недостатнім ресурсним забезпеченням господарства, порушення агротехнічних термінів виконання заходів, впливом негативних погодних умов упродовж вегетації культури, а також з невідповідністю характеристик сортів їх біологічним особливостям. Водночас країни Західної Європи потенціал сортів ярого ячменю використовують більше ніж на 70 %.

Окремими науковими дослідженнями доведено, що за рахунок оптимізації технології вирощування можна збільшити рівень реалізації генетичного потенціалу сортів ячменю ярого до 50% та навіть більше. Довготривалі польові дослідження за застосування добрив дають можливість дослідити не тільки врожайність культури, а й вплив їх на властивості ґрунту та навколишнє середовище загалом.

Ячмінь вважають рослиною, яка потребує менше поживних речовин, ніж пшениця. Для отримання високих та сталих урожаїв зерна ячменю ярого важливим є оптимальний спосіб обробітку та удобрення ґрунту. Режим живлення може значною мірою впливати на продуктивність рослин.

Основними компонентами системи удобрення є азот, фосфор та калій. Ячмінь ярий є високопотужним споживачем азоту, особливо на початку вегетаційного періоду. Достатній вміст азоту сприяє збільшенню зеленої маси, розвитку колосу, що в подальшому веде до утворення зерна. Визначено, що лише 30–50% азотних добрив в основне передпосівне внесення засвоюється сільськогосподарськими культурами.

Оптимальний час внесення азотних добрив має велике значення для досягнення позитивного результату. Якщо рівень азоту в ґрунті низький, його внесення під час сівби сприятиме поліпшенню розвитку кореневої системи та

загальної врожайності. Поглинання азоту в початковій стадії росту до фази 31 (BBCH) є низьким (приблизно 1,2 кг/га/день) і досягає піку на етапі 31-39 (BBCH) – 3 кг/га/день. Після повного розвитку листового апарату та появи колосків споживання азоту знову знижується (39-59, BBCH) приблизно до 1,8 кг/га/день. На момент досягнення фази 59 рослина накопичує приблизно 165 кг азоту/га. Для ярого ячменю ця кількість становить близько 130 кг азоту/га. Після з'явлення колосків споживання азоту значно знижується. Для ярого ячменю раннє швидке укорінення має велике значення, тому не менше 60 % від потрібної кількості азоту необхідно вносити під час сівби. Коли рослина досягне етапу трьох листків, кількість азоту повинна бути збалансована.

Для досягнення максимальної ефективності використання поживних речовин, що сприяє збільшенню врожайності ячменю за мінімального впливу на довкілля, необхідно правильно дозувати добрива та встановлювати термін їх застосування. Для ячменю після бобових культур або культур, удобрених органікою, слід застосовувати низькі дози добрив або взагалі їх не вносити, тоді як для ячменю, вирощеного на корм, можна застосовувати вищі дози, цей вид виробництва не обмежений рівнем білка в зерні та іншими вимогами.

На сьогодні багато дослідників займаються підбором оптимального удобрення для ярого ячменю в різних зонах вирощування, оскільки питання є досить актуальним та не цілком вивченим. Як відмічають деякі науковці, саме від фази кушення до фази колосіння відбувається найінтенсивніше надходження основних елементів живлення рослин. Для утворення 1 т зерна та побічної продукції, ячмінь ярий може виносити з ґрунту до 27 кг азоту, 11-15 кг фосфору та 13-20 кг калію.

Строки внесення азотних добрив впливають на накопичення білка в зерні ячменю ярого. Найбільша потреба в поживних речовинах спостерігається в два ключові періоди: кушення та початок стеблоутворення, а також закладання, формування й наливу зерна. Застосування мінеральних добрив позитивно впливає на врожайність ячменю ярого, збільшуючи масу зерна, поліпшуючи фізичні та хімічні характеристики. Рекомендується внесення складних мінеральних добрив восени або ж навесні локально в помірних дозах для підвищення врожайності. Для прискорення ростових процесів у рослин, підвищення посухостійкості та продуктивності рекомендовано припосівне внесення складних мінеральних добрив у рядки.

В умовах східного Лісостепу було встановлено, що застосування мінеральних добрив у нормі (N₆₈P₆₈K₄₅) за інтегрованої системи захисту забезпечило найвищий рівень реалізації потенціалу продуктивності ячменю

ярого. Середня урожайність за роки досліджень становила 5,2 т/га, що на 2,5 т/га більше, ніж було на контрольному варіанті.

Основні поживні речовини, такі як азот, фосфор, калій, сірка і магній, є вирішальними елементами в багатьох процесах розвитку рослини й формування врожаю. Однак, окрім макроелементів, важливу роль в формуванні кінцевого продукту відіграють також мікроелементи.

Використання органічних добрив збільшує врожайність приблизно на 0,92 т/га, а внесення мінеральних добрив дозою NPK по 30 – на 1,55 т/га порівняно з бездобривною системою.

Загальноприйнятою практикою в виробництві зернових є внесення поживних речовин в ґрунт. На думку окремих дослідників, ґрунтове внесення може призвести до втрати поживних речовин. За останні десятиліття було підтверджено, що позакореневе підживлення є кращим варіантом і може зменшити втрати діючої речовини. Цей метод має вищу ефективність та меншу вартість, а також менше забруднює довкілля.

ВПЛИВ ГІДРОТЕРМІЧНИХ УМОВ НА СПІВВІДНОШЕННЯ ОСНОВНОЇ ТА НЕТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ РОСЛИННИЦТВА

***С.І. Кудря**¹, доктор сільськогосподарських наук, доцент, професор*

***Н.А. Кудря**¹, кандидат сільськогосподарських наук, доцент*

***Ю.О. Тараріко**², доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач відділу*

¹Державний біотехнологічний університет

²Інститут водних проблем і меліорації НААН

E-mail: kudryasi.com@gmail.com; urtar@bigmir.net; kudrianadiiaa@gmail.com

У Лівобережному Лісостепу України на ріст рослин і формування їх продуктивності найбільше впливає кількість і характер розподілу опадів, що випадають впродовж року та тепло. Результати досліджень, викладені в цих тезах, отримані в стаціонарному польовому досліді кафедри землеробства та гербології ім. О. М. Можейка з вивчення польових сівозмін короткої ротації, які протягом 20 років проводилися на дослідному полі Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва.

Досліджували чотирьохрічні сівозміни, схеми яких відрізнялися першими та третіми культурами. Попередниками пшениці озимої, були: чистий пар; вико-вівсяна сумішка та соя на зелений корм; кукурудза на силос; горох, чина,

сочевиця та квасоля на зерно. На третій рік ротації сівозмін вирощували буряки цукрові та гречку. Останньою культурою в усіх сівозмінах був ячмінь ярий. Загальна площа стаціонару складала 4 га, розмір поля в сівозміні – 1 га. Площа посівної ділянки – 142 м², облікової – 50–100 м². Розміщення варіантів у досліді – систематичне, повторення – триразове. Агротехніка вирощування сільськогосподарських культур у досліді загальноприйнята для умов Харківської області [1]. На добриво застосовували лише нетоварну продукцію врожаю: солому зернових культур і гичку буряків цукрових [2, 3].

Аналіз впливу різних чинників на продуктивність пшениці здійснювали в сівозмінах із чистим паром, горохом і чиною. У середньому за роки досліджень вихід зерна після чистого пару склав 4,21 т/га, після гороху – 3,66 і після чини – 3,42 т/га, соломи – 6,17; 5,46 і 4,81 т/га відповідно, зі співвідношенням 1:1,47; 1:1,49 і 1:1,41. У найсприятливішому за погодними умовами 2005 р. врожайність зерна пшениці озимої після згаданих попередників склала 6,84; 6,04 і 5,54 т/га, соломи накопичувалося 8,35; 7,44 і 7,95 т/га з їх співвідношенням 1:1,3. У дослідженнях отримали найнижчу продуктивність культур: по зерну 1,81; 1,69 і 1,58 т/га, по соломі – 3,10; 2,86 і 2,62 т/га.

Отримані результати показують закономірність динаміки коливання продуктивності культури відносно умов окремих років після вказаних попередників. Відмічається тісна кореляція між урожайністю зерна та соломи, та між коливанням співвідношення між ними після різних попередників.

Урожайність гречки також залежала від особливостей умов окремих років і суттєво коливалася в часі. Так, у сівозміні з чистим паром у найменш сприятливому році вихід зерна склав 0,81 т/га, і максимально сягав 1,92 т/га з середнім рівнем 1,33 т/га та коефіцієнтом варіації 23–25 %. Ці показники по соломі складали 2,16; 4,83 і 2,85 т/га відповідно, але достовірного зв'язку між основною та нетоварною продукцією гречки не встановлено, з коливаннями співвідношення від 1:1,6 до 1:3,5 і середнім значенням 1:2,2. При цьому, як бачимо на прикладі сівозмін з чистим паром і горохом, закономірності цього показника відносно особливостей року зберігаються по всіх ланках сівозмін.

У процесі обробки отриманих експериментальних даних було встановлено, що на врожайність соломи гречки впливають сумарні запаси рухомих сполук фосфору та калію в орному шарі ґрунту, які залежно від умов року, коливалися від 600 до 1200 кг/га. У свою чергу встановлено зворотні залежності між умістом цих елементів і кількістю опадів із січня по квітень.

Пошук корелятивних зав'язків між умовами зволоженості, попередниками, врожаєм зерна та соломи показав наявність прямого зв'язку цих чинників при

виросуванні пшениці озимої після бобових культур. При вирощуванні буряків цукрових, гречки та ячменю подібних зв'язків не встановлено. В органічному землеробстві для оптимізації поживного режиму ґрунту в структурі ріллі доцільно збільшувати частку бобових культур з метою розширення співвідношення між зерном і соломою пшениці озимої.

Значний вплив перших культур сівозмін у часі проявився як на основну так і на нетоварну продукцію, що визначилось у вирівнюванні співвідношення між ними. Наприклад, пропорція між коренеплодами буряків цукрових і гичкою була в межах 1:0,35–1:0,37, між зерном і соломою пшениці, гречки та ячменю – 1:1,4–1:1,5; 1:1,8–1:2,0 і 1:1,3 відповідно.

Якщо, як відомо, коефіцієнт гуміфікації соломи становить 0,2, то з неї буде накопичено в ґрунті по сівозмінах від 0,41 до 0,58 т/га гумусу. У свою чергу це дає можливість установити об'єми втрат гумусу, у разі якби нетоварну продукцію на добриво не вносили. У результаті встановлено, що існуючі особливості погодних умов, рівні продуктивності культур, співвідношення основної і нетоварної продукції та обсяги надходження останньої в ґрунт компенсують втрати гумусу по сівозмінах на 67–84 %. Відповідно за таких умов це досягається збільшенням кількості внесеної біомаси на 0,6–1,0 т/га або на 16–33 %, у середньому по сівозмінах – на 25 %.

Таким чином, урожайність культур і продуктивність сівозмін мають математичний зв'язок із кількістю опадів і температурою повітря на певних етапах їх вегетаційного періоду. Отримані дані можуть сприяти більш ефективному використанню природних ресурсів, або впровадженню штучних систем регулювання зволоження, включаючи й органічне землеробство.

Бібліографія

1. Система ведення сільського господарства Харківської області / М. Д. Безуглий, С. І. Чернов, С. В. Лобас та ін. Харків. 2001. 313 с.
2. Ki Song Lee, Young Chan Choe. Environmental performance of organic farming: Evidence from Korean small-holder soybean production. *Journal of Cleaner Production*. 2019. Vol. 211. Pp. 742–748 <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.11.075>
3. Тараріко Ю. О., Кудря С. І., Лукашук В. П. Вплив змінних гідротермічних умов на поживний режим чорнозему типового та ефективність побічної продукції як добрива. *Вісник аграрної науки*. 2021. № 8(821). С. 64–72. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202108-08>.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРЕПАРАТІВ У ЗАХИСТІ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ВІД КОРЕНЕВИХ ГНИЛЕЙ

Н.В. Кузьменко, кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник,
провідний науковий співробітник

Р.А. Гутянський, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий
співробітник, провідний науковий співробітник

С.В. Авраменко, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий
співробітник, головний науковий співробітник

Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН України

E-mail: rammale@ukr.net

У захисті рослин від хвороб передпосівна обробка насіння є одним з ефективних способів. Вибір пестицидів здійснюють залежно від зональних особливостей культури, яку захищають, видового складу патогенної мікрофлори, шкідливості захворювань та специфіки дії препарату.

Мета досліджень – вивчити ефективність дії фунгіцидів різних хімічних груп і біопрепарату в захисті ячменю ярого від кореневих гнилей в умовах східної частини Лісостепу України.

Методика досліджень. Дослідження проводили в дев'ятипільній парозерно-просапній сівозміні відділу рослинництва та сортовивчення Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН (Харківська область) протягом 2019–2020 рр. Ґрунт – чорнозем типовий середньогумусний. Для захисту ячменю ярого від кореневих гнилей насіння сортів Інклюзив (2019 р.) та Аграрій (2020 р.) перед сівою обробляли системними фунгіцидними протруйниками різних хімічних груп і біопрепаратом. Схема досліду: контроль, вода – 10,0 л/т; Вітавакс 200 ФФ, в.с.к. (карбоксин, 200 г/л + тирам, 200 г/л), еталон – 3,0 л/т; Вінцит Форте SC, КС (флутріафол, 37,5 г/л + імазаліл, 15 г/л + тіабендазол, 25 г/л) – 1,25 л/т; Іншур Перформ FS, т.к.с. (трітіконазол, 80 г/л + піраклостробін, 40 г/л) – 0,5 л/т; Ламардор 400 FS, т.к.с. (протіоконазол, 250 г/л + тебуконазол, 150 г/л) – 0,25 л/т; Ламардор Про 180 FS, ТН (протіоконазол, 100 г/л + тебуконазол, 60 г/л, + флуопірам, 20 г/л) – 0,6 л/т; Сценік 80 FS, ТН (флюоксастробін, 37,5 г/л + протіоконазол, 37,5 г/л + тебуконазол, 5,0 г/л) – 1,6 л/т; Супервін, КС (флутріафол, 30 г/л + тіабендазол, 45 г/л) – 1,8 л/т; Ультрасил Дуо, ТН (тебуконазол, 60 г/л + імазаліл, 100 г/л) – 0,5 л/т; Максим Стар 025 FS, ТН (флудіоксоніл, 18,7 г/л + ципроконазол, 6,25 г/л) – 1,5 л/т; Триходермін БТ, п. (біопрепарат), спори гриба *Trichoderma viride*, штам Т-4, титр спор 5,0 млрд КУО/см³ – 5,0 кг/т. Сівбу проводили в першій декаді квітня за норми висіву 4,5 млн./га після попередника соя. Фон живлення – 6,6 т ґною на 1 га сівозмінної

площі (післядія) з внесенням $N_{30}P_{30}K_{30}$. Площа облікової ділянки – 30 м². Повторення – триразове. Обліки кореневих гнилей проводили за загальноприйнятою методикою. Урожай зерна збирали комбайном «Sampro-130». Оцінку достовірності даних виконали методом дисперсійного аналізу.

У цілому, метеорологічні умови 2019 року характеризувались як малосприятливі для вирощування ячменю ярого: весняно-літній період (квітень–липень) був жарким і посушливим. У 2020 році, в цілому, цей період був достатньо зволожений та сприятливий для вирощування ячменю ярого.

Результати досліджень. Протягом 2019–2020 рр. у контролі, на фоні без добрив (сівозмінний фон) у фазу кушіння–трубкування розвиток кореневих гнилей (збудники *Bipolaris sorokiniana* Shoem. та недосконалі гриби з роду *Fusarium* Link) був на рівні 18,1–20,1 %. Це перевищило економічний поріг шкідливості, який в умовах нашої зони становить 10–15 %. Поширеність кореневих гнилей становила 40,0–47,6 %. У зниженні розвитку захворювання встановлено позитивний вплив фунгіцидних протруйників. Стабільною технічною ефективністю визначались: Вінцит Форте SC, КС (70,9–73,6 %); Ламардор Про 180 FS, ТН (63,1–65,4 %); Сценік 80 FS, ТН (57,7–63,7 %); Іншур Перформ FS, т.к.с. (45,0–53,1 %); Максим Стар 025 FS, ТН (31,3–46,9 %), порівняно з контролем. Ефективність деяких препаратів значно різнилась за роками: Ламардор 400 FS, ТН – 31,9 % (2019 р.) і 70,4 % (2020 р.); Супервін, КС – 45,6 % (2019 р.) і 29,0 % (2020 р.), порівняно з контролем. Хімічний препарат Ультрасил Дуо, ТН та біологічний Триходермін забезпечили ефективність тільки в 2020 році – 37,4 % і 24,6 %, відповідно. Ефективність еталонного фунгіцида Вітавакс 200 ФФ, в.с.к. у 2019 р. становила 54,9 %; у 2020 р. препарат був неефективний. Цю різницю пояснюємо реакцією діючих речовин на ґрунтово-кліматичні умови. У фазу воскової стиглості зерна в 2019–2020 рр. поширеність і розвиток кореневих гнилей зменшились, порівняно з фазою кушіння, а саме становили відповідно 28,6–32,2 % і 12,8–15,4 % (контроль, без добрив). У цей період дія протруйників послаблювалась, і, як наслідок, відмічено їх низьку технічну ефективність. У 2019 році показник був у межах 10,6 % (Триходермін) – 27,3 % (Ламардор Про 180 FS, ТН), порівняно з контролем. Ефективність фунгіцида Вітавакс 200 ФФ, в.с.к. становила 13,7 %. У 2020 р. препарати були неефективними, за винятком еталонного фунгіцида Вітавакс 200 ФФ, в.с.к., з ефективністю 15,3 %. У середньому, за два роки у фазу кушіння–трубкування найвищу технічну ефективність забезпечили фунгіциди Вінцит Форте SC, КС (72,2 %); Ламардор Про 180 FS, ТН (64,2 %) і Сценік 80 FS, ТН (60,7 %). Інші протруйники мали нижчі показники: Ламардор 400 FS, ТН (51,1 %); Іншур Перформ FS, т.к.с. (49,0 %); Максим Стар 025 FS, ТН (39,1 %), Супервін, КС (37,3 %); еталон Вітавакс 200 ФФ, в.с.к. (27,4 %); Ультрасил Дуо, ТН (18,7 %), порівняно з контролем. Біопрепарат Триходермін мав найменшу технічну

ефективність (12,3 %). У фазу воскової стиглості зерна технічна ефективність препаратів була в межах від 5,3 % (Триходермін) до 14,5 % (еталон Вітавакс 200 ФФ, в.с.к.). Так, протруйники ефективно діяли на збудників корневих гнилей до фази кушіння–трубкування. За метеорологічних та фітосанітарних умов, які склалися в 2019–2020 рр., урожайність ячменю ярого, у середньому, за два роки в контролі, без добрив становила 3,99 т/га. Внесення добрив (післядія гною з $N_{30}P_{30}K_{30}$) підвищило урожайність зерна ячменю ярого до 5,20 т/га або на 30,3 %. По варіантах із застосуванням протруйників показник був у межах помилки досліду (5,02–5,25 т/га).

Питання по вдосконаленню захисту насіннєвих і товарних посівів ячменю ярого від шкідливих організмів, зокрема, від корневих гнилей, потребує подальших досліджень. Випробування нових препаратів, їх норм, комбінацій дозволить надати рекомендації виробництву.

ВПЛИВ ЗАВЧАСНОЇ ІНОКУЛЯЦІЇ НАСІННЯ ЛЮЦЕРНИ РИЗОБІЯМИ НА ФОРМУВАННЯ ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ СИМБІОЗУ

*К.П. Кукол, кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник
П.П. Пухтаєвич, кандидат біологічних наук, науковий співробітник
Інститут фізіології рослин і генетики НАН України
E-mail: katerinakukol@gmail.com*

Пріоритетним напрямом сталого розвитку кормовиробництва і землеробства є розширення посівів багаторічних бобових трав як основного чинника виробництва високобілкових кормів. Дослідженнями та практикою доведено перспективність вирощування у багатьох країнах світу люцерни посівної (*Medicago sativa* (L.)), яка за валовим збором рослинницької продукції та вмістом білка і біологічно активних речовин значно переважає бобово-злакові суміші однорічних культур (Петриченко та ін., 2018; Jena et al., 2022).

Окрім цього багаторічні бобові трави, зокрема люцерна відіграє важливу роль у збереженні та відновленні природної родючості ґрунту, оскільки здатна у симбіозі з бульбочковими бактеріями *Sinorhizobium meliloti* до асиміляції N_2 біологічним шляхом (Коць і Михалків, 2005; Didur et al., 2019). Постійно проводяться дослідження направлені на добір партнерів серед різних сортів і відмінних за біологічними властивостями ризобій для формування ефективних симбіотичних систем (Delić et al., 2013; Liu et al., 2022). Водночас значна частина наукових робіт присвячена дослідженням покращення азотного живлення рослин за рахунок асиміляції цього елементу з атмосфери та підвищення їх

продуктивності навіть за несприятливих умов навколишнього середовища (Михалків та ін., 2021; Wan et al., 2023).

Зростаюча потреба в екологічно чистій продукції сільськогосподарського виробництва спонукає до більш широкого використання добрив на основі корисних мікроорганізмів, зокрема й бактерій-азотфіксаторів. Виробництво біодобрив вимагає інтеграції фізичних, хімічних і біологічних чинників для збільшення популяцій та виживання цих мікроорганізмів у агробіоценозах. Відомо, що за препаративними формами бактеріальні добрива поділяють на рідкі, напіврідкі, сипучі та гранульовані. Рідкі мікробні препарати містять у своєму складі культуральну рідину (бактерії та їх метаболіти, залишки компонентів поживного середовища). Водночас у світовій практиці найпоширеніші тверді (сипучі) форми біопрепаратів на основі торфу, вермикуліту, каоліну та ін. (Zayed, 2016; Коць та ін., 2016).

Зазвичай, обробку насіння бобових культур інокулянтами проводять у день посіву. Однак у літературі є дані про завчасну бактеризацію посівного матеріалу за кілька днів, тижнів або навіть місяців до посіву. Ефективність таких обробок залежить як від виду бобової рослини, генотипів штамів мікроорганізмів, рецептури інокулянтів та ін. Показано, що доцільно добирати біопрепарати з поліпшеними властивостями прилипання та здатністю до забезпечення тривалого виживання ризобій на насінні (Rice et al., 2001; Маліченко та ін., 2010; Vorobey et al., 2023). У своїй роботі ми досліджували вплив завчасної інокуляції насіння люцерни рідкими та сипучими мікробними препаратами на формування та функціонування симбіотичних систем.

Вегетаційний дослід проводили з рослинами люцерни сорту Ярославна. Вирощували рослини у 4-кілограмових посудинах на вегетаційному майданчику Інституту фізіології рослин і генетики НАН України (ІФРГ НАН України). Субстратом для вирощування рослин слугував промитий річковий пісок. Джерелом мінерального живлення була поживна суміш Гельрігеля. Схема дослідження включала варіанти з обробкою насіння рідким або твердофазним інокулянтом (на вермикуліті) безпосередньо у день посіву (контроль) та за 2 і 8 діб до посіву. Рослини для аналізу відбирали у фази стеблуння (33-тя доба після появи сходів) та цвітіння (43-тя доба). Мікробні препарати виготовляли на основі штаму *S. meliloti* AC08, що був виділений із корневих бульбочок люцерни природних ценозів Полісся України (Житомирська обл.) і зберігається у колекції азотфіксуючих мікроорганізмів ІФРГ НАН України. Азотфіксувальну активність (АФА) визначали ацетиленовим методом за рівнем ацетиленвідновлюючої активності корневих бульбочок.

У результаті проведених досліджень виявлено не суттєве зниження показників кількості та маси корневих бульбочок за завчасної обробки насіння люцерни інокулянтами у різних препаративних формах, порівняно з обробкою

ними безпопередньо перед посівом. Зокрема, відмічено зниження кількості бульбочок у рослин у фазу стеблування за обробки рідким інокулянтом на 6,2 % у разі його нанесення на посівний матеріал за 2 доби та на 8,8 % при бактеризації за 8 діб до посіву. Маса сформованих бульбочок у рослин цих варіантів була нижчого на 15 та 20 % порівняно з контрольними. За умов бактеризації насіння люцерни сипучим мікробним препаратом за 2 доби до посіву кількість і маси сформованих на коренях бульбочок знижувалися на 8,7 та 17,5 %, порівняно з контрольними, тоді як у рослин оброблених за 8 діб до посіву їх зниження становило 14,2 та 22,4 %. Здійснивши аналіз АФА кореневих бульбочок люцерни у фазу стеблування, з'ясовано, що за умов застосування рідкого препарату на основі *S. meliloti* AC08 досліджувані показники були дещо вищими, порівняно із застосуванням сипучого. Порівнюючи обробки насіння *M. sativa* у день посіву і завчасно за 2 та 8 діб, виявили зниження АФА у разі застосування рідких інокулянтів на 6,6 і 14,5 % та на 7,7 та 18,6 % за бактеризації сипучим мікробним препаратом.

Подібну тенденцію, щодо зниження досліджуваних показників у завчасно оброблених рослин, порівняно з інокульованими в день посіву виявлено також у фазу цвітіння люцерни. Кількість бульбочок у цю фазу за завчасної обробки мікробними препаратами знижувалася на 5,5–13,6 %, а їх маса на 12,9–17 %. Нітрогеназна активність кореневих бульбочок, сформованих за участю *S. meliloti* AC08 унаслідок застосування рідкого та сипучого інокулянтів зменшувалася на 8,0–9,6 % (бактеризація за 2 доби до посіву) та на 13,9–16,2 % (бактеризація за 8 діб до посіву). Таким чином, нами з'ясовано, що незважаючи на незначене зниження порівняно з контрольними кількох досліджуваних показників за умов завчасної обробки насіння люцерни інокулянтами, формується потужний симбіотичний апарат, який активно асимілює атмосферний N_2 та забезпечує суттєве зростання продуктивності.

ЗЕЛЕНІ ОПЕРАЦІЇ НА КУЩАХ ВИНОГРАДУ, ЯКІ ДОЗВОЛЯЮТЬ ОПТИМІЗУВАТИ ПАРАМЕТРИ РОСТУ РОСЛИН

І. Лядська, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

А. Шапошнікова, здобувачка вищої освіти магістерського рівня першого року навчання

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

E-mail: Innaladska@gmail.com

Здорові, добре доглянуті виноградні лози ростуть надзвичайно швидко. Навесні, як правило, розвивається більше пагонів, ніж потрібно для створення

форми куща і врожаю. За сприятливої погоди ці пагони швидко виростають до значних розмірів. Якщо не втручатися, лоза втрачає форму і стає занадто густою. Це негативно відбивається на врожаю і якості ягід, призводить до ураження лози шкідниками і хворобами, особливо мільдью і оїдіумом [1]. Тому в період вегетації необхідний правильний догляд за пагонами. Такий догляд називається ще зеленими операціями, бо здійснюють його тоді, коли виноград ще зелений. Зелені операції на кущах винограду — це обламування зайвих пагонів і підв'язування пагонів що залишились на кущу, пасинкування, прищипування і обрізування верхівок пагонів. Вирішення агротехнічних завдань за допомогою зелених операцій, а також своєчасне та якісне їхнє виконання мають важливе значення, особливо для столових сортів. Ефективність застосування операцій із зеленими частинами кущів залежить від вчасності та якості їхнього проведення, з урахуванням умов вирощування винограду, агротехніки і біологічних особливостей сортів [2].

Починаються зелені операції з весняного обламування пагонів. Обламування проводять у разі розвитку пагонів водночас із центральної і замісних бруньок усі двійники чи трійники видаляють, залишаючи з кожного вічка по одному найбільш розвиненому пагону. Одночасно здійснюють нормування навантаження кущів пагонами залежно від ступеня розвитку однорічного приросту і сортових особливостей винограду. Проводять цю процедуру в декілька етапів по мірі росту пагонів, з метою більш рівномірного розподілення поживних речовин і кращого провітрювання куща і для підтримання заданої форми рослини.

Далі на окремих сортах для зменшення обсіпання квіток і здрібнення ягід перед цвітінням або на самому його початку прищипують верхівки зелених пагонів. Прищипування зупиняє ріст основного пагона на 12–15 днів, і за цей період посилюється ріст пасинків, суцвіть, квіток, поліпшується запліднення. За рахунок цього знижується обсіпання квіток і зав'язі, особливо на сортах із функціонально жіночим типом квітки; підвищується врожай на 25–30 %. Таким чином, операція дозволяє скоригувати (вирівняти) силу росту пагонів. Одним з наслідків прищипування пагонів є інтенсивний ріст пагонів другого порядку (пасинків) з літніх бруньок. Завдяки пасинкам рослини компенсують силу росту відповідно до розміру кореневої системи. Наслідком занадто інтенсивного росту пасинків може бути загущення куща та затінення грон, що призводить до поганого провітрювання рослини і уповільнення процесу досягання врожаю, а також розвитку збудників хвороб. Пасинкування — це повне або часткове видалення зелених пагонів другого порядку (пасинків). Така операція дає позитивний результат на загущених насадженнях, на сортах, схильних до утворення пасинків. На плодоносних виноградниках добрий вплив дає не повне

видалення пасинків, а прищипування їх над другим-третім листком. Ця операція проводиться протягом всього вегетаційного періоду по мірі відростання нових пасинків.

В другій половині вегетаційного періоду на стадії припинення росту зелених пагонів можна проводити операцію їхнього обрізування (чеканку) для поліпшення процесу визрівання виноградної лози. Під час цієї роботи видаляється верхня частина пагонів із 6–10 недорозвиненими міжвузлями. Довжина видаленої частини не повинна перевищувати 20 % загальної довжини пагона. Після видалення верхівки пагона поживні речовини перерозподіляються, їхнє транспортування до точок росту припиняється і спрямовується до ягід. При цьому поліпшуються умови освітлення і провітрювання кущів, збільшується маса ягід, грон, цукристість соку, краще визріває лоза, підвищується морозостійкість куща та ембріональна плодоносність вічок. Але, на цю зелену операцію можуть негативно відреагувати слаборослі сорти винограду, так як вони і так мають не велику кількість добре розвинених пагонів.

Отже, описано основні операції з зеленими частинами виноградного куща. Проводяться вони обов'язково з урахування ґрунтовокліматичних умов вирощування і сортових властивостей винограду.

Бібліографія

1. Лядська І.В. Найбільш поширені грибкові захворювання винограду столових сортів в зоні степу України. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції до 100-річчя ДДАЕУ, 18 травня 2022 р. С. 22-24
2. Штірбу А. Операції з зеленими частинами рослин винограду. Журнал «Напої. Технології Та Інновації» № 3–4 (97–98) 2023.

ВПЛИВ РІЗНОЇ ГУСТОТИ СТОЯННЯ НА СТРУКТУРНІ ЕЛЕМЕНТИ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКА

С.О. Мазур, кандидат сільськогосподарських наук, вчений секретар

С.С. Бухтик, аспірант

Інститут агроекології і природокористування НААН

E-mail: mazurlanalana@gmail.com.

Кількість рослин на одиницю площі є одним з ефективних факторів, які регулюють використання вологи, світла та інтенсивність асиміляційного процесу, а також формування врожаю. Взаємозв'язок між продуктивністю і густотою стояння рослин проявляється по-різному в залежності від ґрунтово-кліматичних умов, морфобіологічних особливостей гібридів та

використовуваної агротехніки. Густота стояння рослин є важливим елементом технології вирощування різних культур. При правильному визначенні кількості рослин на одиницю площі можна досягти максимальної урожайності, зберігаючи при цьому високі якісні показники [1–3].

Метою досліджень було вивчити особливості впливу різної густоти стояння різних гібридів соняшника на показники його продуктивності.

Дослідження проведено в зоні недостатнього зволоження Лісостепу на чорноземі типовому малогумусному на дослідному полі ТОВ «Поле Знань» (с. Циганське, Полтавська обл-ть). Ґрунт дослідного поля характеризується такими агрохімічними показниками: вміст гумусу 4,1–4,4 %, $pH_{\text{сол}}$ 6,3, гідролітична кислотність 1,6–1,9 мг·екв./100 г ґрунту. Попередник – пшениця озима. Удобрення: основне – КАС 160 кг/га, припосівне внесення добрив не проводилось. Повторність досліду – дворазова, площа ділянки – 20,16 м², ширина міжряддя – 70 см, система захисту – досходове внесення гербіциду Екстракорн 4,3 л/га на 3-й день після сівби. Для дослідження вибрано чотири гібриди соняшника: Сумо Ново, Пегас, Грифон, Авалон. Схема досліду: 8 варіантів з різною густиною стояння рослин (35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70 тис. рослин/га).

У соняшника існує доволі тісна кореляційна залежність між загальною фітомасою і врожайністю. Загальна фітомаса рослин соняшника в основному визначається висотою стебла, діаметром стебла, діаметром кошика, площею листової поверхні. Гібриди, що мають масивне стебло з великим кошиком є потенційно більш продуктивними. Водночас, збільшення густоти стояння рослин призводить до протилежних наслідків: спостерігається витягування рослин у висоту, при цьому діаметр стебла і кошика зменшується, а отже, зменшується і загальна фітомаса.

Результати досліджень показали, висота рослин гібридів соняшника майже не залежала від показників густоти посіву. Діаметр кошика та площа листової поверхні прямопропорційно залежали від густоти посіву. Із збільшенням густоти соняшника від 35 тис. шт./га до 70 тис. шт./га площа листового апарату зменшувалася на: 30–47% у SU гібриду СумоНово; 42–45% у Clearfield – Пегас та Грифон; 37–42% у класичного гібриду Авалон. Діаметр кошика зменшувався на: 13–30% у SU гібриду СумоНово; 18–20% у Clearfield – Пегас та Грифон; 8–21% у класичного гібриду Авалон.

При визначенні якісних показників насіння гібридів соняшника встановлено, що натура зерна гібридів збільшується при густоті стояння рослин від 55 тис. шт./га до 70 тис. шт./га. Продуктивність гібридів соняшника залежала від їх генотипових ознак.

Таблиця 1

Вплив густоти стояння соняшника на морфометричні показники соняшника

Гібрид	висота рослин, см							
	35000	40000	45000	50000	55000	60000	65000	70000
СумоНово	161	163	162	175	153	166,5	165	165
Пегас	200,5	207,5	203,5	201	195,5	199	196,5	202,5
Грифон	192	199,5	194	199	192	193,5	198	198
Авалон	172	168,5	168	162,5	174	168,5	174	171
	діаметр кошика, см							
	35000	40000	45000	50000	55000	60000	65000	70000
СумоНово	18,9	18,1	16,8	16,5	15,7	14,7	14,6	13,1
Пегас	17,8	16,3	16,8	17,0	16,3	16,4	14,1	14,6
Грифон	17,0	17,1	16,9	15,6	15,0	13,2	14,8	13,6
Авалон	17,8	18,9	15,6	16,9	15,4	15,9	14,2	13,9
	площа листкової поверхні, дм ²							
	35000	40000	45000	50000	55000	60000	65000	70000
СумоНово	34,69	28,67	26,18	29,65	24,87	22,66	21,90	18,26
Пегас	42,14	42,56	39,77	38,35	35,11	32,03	24,56	29,58
Грифон	42,26	44,51	38,89	34,33	32,45	26,19	29,90	23,15
Авалон	42,43	47,12	32,46	37,50	29,91	31,37	25,47	24,2

Таким чином, в зоні Лівобережного Лісостепу в умовах достатнього зволоження для досягнення оптимальних показників продуктивності рекомендується висів гібридів соняшника з такою густотою: Сумо Ново 55–60 тис. шт./га, Пегас 60–70 тис. шт./га, Грифон 50–60 тис. шт./га, Авалон 55–60 тис. шт./га.

Бібліографія

1. Грабовський М.Б. Вплив густоти стояння рослин на прояв господарсько-цінних ознак та продуктивність соняшнику в умовах центрального Лісостепу України. *Бюлетень Інституту зернового господарства*. 2010. № 38. С. 88–91.

2. Борисенко В.В., Карнаух О.Б., Накльока Ю.І., Новак А.В., Усик С.В., Коваль Г.В. Вплив висоти рослин і діаметру кошиків на продуктивність соняшника залежно від густоти посіву та ширини міжрядь. *Таврійський науковий вісник. Сільськогосподарські науки*. 2020. Вип. 113. С. 28–34.

3. Когут І.М., Валентюк Н.О., Щетінікова Л.А. Формування продуктивності соняшнику залежно від густоти стояння рослин в умовах Південного Степу України. *Таврійський науковий вісник*. Херсон, 2020. Вип. 112. С. 93–98.

ВИЖИВАНІСТЬ І ГУСТОТА РОСЛИН ГОЛОЗЕРНОГО ВІВСА СОРТУ САМУЕЛЬ ЗАЛЕЖНО ВІД ВПЛИВУ ДОБРИВ

І.В. Мазурак, кандидат сільськогосподарських наук, в.о. доцента

О.Ф. Литвин, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Львівський національний університет природокористування

E-mail: foremnaira@ukr.net; lytvyn.olha@gmail.com

Овес голозерний для сільськогосподарського виробництва набуває все більшого значення. Актуальним сьогодні в Західному Лісостепу України є удосконалення впливу норм добрив на ріст, розвиток та формування продуктивності рослин вівса. Завдяки удосконаленню окремих елементів технології вирощування можна забезпечити високу продуктивність рослин та врожайність зерна.

Метою дослідження було вивчити вплив норм добрив на виживаність рослин вівса голозерного сорту Самуель, а саме шість норм добрив: $N_0P_0K_0$, $N_{60}P_{20}K_{40}$, $N_{90}P_{30}K_{60}$, $N_{45+45}P_{30}K_{60}$, $N_{120}P_{40}K_{80}$, $N_{40+40+40}P_{40}K_{80}$. Азотні добрива були внесені перед сівбою, у фазі кущіння та у фазі виходу в трубку на окремі варіанти досліду. Польові дослідження проведені у 2019–2022 рр. у Рівненській області. Норма висіву – 6,0 млн нас./га. Попередник – горох. Досліди закладалися у триразовій повторності на темно-сірих опідзолених ґрунтах. Спосіб сівби рядковий. Згідно встановлених методик було проведено обліки, спостереження, виміри та аналізи.

Результати досліджень показали вплив норм добрив на густоту рослин вівса голозерного сорту Самуель. Найвищою (489 шт./м²) у фазі сходів вона була на варіанті без внесення добрив. За норми $N_{60}P_{20}K_{40}$ густоти рослин зменшується на 23 шт./м² порівняно з контролем. Варіанти з нормою внесення $N_{90}P_{30}K_{60}$ та $N_{120}P_{40}K_{80}$ забезпечують подальше зменшення кількості рослин від 457 до 439 шт./м². Високі норми азотних добрив за одноразового внесення зменшують польову схожість, що призводить у фазі сходів до зменшення густоти рослин.

Мали вплив норми добрив і на густоту рослин перед збиранням. Найнижчу кількість – 398 шт./м² отримали на варіанті $N_{120}P_{40}K_{80}$. Густота рослин перед збиранням найвищою була на варіантах із роздрібним внесенням азотних добрив $N_{45+45}P_{30}K_{60}$, $N_{40+40+40}P_{40}K_{80}$, де підвищилась до 428 шт./м² та 430 шт./м².

Від сходів до збирання виживання рослин вівса було найнижчим на контролі і становило 85,1 %. Норма добрив $N_{60}P_{20}K_{40}$ забезпечила виживання 88,1 %, а за норми добрив $N_{90}P_{30}K_{60}$ – до 88,4 %. Виживання на фоні добрив $N_{45+45}P_{30}K_{60}$ в середньому становило 88,9 %. Норма добрив $N_{120}P_{40}K_{80}$ забезпечувала виживання рослин на рівні 89,9 %. На варіанті досліду

$N_{40+40+40}P_{40}K_{80}$ за період від сходів до збирання було високим виживання рослин вівся 90,7 %.

Отже, добрива овес засвоює впродовж усіх своїх фаз росту, що сприяє виживанню рослин упродовж вегетації. За рахунок роздрібного внесення добрив у нормі $N_{40+40+40}P_{40}K_{80}$ виживаність зросла на 5,6 % порівняно з контролем, де добрива не вносили.

УДОСКОНАЛЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ АГРОТЕХНІКИ ВИРОЩУВАННЯ НОВИХ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ В УМОВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

В.Д. Марченко¹, здобувачка вищої освіти

В.М. Скакун², доктор філософії

Т.Ю. Марченко², доктор сільськогосподарських наук, доцент

¹Дніпровський державний аграрно-економічний університет

²Одеський державний аграрний університет

E-mail: tmarchenko74@ukr.net

В умовах Лісостепової зони України кукурудзі належить провідна роль як культурі широкого використання. Для одержання високоякісного зерна кукурудзи потрібно дотримуватись оптимальної агротехніки, одним з елементів якої є щільність посіву. Особливо важливо при вирощуванні гібридів кукурудзи вибрати відповідну до генотипу густоту, яка дозволить досягти максимальної врожайності зерна, не погіршуючи при цьому його якісних показників. Мета досліджень – встановити особливості формування врожайності інноваційних гібридів кукурудзи залежно від генотипу, щільності ценозу та визначити кореляційно-регресійні залежності даних ознак.

Полеві досліді проводили впродовж 2019–2021 рр. в сільськогосподарському виробничому кооперативі «Перемога» (с. Клепачі, Хорольський р-н, Полтавська обл.) в агроекологічній зоні Центральний Лісостеп. Клімат Центрального Лісостепу – помірно-континентальний, ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий. Агротехніка вирощування гібридів кукурудзи в досліді була загальноприйнятною для Лісостепової зони України. Об'єктом досліджень слугували наступні гібриди: Зедан 26 (ФАО 240), Зедан 28 (ФАО 260), Зедан 32 (ФАО 320).

Проведені в 2019–2021 рр. спостереження показали, що маса 1000 зерен залежить від генотипу гібриду та густоти рослин. Так, серед гібридів найбільша маса 1000 зерен спостерігалась у середньостиглого гібриду Зедан 32 (ФАО 320)

– в середньому 275 г., а найменшу масу в середньому показав гібрид Зедан 26 (ФАО 240) – 237 г.

Генотип гібриду мав найбільший істотний вплив на масу 1000 зерен кукурудзи, зокрема в середньому по роках найбільшу масу показав середньостиглий гібрид Зедан 32 (ФАО 320) за густоти 70 тисяч рослин / га – в середньому 281 г. Збільшення густоти до 100 тис. рослин / га призвело до різкого падіння маси 1000 зерен до 268 г в середньому, або на 4,7%. Загалом, гібрид Зедан 28 (ФАО 320) негативно реагує на загущеність посівів.

За фактором В (густота посіву) всі гібриди кукурудзи максимальну масу 1000 зерен показали за густоти 70 тис. рослин / га – 255 г. Збільшення густоти посіву до 80 тис. рослин / га призвело до падіння маси 1000 зерен до 253 г, за густоти 90 тис. рослин / га – до 249 г, за густоти 100 тис. рослин / га зменшення показників досліджуваної ознаки було максимальним – до 247 г. Таким чином, для максимального прояву ознаки «маса 1000 зерен» оптимальною виявлялась густота 70 тис. рослин / га. За густоти 100 тис. рослин / га всі гібриди різних груп ФАО показали мінімальний прояв ознаки.

Збільшення маси 1000 зерен, зумовлене як генотипом гібриду, так і щільністю ценозу, позитивно впливає на врожайність зерна гібридів. Збільшення густоти рослин в посіві негативно впливає на ознаку «маса 1000 зерен», тому для кожного гібриду необхідно експериментальним шляхом встановлювати оптимум густоти рослин для отримання максимуму урожайності зерна з високою якістю.

Визначено, що для гібридів різних груп ФАО притаманна своя оптимальна щільність ценозу для отримання максимального врожаю.

Середньоранній гібрид Зедан 26 (ФАО 240) максимальну врожайність зерна показав за густоти 90 тис. рослин / га – 12,92 т/га. Зменшення густоти до 80 тис. рослин / га призвело до падіння врожаю на 0,98 т/га, або 7,8%, зрідження посіву до 70 тис. рослин / га стало причиною зменшення врожаю зерна на 2,17 т/га, або 17,1%, загущення посіву до 100 тис. рослин / га викликало падіння врожаю на 0,40 т/га, або 3,2%.

Середньоранній гібрид Зедан 28 (ФАО 260) максимальну врожайність зерна показав за густоти 90 тис. рослин / га – 13,54 т/га. Зменшення густоти до 80 тис. рослин / га призвело до падіння врожаю на 1,22 т/га, або 8,9%, зрідження посіву до 70 тис. рослин / га – до зменшення врожаю зерна на 1,71 т/га, або 12,6%, разом з тим загущення посіву до 100 тис. рослин / га призвело до падіння врожаю на 0,60 т/га, або 4,5%.

Середньостиглий гібрид Зедан 32 (ФАО 320) максимальну врожайність зерна показав за густоти 80 тис. рослин / га – 15,24 т/га (найвищий показник в досліді з-поміж інших генотипів). Зменшення густоти до 70 тис. рослин / га викликало падіння врожаю на 1,10 т/га, або 7,3%, збільшення густоти посіву до

90 тис. рослин / га призвело до зменшення врожаю зерна на 0,61 т/га, або 3,9%, а загушення посіву до 100 тис. рослин / га стало причиною зменшення врожаю на 1,91 т/га, або 12,5%.

Аналізуючи дані врожайності гібридів Зедан 26 (ФАО 240), Зедан 28 (ФАО 260) і Зедан 32 (ФАО 320), можна підсумувати: кожному гібриду притаманна своя оптимальна густота стояння рослин для отримання максимального врожаю. Середньостиглий гібрид Зедан 32 (ФАО 320) показує максимальну урожайність за густоти 80 тис. рослин / га та різко знижує врожайність при загущеності посівів до 100 тис. рослин / га. Середньоранні гібриди максимум врожайності показують за густоти 90 тис. рослин / га, збільшення ж або зменшення густоти рослин від оптимальної призводить до зменшення врожаю зерна.

Висновки. Густота рослин гібридів кукурудзи різних груп стиглості має тісний зв'язок з урожайністю. Кожній групі стиглості притаманна оптимальна густота рослин для отримання максимального врожаю зерна за рахунок дотримання оптимальної площі живлення однієї рослини. Найбільш продуктивний середньопізній гібрид негативно реагував на загущеність посівів. Також урожайність зерна залежить від генотипової реакції гібриду кукурудзи на щільність ценозу в конкретній агроекологічній зоні.

ОЦІНКА ПЕРСПЕКТИВ ЗОНАЛЬНОЇ СПЕЦІАЛІЗАЦІЇ ВИРОЩУВАННЯ ВАЛЕРІАНИ ЛІКАРСЬКОЇ

С.О. Міщенко, асистент кафедри фармації, виробництва та технологій

В.М. Тимчук, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, доцент кафедри агрономії та землеустрою

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

E-mail: mishchenko_s@snu.edu.ua; syrgis@gmail.com

Огляд фармацевтичного ринку України передвоєнного періоду свідчить про тренд зростання на 1,5–2% [1], у т. ч. лікарських засобів рослинного походження на 5–7% [2]. За даними Державної служби статистики в Україні вирощується 40 - 50 видів лікарських рослин на площі понад 7,5 тис. гектарів, що має стійку тенденцію до зростання. З отриманої рослинної сировини вітчизняні фармацевтичні підприємства виробляють 40 % усіх лікарських засобів [3,4,5].

В останні роки перед війною за даними Держстат України, посівна площа лікарських рослин становила 3,8 тис. га, а загальний обсяг виробництва був біля 27 тис. ц. При цьому під лікарські культури в спеціалізованих господарствах

було зайнято 6 тис. га посівних площ, на яких культивувалися 30-40 видів з близько 60, які можна вирощувати у кліматичній зоні України (рис.1).



Рис.1. Зональність вирощування лікарських культур в Україні

За останніми наявними даними внаслідок ряду факторів валеріану промислово вирощували в 3 спеціалізованих господарствах. При цьому природні запаси валеріани майже вичерпані. За оцінками експертів в Україні росте 6 ботанічних видів з 13, що входять до пулу валеріани лікарської. Валеріана лікарська є збірним видом, який об'єднує біля 30 близьких різновидів, які відрізняються незначними морфологічними особливостями [5,6]. Але з позицій відповідності рівню стандартизованих сировинних ресурсів досить важливою є саме однорідність сировини, особливо за якісними показниками. Найважливішим показником якості коренів і кореневищ валеріани лікарської є вміст екстрактивних речовин, вміст яких має бути не менше 25,0%. В даний час в ефірній олії валеріани ідентифіковано понад 130 сполук. І саме через цей вектор простежуються значні перспективи конкурентоспроможної диверсифікації [7,8,9].

Слід враховувати, що внаслідок російського вторгнення Україна опинилася серед світових лідерів із техногенного забруднення територій. З 2014 року забрудненими є 25–30% території країни [10]. Зважаючи на те, що значна частина воєнних дій з 2022 р. відбувається саме в зоні найродючіших ґрунтів України (рис.2) це негативно позначається на рослинництві і фармакологічній галузі, що істотно знижує реалізацію комплексу конкурентних переваг [11, 12].



Рис.2. Оцінка зон впливу воєнних дій на вирощування лікарських рослин

З цього огляду в рамках ОПІ 201 «Агрономія» проведено аналітику перспектив конкурентоспроможного виробництва валеріани за основними векторами: «об'єкт-зона механізми», оцінку валеріани як ефективного об'єкта трансферу з необхідним рівнем диверсифікації, обґрунтовану зональну спеціалізацію з врахуванням негативного впливу війни і післявоєнної розбудови, перехід на оперування цілісними технологічними рішеннями на засадах наскрізної координації[.]. Що визначально виділяє напрями аналітики та методології трансферу інновацій в рослинництві.

Бібліографія

1. Звіт антимонопольного комітету України за результатами дослідження фармацевтичних ринків (за період 2014 р. – перше півріччя 2016 р.) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.amc.gov.ua/amku/docscatalog/document?id=131567&schema=main> (дата звернення 11.04.2024)

2. Державний реєстр лікарських засобів України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://drlz.com.ua/> (дата звернення 11.04.2024) 1. Біленко В.Г. Вирощування лікарських рослин та використання їх у медичній і ветеринарній практиці: довідник / В.Г. Біленко. – К.: Арістей, 2004. – 304 с

3. Горбань А.Т. Лекарственные растения: вековой опыт изучения и возделывания / А.Т. Горбань, С.С. Горлачова, В.П. Кривуненко // – Полтава: Верстка, 2004. – 232 с.

4. Катіна, З. Ф. Про культивування на Україні валеріани лікарської / З. Ф. Катіна // Фармац. журнал. – 1960. — №6. — С. 60-62.

5. Фармацевтичне ресурсознавство з основами інтродукції рослин: навч. посіб. для провізорів-інтернів вищ. мед. та фармац. навч. закл. III–IV рівнів акредитації / О. В. Мазулін, О. Ю. Коновалова, Г. П. Смойловська [та ін.]. – Вид. 3-тє, доопрац. і доп. – Запоріжжя : ЗДМУ, 2016. – 208 с <https://agroapp.com.ua/uk/blog/viroshhuvannya-likarskix-roslin-yak-biznes/> (дата звернення 14.03.2024)

6. Valeriana Officinalis: огляд традиціонального використання, фітохімії та фармакології. Дослідження станом на 2018 рік. Джерело: Researchgate.net <https://liktravy.ua/herbs/valeriany-korenevysshha-z-korenjamu> (дата звернення 14.03.2024)

7. Товстуха Є. С. Фітотерапія / Є. С. Товстуха. К.: Здоров'я, 1990. 304с.

8. Фурса Н.С., Шкроботько П.Ю., Караванова Е.Н., Забелина С.К., Колосова О.А., Макарова Д.Л., Домрачєєв Д.В. Изучение состава эфирного масла свежих и высушенных корневищ с корнями валерианы лекарственной - Фармация 2013, 8, 7-9.

9. Лікарські рослини: чи варто братися за цю нішу в Україні і чи можна заробити? <https://agro-business.com.ua/agrobusiness/item/17028-v-umovakh->

pivdnia-ukrainy-valerianu-likarsku-mozhna-vyroshchuvaty-u-promyslovykh-masshtabakh.html (дата звернення 14.03.2024)

10. Природа стала «невидимою» жертвою війни. Режим доступу: URL: <https://news.un.org/ru/story/2021/11/1413272> (дата звернення 14.03.2023)

11. Смертельні сюрпризи війни: як мінування території України впливає на екологію URL: <https://eco.rayon.in.ua/topics/550513-smertelni-syurprizi-viyni-yak-minuvannya-teritorii-ukraini-vplivae-na-ekologiyu> (дата звернення 17.03.2024)

12. Platsuk L., Ibragim A. N. Recovering of the destroyed soils after the Iraq war. Екологічна безпека. 2012. № 2 (14). С. 37–40

ВПЛИВ ПОПЕРЕДНИКІВ НА УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

М.О. Олійник, здобувач

М.А. Криницький, магістр

О.В. Бондаренко, кандидатка сільськогосподарських наук, PhD, доцентка кафедри рослинництва

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

E-mail: bondarenko.o.v@dsau.dp.ua

На зернову продуктивність ячменю ярого (*Hordeum vulgare* L.) впливає комплекс факторів – агробіологічних, метеорологічних і агротехнічних. Урожайність змінюється під впливом вказаних факторів, що потребує вдосконалення сортової технології вирощування ячменю ярого або розробки нових заходів задля збільшення зернової продуктивності.

Ячмінь ярий, як зернова культура, посідає важливе місце у світовому агропромисловому виробництві. Він служить важливим джерелом харчування, є важливим для пивоваріння, а також відзначається високими кормовими якостями – це ідеальний концентрований корм для різних видів сільськогосподарських тварин. Хімічний склад зерна ячменю визначається високим вмістом перетравного протеїну, забезпечуючи 1 кг зерна ячменю 1,2 кормової одиниці.

Значна частина посівів ячменю ярого знаходиться у Степовій зоні України, отже потрібно пам'ятати про негативний вплив на урожайність зерна високих температур під час вегетації рослин та недостатнє, нерівномірне зволоження. Дефіцит опадів та високі температури у Степу України призводять до зниження запланованої урожайності як ячменю, так і інших польових культур.

При дотриманні елементів агротехніки середню врожайність ячменю ярого в нашій державі можна підвищити понад 4,00 т/га, але відомо що інтенсивні

сортів можуть реалізувати лише 20–50 % свого потенціалу врожайності. На сучасному етапі в Україні було створено значну кількість урожайних і адаптивних сортів ячменю ярого, призначених для повноцінного забезпечення продукцією як для харчування, так і для фуражу. Але вплив мінливих погодних умов у період вегетації часто стає причиною зниження зернової продуктивності ячменю.

У сучасних умовах війни сільське господарство має значні економічні труднощі. Негативними факторами є фізичне обмеження експорту продукції, великий розрив між цінами, висока вартість мінеральних добрив, засобів захисту рослин, паливно-мастильних матеріалів і інших аспектів виробництва. Зростання витрат призвело до суттєвого збільшення собівартості зерна ячменю ярого за низької ціни реалізації, у наслідку маємо різке зменшення рентабельності виробництва, або взагалі відсутність прибутку.

Урожайність зерна ячменю ярого при його вирощуванні залежить від численних факторів, серед яких важливе значення має підбір попередника та вологозабезпеченість. Вірно підібрані попередники дозволяють покращити водний режим, сприяють зростанню урожайності зерна та підвищенню економічної ефективності.

Однією з вимог при виборі поля під ячмінь ярий є підбір чистих від бур'янів ґрунтів із високою родючістю. Також дуже важливим є наявність запасів вологи у ґрунті, для проростання насіння та доброго розвитку культури. В умовах Степу України ячмінь ярий рекомендовано висівати після таких попередників як зернобобові, кукурудза, пшениця озима, овес. У зв'язку з тим, що економічний фактор призвів до суттєвого розширення посівних площ під ріпаком і соняшником, вказані культури також є попередниками ячменю ярого. Однак потрібно звертати увагу, що соняшник, як попередник, висушує ґрунт, залишається менша кількість вологи для росту і розвитку ячменю ярого в умовах Степової зони.

У дослідженнях, проведених на чорноземах звичайних малогумусних важкосуглинистих із сортом ячменю ярого Аватар, було встановлено вплив попередників кукурудза на зерно і соняшнику на урожайність зерна.

Встановлено, що по попереднику кукурудза на зерно урожайність ячменю ярого сорту Аватар в середньому за два роки досліджень становила 2,65 т/га. Вирощування ячменю ярого після соняшнику дозволило отримати урожайність зерна 2,26 т/га.

Отже, урожайність зерна ячменю ярого залежить від попередника, як елемента технології вирощування. Підбір кращого попередника в господарстві, у певній ґрунтово-кліматичній зоні дозволить покращити умови росту і розвитку, та формування зернової продуктивності ячменю ярого.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ЗЕРНА КУКУРУДЗИ НА ПОЛИВНИХ ЗЕМЛЯХ СТЕПУ УКРАЇНИ

Д.М. Онопрієнко, кандидат сільськогосподарських наук, професор, перший проректор – проректор з навчальної роботи

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

E-mail: onopriienko.d.m@dsau.dp.ua

Важливим фактором, який обумовлює розвиток зрошення в Україні, є глобальні зміни клімату. За оцінками фахівців, глобальне потепління спричинить зростання посушливості клімату України та призведе до зниження рівня забезпеченості водними ресурсами, особливо в південних регіонах, і погіршення якості води в поверхневих і підземних джерелах.

Природно-кліматичні умови України, глобальні зміни клімату, зумовлюють підвищення ролі зрошення в забезпеченні стабільного виробництва продукції рослинництва. Наявний потенціал і попередній досвід використання зрошувальних меліорацій, а також перехід на сучасні умови господарювання перетворюють зрошення з допоміжного в обов'язковий, а для вологолюбних сільськогосподарських культур і в головний елемент технології інтенсивного їх вирощування.

У комплексі заходів щодо підтримання родючості зрошуваних земель на рівні, необхідному для формування сільськогосподарськими культурами максимальних урожаїв високої якості, велике значення має система удобрення, під якою розуміють план застосування мінеральних і органічних добрив у сівозміні із зазначенням їхніх доз, часу та способів внесення.

Одним із шляхів інтенсифікації зрошуваного землеробства є поєднання поливів із застосуванням засобів хімізації, зокрема зі внесенням мінеральних добрив (фертигація), гербіцидів (гербігація), меліорантів і мікроелементів. Крім цього, сучасна поливна техніка придатна для оснащення засобами, що можуть працювати в режимах обприскування і обпилювання сільськогосподарських культур.

Поєднання внесення добрив з поливною водою дістало назву фертигація, або удобрювальне зрошення. Застосування добрив з поливною водою вирішує проблему рівномірного розподілу поживних речовин в активному шарі ґрунту до рівня рівномірності розподілу поливної води. Крім того, важливою перевагою цього способу є можливість подачі удобрювальних розчинів невеликими дозами протягом вегетаційного періоду без пошкодження рослин як механічно, так і через хімічні опіки.

Удобрювальне зрошення як самостійний технологічний захід включає в себе комплекс агротехнічних і організаційно-господарських заходів з раціонального використання поживних елементів з метою підвищення врожаю і поліпшення його якості, підвищення продуктивності праці і зростання загальної культури сільськогосподарського виробництва.

Особливістю системи удобрення на зрошуваних землях є можливість роздрібного внесення елементів живлення у вигляді підживлень по фазах вегетації рослин. Ефективність цього забезпечується за рахунок збільшення коефіцієнта використання мінеральних добрив, зниження концентрації ґрунтового розчину і підтримання його на необхідному рівні, надходження поживних речовин в легкодоступній формі. Вносити мінеральні добрива з поливною водою можна як до сівби (вологозарядкові поливи), так і протягом вегетаційного періоду (вегетаційні удобрювальні поливи). Це дозволяє диференціювати подачу елементів живлення незалежно від величини і стану міжрядь для просапних культур.

Однак окремі елементи цього заходу в системі програмування врожаю сільськогосподарських культур (терміни, дози, способи фертигації, екологічний фактор) ще недостатньо вивчені.

Дослідженнями, які ми проводили впродовж трьох років на чорноземах звичайних слабозмитих середньо суглинкових, вивчали оптимальні норми, способи та строки внесення мінеральних добрив при інтенсивній технології вирощування кукурудзи.

У дослідах висівали середньоранній гібрид кукурудзи Pioneer 3978. Технологія вирощування кукурудзи була загальноприйнятою для цієї культури в зоні північного Степу України. Поливи проводили дощувальним агрегатом ДДА-100МА із обладнанням гідропідживлювачем. Поливний режим передбачав підтримання вологості ґрунту в 0,7 метровому шарі не нижче 70–80 % НВ.

Із мінеральних добрив застосовували сечовину (карбамід) і калійну сіль. Калійні добрива вносили у розрахункових дозах по ділянках під культивуацію, азотні – відповідно до програми досліджень під культивуацію і з поливною водою. Дози мінеральних добрив для одержання запланованого врожаю зерна кукурудзи обчислювали балансовим методом з урахуванням вмісту основних елементів живлення в орному шарі ґрунту ($N_{150} P_0 K_{60}$).

В результаті проведених досліджень було встановлено, що на сучасному етапі розвитку зрошуваного землеробства необхідно впроваджувати нові енергозаощадливі агротехнології, що передбачають зниження доз мінеральних добрив та підвищення їх окупності в 1,5–2 рази за рахунок оптимізації строків і способів внесення. При вирощуванні кукурудзи за інтенсивною технологією на

зрошуваних землях в північному Степу України азотні добрива доцільно вносити роздільно з поливною водою в таких пропорціях: 40 % всією дози в період 10–12 листків, 40 % – у фазу викидання волотей і 20 % у фазу молочної стиглості зерна. За такого застосування азотних добрив в середньому врожайність зерна кукурудзи збільшувалась на 2,72–4,36 т/га, ніж без застосування добрив.

Встановлено, що при вирощуванні кукурудзи на зерно фертигація є економічно вигідною в порівнянні з традиційною технологією внесення мінеральних добрив за рахунок збільшення врожайності. За фертигації зростають матеріальні, грошові й прямі витрати праці на 1 га кукурудзи у порівнянні з контролем на 3–4 %, а продуктивність праці зростає майже на 10 %.

Результати досліджень свідчать що поєднання вегетаційних поливів із внесенням мінеральних добрив (фертигація) є ефективним шляхом заощадження енергетичних і матеріальних ресурсів, підвищення врожайності і якості врожаю зерна кукурудзи, охорони ґрунту від деградації та переущільнення.

УДК 633.333.631.61

УДОСКОНАЛЕНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ МІСКАНТУСУ ГІГАНТСЬКОГО НА ОСУШУВАНИХ ОРГАНОГЕННИХ ҐРУНТАХ ПІВНІЧНОГО ЛІСОСТЕПУ

О.Г. Опанасенко, кандидат сільськогосподарських наук

Панфільська дослідна станція ННЦ «Інститут землеробства НААН»

E-mail: sonko.supiy@ukr.net

Використання осушуваних органогенних ґрунтів, які в Україні займають площу біля 0,8 млн/га, повинно бути спрямоване на розробку ефективних та екологічно безпечних технологій вирощування кормових, а останнім часом і енергетичних культур. Важливим фактором для розвитку біоенергетичної галузі в даних умовах є те, що традиційно у гумідній зоні на 80% від загальної площі осушуваних земель вирощувались кормові культури, а у зв'язку зі значним скороченням тваринництва останніми роками потреба в кормах різко зменшилась. Тому з метою ефективного використання осушуваних земель, доцільно вирощувати на них енергетичні культури для отримання твердого, рідкого чи газоподібного біопалива.

Актуальність досліджень полягає в тому, що енергетичні культури вирощують вперше на осушуваних органогенних (торфових) ґрунтах, які мають унікальні можливості для одержання максимальних урожаїв вегетативної маси –

гарантоване вологозабезпечення, а також достатнє забезпечення основним економічно-лімітуючим елементом живлення – азотом [1].

Попередніми пошуковими дослідженнями встановлено, що міскантус гігантський в даних умовах дає найвищий серед багаторічних трав'янистих культур урожай 25-28 т/га сухої біомаси [2]. Тому на дослідній станції в 2018 – 2023рр були проведені дослідження по розробці технології вирощування міскантусу гігантського, (*Miscantus giganteus*) як сировини для виробництва твердого біопалива. Дослід з вирощування міскантусу гігантського для перероблення на тверде паливо закладено в зоні Північного Лісостепу на середньо-глибокому (1,8-2,0 м) осушуваному староорному карбонатному торфовищі рогозо-осокового походження з високим ступенем розкладу, виведеному з інтенсивного обробітку в заплаві р.Супій (Панфільська дослідна станція Бориспільського району Київської області). Підстилаюча материнська порода – оглеєні алювіальні легкі суглинки. Валовий вміст азоту у торфовому ґрунті становить 1,9 %, фосфору – 0,45, калію – 0,17, кальцію – 26-30 %, зольність складає 40-45 %, рН сольового розчину складає 7,2-7,4.

Осушувана мережа дослідної станції влаштована відкритими каналами завглибшки 1,6 – 1,7 м через 400 – 600м, які доповнюються періодичним проведенням кротового дренажу в поєднанні зі шлюзуванням, за допомогою яких і здійснюється регулювання рівнів ґрунтових вод.

За результатами виконання завдання обґрунтовано і рекомендовано для умов осушуваних торфовищ удосконалену технологію, яка включає: фрезування дернини (середина серпня) багаторічних сінокісно-пасовищних угідь довготривалого користування на глибину 10-12см, з послідуною оранкою на 22 – 25см. Для покращення ефективності використання пласта багаторічних трав, як попередника міскантусу проводиться посів гірчиці білої на сидерат. Весняний обробіток передбачає дворазове дискування площі на 10 – 12см, з внесенням перед останнім дискуванням K_{60} . Серед агротехнічних і організаційно-господарських заходів під час вирощування міскантусу найважливішу роль відіграє передсадильна підготовка садивного матеріалу і сам процес садіння. Підготовка до садіння садивного матеріалу міскантусу починається з викопування маточних кореневищ, як правило дворічні рослини, навесні перед садінням. Викопування маточних кореневищ здійснюється картоплезбиральним комбайном типу КПК -2-0,1. Розділення кореневищ на ризоми проводять вручну. Наявність і кількість потенціальних бруньок, які можуть проростати має бути не менше 3 – 5 шт. на одній ризомі [3].

Садіння ризомів проводиться коли ґрунт прогріється на глибині 10 – 12см до 6 – 8 градусів, за схемою посадки 0,7х1,4 (10тис/га) оптимальна вага

ризомів (50 – 70г) глибина посадки (10 -12см). Для механізованого садіння ризомів міскантусу може використовуватись картоплесажалка. До і після садіння ризомів міскантусу проводиться коткування площі.

При розміщенні міскантусу гігантського після багаторічних злакових трав застосовували розроблений для даних умов агротехнічний в поєднанні з біологічним спосіб боротьби з дротяником, який включає: посів проміжної культури гірчиці білої з наступним подрібненням і заорюванням її посівів у фазу формування й наливання насіння та проводиться глибока оранка ґрунту на глибину 30-35см., з утворенням гребенів висотою 14-18см., при переході середньодобової температури через 0°C [4].

Спосіб боротьби з бур'янами – агротехнічний, досходове боронування і в подальшому дворазовий міжрядний обробіток сходів міскантусу, останній з підгортанням рослин ґрунтом у рядку.

Дана технологія забезпечує вихід зеленої маси на рівні – 75,7т/га; сухої біомаси – 27,67т/га; теплової енергії 470,4ГДж/га; з рівнем рентабельності – 157,2%; собівартістю продукції 320,2грн/га і $K_{се}$ – 14,7

Збір біомаси слід проводити кормозбиральним комбайном у період максимального накопичення сухої речовини, що на осушуваних ґрунтах припадає на другу декаду вересня.

Бібліографія

1. Слюсар І.Т., Ткачов О.І., Опанасенко О.Г. Природоохоронне та ефективне використання осушуваних органогенних ґрунтів гумідної зони. ННЦ «Інститут землеробства НААН. Київ. 2014 р.25с.

2. Кургак В.Г, Вірьовка В.М, Опанасенко О.Г. Технології вирощування багаторічних і однорічних енергетичних трав'янистих культур для виготовлення твердих видів палива (паспорт технологій) ННЦ “Інститут землеробства НААН”. Чабани – 2018р. 21с.

3. Гументик М.Я. Урожайність біомаси міскантусу залежно від кліматичних умов, строків і глибини садіння ризомів у західному Лісостепу України //Вісник Львівського національного аграрного університету. Агрономія. – Львів: - 2013 - №17(1). – С. 76-82.

4. Патент на корисну модель 127596 Україна МПК А01В 79/02 (2006.01). Агротехнічний в поєднанні з біологічним спосіб боротьби з дротяником. /Заявник і власник патенту Панфільська дослідна станція ННЦ „Інститут землеробства НААН” заявлено 19.03.2018; Опубл. 10.08.2018, Бюл. №15

ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ НАСІННЯ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД ГІБРИДНОГО СКЛАДУ, ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН ТА ЗАХОДІВ АГРОТЕХНІКИ В УМОВАХ СТЕПУ УКРАЇНИ

М.А. Оруджов, аспірант

*М.Ю. Румбах, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри
рослинництва*

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

E-mail: maksorudzov@gmail.com; rumbakh.m.yu@dsau.dp.ua

В агропромисловому виробництві України провідне місце серед технічних культур посідає соняшник – основна олійна культура. На соняшникову олію припадає 98 % від загального виробництва олії в Україні. Соняшник – одна з найбільш прибуткових та високоліквідних культур. А враховуючи те, що виробництво соняшнику на сільськогосподарських підприємствах не завжди супроводжується інтенсифікацією, а в основному ведеться шляхом екстенсивних технологій, то посівні площі під ним останніми роками різко збільшились, що зумовило знищення агрономічно-обґрунтованої структури посівних площ у деяких регіонах України. Нині рівень використання біологічного потенціалу соняшнику є найменшим серед олійних культур і навіть не досягає 50 %.

Соняшник наразі є провідною олійною культурою, що належить до стратегічних сільськогосподарських культур України, завдяки високій рентабельності його виробництва. Для цього необхідно оптимізувати посівні площі під соняшником особливо в зоні Степу з метою отримання високих показників урожайності та виходу олії з одиниці площі.

Виробництво соняшнику в Україні останніми роками стає дедалі розвиненішою та прибутковішою сферою, але необхідно враховувати певні особливості. Одним зі шляхів підвищення ефективності виробництва соняшнику є впровадження сучасних технологій його виробництва й зокрема, велике значення має застосування ресурсозберігаючих технологій і на цій основі ріст урожайності.

Олійні культури є джерелом одержання цінних олій, продовольчого та технічного призначення, а також рослинного білка, що використовується для годівлі худоби, виготовлення продуктів харчування. Тому в останні роки на світовому ринку продовольства збільшився попит саме на жири рослинного походження.

Це зумовлює необхідність удосконалення технологій вирощування та оптимізації агроприйомів, які були б пристосовані до агробіологічних особливостей росту та розвитку рослин, сприяли створенню функціонально

збалансованих агроценозів і здатні створити умови для формування гібридами та сортами рівня врожайності, близького до їх генетичного потенціалу на фоні скорочення енерговитрат.

Перехід від екстенсивних методів до адаптивно-інтенсивних з вдалим поєднанням елементів інтенсифікації, ресурсозбереження та біологізації рослинництва в залежності від умов клімату, рельєфу, ґрунту – найпрогресивніший напрям у сучасному рослинництві. Тому розробка найбільш ефективних прийомів вирощування олійних культур для реалізації генетичного потенціалу гібридів і сортів, а також пошуки шляхів зниження енерговитрат в умовах екологічної та економічної кризи в Україні є актуальними питаннями.

В умовах ринкової економіки теоретичне узагальнення і нове вирішення проблеми з розробки та оптимізації агроприймів підвищення врожайності соняшнику при мінімалізації технологічного процесу їх вирощування є дуже актуальним. У результаті проведення наших досліджень буде розроблено теоретичні положення: фотосинтетична діяльність рослин і врожайність соняшнику в різних за архітектонікою агроценозах, продуктивність агроценозів залежно від погодних умов вегетаційних періодів та досліджуваних факторів.

Результати досліджень дадуть змогу обґрунтувати та рекомендувати агротехнічні прийоми технологій вирощування соняшнику, які в умовах недостатнього зволоження Степу України забезпечують формування величини врожайності, близької до рівня генетичного потенціалу гібридів на основі ресурсозбереження, зниження енерговитрат.

ВПЛИВ КОМПЛЕКСНИХ СПОЛУК КУПРУМУ НА ПРОРОСТАННЯ НАСІННЯ ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО

***Г.О. Петрушина**, кандидатка хімічних наук, доцентка, доцентка кафедри хімії
С.М. Крамарьов, доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач
кафедри агрохімії*

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

E-mail: petrushyna.h.o@dsau.dp.ua

Одним із головних етапів вирощування сільськогосподарських культур є пророщення насіння, адже задля гарного врожаю важливо отримати дружні сходи. Це особливо важливо у сучасних кліматичних умовах центральної України – останнім часом спостерігається суттєве зниження кількості опадів у даному регіоні.

Як свідчать літературні джерела, передпосівна обробка насіння, зокрема речовинами – регуляторами росту, стимулює насінину на активне проростання [1, 2], збільшує кількість сходів, впливає на витривалість рослини та її стресостійкість, особливо на перших етапах її розвитку [3].

Озимий ячмінь є важливою сільськогосподарською культурою, він має високу поживну цінність та високий вміст білка, має високу потенціальну продуктивність, а завдяки ранньому дозріванню озимий ячмінь отримує достатній рівень вологи в осінньо-весняний період росту [4].

Турбота про довкілля та отримання екологічно безпечної харчової сировини є також актуальною задачею. Таким чином, метою даної роботи є дослідження екологічних та безпечних для здоров'я людини стимуляторів проростання насіння ячменю озимого.

Одним із важливих мікроелементів, що є необхідними для росту і розвитку рослин є купрум. Наряду з іншими мікроелементами купрум приймає участь у багатьох фізіологічних і біохімічних процесах в рослинах. Проте споживання неорганічних речовин рослинами утруднене. Найкращими формами для споживання мікроелементів живими організмами є комплексні сполуки. Цікавими є комплексні сполуки перехідних металів з бі- та більше дентатними органічними лігандами, оскільки при цьому утворюються комплекси найбільшої стійкості. Зокрема такими лігандами є амінокислоти, стійкість їх сполук з катіонами перехідних металів є достатньо високою завдяки наявності їх структурі одночасно карбоксильної та аміно-груп. Крім того, є цікавим використання амінокислот з погляду їх безпечності для довкілля та живих організмів, а також є необхідними для синтезу білкових речовин.

Як стимулятор проростання насіння ячменю озимого була обрана комплексна сполука купруму з гліцином. Дослідження дії купрум гліцинату на проростання ячменю озимого проводили у порівнянні з купрум етилендіамінтетраацетатом та у водою (контроль). Однакову кількість насінин замочували у вище наведених розчинах при температурі 22°C на 24 години, потім розміщували у чашках петрі на кружальцях фільтрувального паперу, змоченого дистильованою водою.

Найкраща всхожість насіння ячменю озимого спостерігалась при обробці насіння розчинами купрум гліцинату – від 40 до 58%, що майже вдвічі більше, ніж при використанні купрум етилендіамінтетраацетату, показники проростання насіння практично не відрізнялись від контролю. Слід відмітити, що при використанні купрум гліцинату була більша довжина паростків та корінців.

Бібліографія

- [1] Мосійчук, І.І., Безноско, І.В., Туровнік, Ю.А., Мудрак, В.О. (2022). Вплив біологічних препаратів на посівну якість насіння рослин ячменю ярого. Збалансоване природокористування, (3), 133-143.
- [2] Олійник, О. О., Фурман, В. М., Солодка, Т. М., & Вакуленчик, С. І. (2013). Вивчення ефективності допосівної обробки насіння стимуляторами росту рослин. Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Сер.: Сільськогосподарські науки, (4), 112-119.
- [3] Євстафієва, К. С. (2017). Проростання насіння озимої пшениці за умов засолення та застосування біопрепарату Стимпо. Агробіологія, (2), 59-65.
- [4] Ярчук, І. І., Божко, В. Ю., Мороз, О. О. (2015). Зимостійкість та продуктивність сортів ячменю озимого залежно від строків сівби та норм висіву. Вісник Полтавської державної аграрної академії, (3), 54-57.

ВПЛИВ ПРИЙОМІВ ДОГЛЯДУ ЗА ПОСІВАМИ ЗА РІЗНИХ НОРМ ВИСІВУ НА ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ПОСІВІВ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО

О.І. Поляков, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, завідувач відділу агротехнологій та впровадження

О.В. Нікітенко, старший науковий співробітник

А.В. Оккерт, аспірант

Інститут олійних культур НААН

E-mail: a.i.polyakov030363@gmail.com

Бур'яни завдають землеробству значних збитків, сприяють поширенню хвороб і шкідників, погіршують якість продукції, збільшують енергетичні витрати на виробництво сільськогосподарської продукції. Також, бур'яни мають природну здатність активніше засвоювати поживні речовини, а також виносити їх з ґрунту та добрив у кількості, яка перевищує, споживання культурними рослинами. Тому, забур'яненість посівів вважається одним з найбільш негативних факторів, що знижують ефективність заходів спрямованих на підвищення врожайності льону олійного.

Льон олійний слабо конкурує з бур'янами особливо в початковий період вегетації. Отже, агроприйоми догляду за посівами та їх щільність – ефективний агрозахід в боротьбі з забур'яненістю.

Метою досліджень було встановлення ступеню забур'яненості посівів льону олійного під впливом норм висіву та агроприйомів догляду за ними в умовах Південного Степу України.

Дослід проводили в 2011–2013 рр. на дослідному полі Інституту олійних культур Запорізького району Запорізької області. Попередник – зернові, основний обробіток ґрунту – оранка на глибину 22–25 см, глибина загортання насіння – 3–4 см. Сівбу сорту льону олійного Водограй проводили за температури ґрунту 4–8 °С рядковою сівалкою СН-16П з нормами висіву: 3,0, 5,0, 7,0 і 9,0 млн. схожих насінин на гектар. Система догляду за посівами включала варіанти: 1 – без боронування на безгербіцидному фоні; 2 – без боронування на гербіцидному фоні; 3 – післясходове боронування на безгербіцидному фоні; 4 – післясходове боронування на гербіцидному фоні. Боронування та обробку посівів проти бур'янів сумішшю страхових гербіцидів агрітокс (1,0 л/га) і фюзілат (1,0 л/га) здійснювали у фазу «ялинки» (8-10 см) культури. Врожай збирали комбайном „Winterschteiger”.

За результатами трирічних досліджень встановлено, що на кількість бур'янів та їх повітряно-суху масу вплинули норми висіву та системи догляду за посівами.

В середньому за три роки кількість бур'янів в посівах льону олійного сорту Водограй до проведення боронування становила: за норми висіву 3,0 млн шт./га – 23,1; за норми висіву 5,0 млн шт./га – 22,3; за норми висіву 7,0 млн шт./га – 20,6 та за норми висіву 9,0 млн шт./га – 20,0 шт./м². Із загущеністю посівів кількість бур'янів зменшилась на 0,6-3,1 шт./м². Після проведення боронування по сходах кількість бур'янів в посівах без боронування дорівнювала, залежно від норми висіву 21,2-25,7 шт./м² як на безгербіцидному так і на гербіцидному фонах. В посівах з після сходовим боронуванням їх кількість зменшилась відповідно до 9,2-12,3 шт./м².

Підрахунок кількості бур'янів перед збиранням показав, що найменшою кількістю бур'янів була 7,5-8,9 шт./м² в посівах з боронуванням та обробкою сумішшю страхових гербіцидів. На фоні без гербіцидів з боронуванням їх кількість була більшою на 15,1-20,0 шт./м². В посівах льону олійного без боронування кількість бур'янів перед збиранням на безгербіцидному фоні, залежно від норми висіву, дорівнювала 35,7-40,2 шт./м²; на гербіцидному фоні – 16,0-17,5 шт./м². Під дією страхових гербіцидів кількість бур'янів зменшилась на 19,7-23,0 шт./м². Внаслідок проведення післясходового боронування кількість бур'янів зменшилась на: 11,3-12,9 шт./м² без обробки страховими гербіцидами;

8,3-9,3 шт./м² з обробкою страховими гербіцидами. З загущенням посівів кількість бур'янів зменшувалась за усіх прийомів догляду за посівами.

Показники повітряно-сухої маси бур'янів змінювались в такій же залежності, як і їх кількість. Найбільші її показники 31,4-35,2 г/м² відмічено в посівах без боронування на безгербіцидному фоні. За обробки страховими гербіцидами в посівах без боронування маса бур'янів зменшилась до 15,3-17,6 г/м². Проведення післясходового боронування сприяло зменшенню повітряно-сухої маси бур'янів на 6,5-8,6 г/м² в посівах без обробки гербіцидами та 3,5-4,8 г/м², що є суттєвим. Під впливом обробки посівів страховими гербіцидами повітряно-суха маса бур'янів зменшилась на 16,1-17,6 г/м² без післясходового боронування та 12,3-14,0 г/м² з проведенням післясходового боронування. Зі збільшенням щільності посівів повітряно-суха маса бур'янів зменшувалась.

ПОКАЗНИКИ ЕЛЕМЕНТІВ ПРОДУКТИВНОСТІ СОНЯШНИКУ ПІД ВПЛИВОМ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ ТА РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ

***О.І. Поляков,** доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, завідувач відділу агротехнологій та впровадження*

***О.В. Нікітенко,** старший науковий співробітник*

***А.Д. Щербак,** аспірант*

Інститут олійних культур НААН

E-mail: a.i.polyakov030363@gmail.com

Рівень урожайності соняшнику тісно пов'язаний з показниками елементів продуктивності, які залежать від біологічних особливостей, умов вирощування вегетаційного періоду та визначається умовами поживного режиму ґрунту в зоні вирощування. Тому, всі агроприйоми повинні бути спрямовані на максимальне забезпечення рослин доступними елементами живлення за рахунок застосування мінеральних добрив. У сучасних технологіях вирощування соняшника ефективним заходом нівелювання негативного впливу несприятливих абіотичних чинників та управління реалізацією біологічного потенціалу продуктивності культури все більшого поширення набувають регулятори росту рослин, які використовують для оптимізації живлення культури у основні періоди вегетації. За рахунок їх застосування істотно покращуються ростові процеси рослин соняшнику та зростає врожайність насіння.

Метою досліджень було встановлення впливу мінеральних добрив та регуляторів росту на показники елементів продуктивності соняшнику в умовах Південного Степу України.

Дослідження проводили у 2021-2023 роках на полях Інституту олійних культур НААН. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем звичайний, середньопотужний малогумусний, з вмістом гумусу в орному шарі до 30 см – 3,5 %, доступного азоту – 7,2–8,5, рухомого фосфору – 9,6–10,3, рухомого калію – 15,2–16,9 мг/100 г ґрунту, рН ґрунтового розчину 6,5–7,0.

Сівбу гібридів соняшнику Серпанок, Маршал, Агент і сорту Камелот проводили в першій декаді травня з шириною міжрядь 70 см та нормою висіву – 50 тис. схожих насінин на га. Варіанти застосування мінеральних добрив: 1. Без добрив (контроль); 2. $N_{30}P_{40}$; 3. $N_{40}P_{60}$; 4. $N_{60}P_{90}$; 5. $N_{60}P_{60}K_{60}$. Варіанти застосування регуляторів росту: 1. Без застосування (контроль); 2. Фульвігрин Стимул (1,5 л/га) у фазу 3–4 та 6–8 пар листків; 3. Фульвітал Плюс (0,45 л/га) у фазу 3–4 та 6–8 пар листків; 4. Фульвігрин Стимул (1,5 л/га) у фазу 3–4 та 6–8 пар листків + Церон (1,0 л/га) у фазу 8–10 пар листків; 5. Фульвітал Плюс (0,45 л/га) у фазу 3–4 та 6–8 пар листків + Церон (1,0 л/га) у фазу 8–10 пар листків. Закладку дослідів та проведення досліджень здійснювали відповідно до загальноприйнятих методик польових дослідів в землеробстві та рослинництві.

За результатами проведених трирічних досліджень встановлено, що різні дози внесення мінеральних добрив та застосування сумішей регуляторів росту вплинули на продуктивність гібридів та сорту соняшнику.

Зі зміною фонів живлення від контролю (без добрив) до максимальної дози продуктивність соняшнику зростала, про що свідчать показники її елементів. В середньому за три роки кількість насінин з кошика найменшою була за вирощування соняшнику на фоні без добрив і залежно від варіанту застосування регуляторів росту становила: у гібриду Серпанок 1373-1484; у гібриду Маршал 1043-1125; у гібриду Агент 1180-1281; у сорту Камелот 848-918 шт. За вирощування соняшнику із застосуванням мінеральних добрив кількість насінин зросла відповідно на: 62-126; 31-90; 21-100; 21-65 шт. Позакореневе підживлення регуляторами росту сприяло зростанню кількості насінин у кошику на: 23-111 шт. у гібриду Серпанок; 13-82 шт. у гібриду Маршал; 16-101 шт. у гібриду Агент; 6-70 шт. у сорту Камелот. Слід відмітити, що зі збільшенням дози мінеральних добрив ефективність регуляторів росту знижується.

Показники маси насіння з одного кошику також зросли під дією мінеральних добрив і регуляторів росту на: 6,1-11,4 і 1,5-6,5 у гібриду Серпанок; 4,6-10,1 і 1,1-5,6 г у гібриду Маршал; 3,9-10,7 і 2,0-6,5 г у гібриду Агент; 4,3-10,0

і 0,8-6,0 г у сорту Камелот. Слід відмітити, що найбільш ефективною дія регуляторів росту виявилась на фоні без добрив.

За результатами проведених досліджень встановлено вплив мінеральних добрив та регуляторів росту на показники маси 1000 насінин соняшнику. За середніми трирічними даними під впливом мінеральних добрив та регуляторів росту показники маси 1000 насінин соняшнику зросли на: 2,0-3,9 та 0,3-0,9 г у гібриду Серпанок; 2,1-4,3 та 0,2-0,9 г у гібриду Маршал; 2,1-4,1 та 0,2-0,9 г у гібриду Агент; 2,2-5,8 та 0,2-1,1 г у сорту Камелот. В середньому за три роки найбільш чутливим до додаткового живлення виявився сорт Камелот.

Таким чином, застосування мінеральних добрив та регуляторів росту сприяло зростанню показників елементів продуктивності гібридів та сорту соняшнику.

УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ В КОРОТКОРОТАЦІЙНИХ СІВОЗМІНАХ

С.В. Почколіна, кандидатка сільськогосподарських наук, доцент, завідувачка відділу

І.М. Когут, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, заступник директора з наукової роботи-учений секретар

О.Т. Мельник, кандидат технічних наук, провідний науковий співробітник

С.В. Власенко, аспірант

Одеська державна сільськогосподарська дослідна станція ІКОСГ НААН

E-mail: svetlanalozovsk@gmail.com, innakogut10@gmail.com,
melnyk5591@gmail.com, sergj.vlasenko@gmail.com

В останні роки системи основного обробітку ґрунту змінюються у напрямі їх мінімізації, у різних ґрунтово-кліматичних зонах України впроваджуються диференційовані способи обробітку ґрунту, які враховують стан полів та погодних умов. Змінюється структура сівозмін, широко застосовується на добриво побічна продукція, система удобрення набуває ознак широкої біологізації. Ці елементи технології за поєднаного їх застосування вивчені недостатньо, а тому дослідження є на часі і актуальні.

Дослідження проводили у 2022-2023 сільськогосподарському році на полях Одеської державної сільськогосподарської дослідної станції ІКОСГ НААН.

У досліді вивчалися система сівозмін і система основного обробітку ґрунту.

Експериментальна частина була виконана в чотирьох сівозмінах, які відрізняються тільки першим полем, тобто перша сівозміна починається з пару чорного, друга - з пару сидерального з викою, третя - з сумішшю гороху + гірчиця біла на сидерат і четверта - з гороху на зерно.

Останні поля у всіх сівозмінах були зайняті однаковими культурами. Овес розміщувався як фітосанітарна культура. Зелена маса сидеральних культур не заорювалася, а подрібнювалася і частково перемішується з ґрунтом важкою дисковою бороною. Для визначення впливу парів і непарових попередників на урожайність пшениці (дотримуючись принципу єдиної різниці), було прийнято залишити пшеницю повторно і після вівса (у кінці сівозміни).

Сівозміни накладалися на чотири системи основного обробітку ґрунту (полицева - ПММПМ, безполицева - БММБМ, мілка - МММММ, диференційована - МММПМ).

Наші експериментальні дані свідчать про позитивний вплив сидерального пару. Наприклад, на тлі сидерального пару з викою озимою майже всі системи основного обробітку проявили найкращий вплив на урожайність пшениці озимої.

Проведений аналіз результатів досліджень показав, що урожайність зерна в 1-й культурі пшениці озимої в середньому практично однакова по пару чорному і пару сидеральному з викою озимою та сумішшю гороху з гірчицею (4,05; 4,14 і 4,02 т/га відповідно). Тут різниця в урожаю не суттєва.

Безполицева система основного обробітку ґрунту (БММБМ) знову обумовила найкращі умови для формування урожайності зерна пшениці озимої, яка склала у середньому 4,50 т/га, тобто це на 9,5 % більше, ніж при полицевому обробітку ґрунту (ПММПМ). Найгірші показники за урожайністю мав диференційований обробіток ґрунту (МММПМ). За даної схеми обробітку ґрунту урожайність озимої пшениці склала 3,38 т/га, тобто на 17,8 % менше ніж при полицевому обробітку.

Урожайність 2-ї культури пшениці після парів і гороху формувалася на тлі післядії попередників і систем основного обробітку ґрунту, так як на другий рік пшениця висівалась лише на тлі мілкового обробітку (дискування і передпосівна культивация).

На 2-й культурі спостерігалася інша закономірність ніж у 1-й культурі. Тут майже однаковий урожай було отримано після сидерального пару з викою озимою (3,68 т/га) і сумішшю гороху з гірчицею (3,53 т/га). Різниця в урожаю несуттєва. Збільшення урожайності на тлі сидерального пару з викою озимою і суміші гороху з гірчицею в порівнянні з контролем (паром чорним) становило 9,5 і 5,1 % відповідно. На тлі гороху на зерно урожай зерна був нижче на 10,1 % в порівнянні з паром чорним і на 17,9 % нижче в порівнянні з викою озимою.

Залежно від систем основного обробітку ґрунту за схемами МММПМ і МММММ урожайність зерна пшениці озимої в середньому становила 3,14-3,25 т/га, але різниця між варіантами незначна. Ці схеми обробітку ґрунту знизили урожай порівняно з полицевим обробітком ґрунту.

Суттєво вищу урожайність було отримано при схемі обробітку ґрунту БММБМ, яка склала 3,71 т/га, тобто на 6,6 % більше в порівнянні з обробітком ґрунту зі схемою ПММПМ.

Найгірші показники за урожайністю мав диференційований обробіток ґрунту (МММПМ). За даної схеми обробітку ґрунту урожайність пшениці озимої склала 3,14 т/га, тобто на 9,8 % менше ніж при полицевому обробітку ґрунту. Мілкий обробіток ґрунту знизив урожай зерна на 6,6 % порівняно з полицевим обробітком ґрунту.

Облік урожаю 4-ї культури після парів і гороху показує, що тут проявився інший характер впливу попередників на показники продуктивності пшениці озимої. Причому в 4-й культурі урожай зерна був нижче, ніж в 1-й і 2-й культурах пшениці озимої. Зниження склало 17,3 і 4,4 % відповідно.

Попередники пар чорний і пар сидеральний з викою озимою позитивно впливають на урожайність зерна пшениці озимої. Урожайність зерна після цих попередників була на рівні 3,45–3,34 т/га відповідно. Різниця несуттєва. Найнижчу урожайність було отримано після гороху на зерно, яка склала 2,99 т/га.

Способи основного обробітку ґрунту впливали на формування урожаю без істотних коливань. Найбільш ефективним способом обробітку ґрунту, як і в минули роки, виявився безполицевий обробіток, тому що при цій схемі було отримано найбільший урожай (3,47 т/га) порівняно з іншими схемами обробітку ґрунту, що математично доказано.

Таким чином, за всіма культурами в середньому найкращі результати за урожайністю спостерігалися після пару чорного і сидерального пару з викою озимою. Найбільш ефективно себе проявив у формуванні урожайності на всіх культурах пшениці озимої безполицевий обробіток ґрунту.

ВИМОГИ РІПАКУ ОЗИМОГО ДО УМОВ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ

І.Ю. Рассадіна, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

О.В. Коваленко, аспірант

Д.П. Макаrchук, магістрант 11 м-а групи

Уманський національний університет садівництва

E-mail: rassadinaiy@ukr.net

Оптимальний урожай ріпаку озимого значно залежить від належного зволоження та родючості ґрунту, а також від збалансованого живлення на необхідному рівні.

Ріпак озимий є культурою, яка формує значну кількість біомаси і виносить з ґрунту велику кількість поживних речовин. Порівняно з пшеницею озимою, ріпак виносить із ґрунту більше азоту на 62 %, фосфору – на 66 % та калію на 100 %. Агроценоз ріпаку озимого слабо витримує низький агрофон і різко знижує врожайність за дефіциту основних елементів живлення. Для формування однієї тонни урожаю насіння рослини ріпаку озимого використовують до 80 кг азоту, 18–40 кг P_2O_5 , від 25 до 100 кг K_2O , 30–150 кг кальцію та 35–40 кг сірки з ґрунтових запасів. Приблизно до 25 % макро- та мікроелементів (залежно від рівня врожайності) ріпак може отримувати з ґрунту, а решта необхідних елементів надходять через додаткове внесення мінеральних добрив (Томашов С. В., 2009).

Для формування оптимальної архітекτονіки рослин восени перед припиненням осінньої вегетації, ріпак озимий споживає засвоює значну кількість поживних речовин, що включає до 30 % азоту, 10 % фосфору, 20 % калію (у перші 4–6 тижнів після сходів), 25 % сірки, 15 % магнію та 25 % бору від загальної потреби. У цей період рослини також накопичують достатню кількість цукрів та інших пластичних речовин, необхідних для перезимівлі (Марков І.Л., Антоненко О.Ф., 2006).

Згідно з даними М. І. Абрамика (2012), коренева система рослин ріпаку озимого засвоює різні кількості поживних речовин упродовж вегетаційного періоду. На початкових етапах органогенезу, рослини засвоюють близько 20 % азоту, 10 % фосфору, 20 % калію та 10 % сірки. У весняний і літній періоди ці показники зростають і становлять відповідно 67 %, 70, 80 та 65 %. Крім того, відсоткове співвідношення засвоєння окремих елементів також може відрізнятися: азоту – 13 %, фосфору – 20 і сірки – 25 %.

У минулому столітті запропоновані системи удобрення для ріпаку зосереджувались на внесенні з добривами лише азоту, фосфору та калію. Потім

було запропоновано використовувати сірку й магній. Однак, і нині тривають дискусії про оптимальні дози, форми добрив, строки і способи їх внесення.

Азот, фосфор і калій – це основні макроелементи, необхідні для здорового росту та розвитку ріпаку озимого. Кожен з цих елементів має свою важливу роль у рослинному житті, і їх належне дозування в системі удобрення може значно підвищити продуктивність культури.

Найбільший приріст врожаю на чорноземних ґрунтах України досягається внесенням азотних добрив, в той час як ефективність фосфорних і калійних добрив є меншою. Логічно стверджувати, що більшість досліджень, проведених для вивчення забезпечення рослин ріпаку озимого основними елементами живлення, підтверджують, що його рослини потребують азоту впродовж усього вегетаційного періоду, тоді як фосфору – на початкових і кінцевих етапах органогенезу, а калію – в другій половині вегетації. Також у системі удобрення для ріпаку озимого, важливе значення має оптимальне живлення сіркою та магнієм. Ці елементи є важливими для забезпечення здорового росту рослин, максимізації врожаю та забезпечення стійкості до різних стресів. Дотримання оптимальних умов живлення цими елементами сприяє поліпшенню якості та кількості урожаю ріпаку. Зокрема, сірка необхідна для синтезу амінокислот, що є складовими білків. Білки, у свою чергу, відповідають за ріст і розвиток рослин, формування тканин і листкового апарату. Сірка входить до складу ферментів, які використовуються рослиною для фотосинтезу, а магній є ключовим елементом у структурі хлорофілу, основного пігменту, необхідного для фотосинтезу. Без магнію рослина не може ефективно здійснювати цей процес. Сірка і магній також відіграють важливу роль у захисті рослини від стресів, таких як посуха, холод або захворювання.

Отже, важливо ефективно використовувати добрива і встановити економічно обґрунтовані види і дози їх внесення. Тому метою досліджень є вивчення реакції трьох сортів ріпаку ярого (Дактарі, Домінатор, Дайнемік) на такий діапазон доз і видів добрив: 1) контрольна група без добрив (дозволяє оцінити базові показники росту й врожайності гібридів ріпаку в умовах дослідження); 2) різна забезпеченість азотом (досліджується три рівні живлення азотом – N_{50} , N_{100} , N_{150} для оцінювання впливу азотних добрив на ріст і врожайність рослин); 3) комбінації макроелементів (досліджено вплив комбінованого застосування фосфорних, калійних і сірчаних добрив – $P_{90}K_{120}$, $P_{90}K_{120}S_{60}$; 4) додатково досліджується вплив магнію й сірки, внесених у вигляді сульфату магнію і сульфату амонію). На нашу думку, проведення досліджень за такою схемою розширить наше розуміння оптимальних умов вирощування ріпаку озимого в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах.

На основі проведених досліджень можна буде зробити висновок щодо оптимальної системи удобрення для гібридів ріпаку озимого (Дактарі, Домінатор, Дайнемік) в умовах Правобережного Лісостепу України використанням різних доз і поєднань видів мінеральних добрив з урахуванням індивідуальних потреб рослин в азоті, фосфорі, калії, сірці та магнії.

РІСТ-СТИМУЛЮВАЛЬНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ЕНДОФІТНИХ БАКТЕРІЙ, АДАПТОВАНИХ ДО СТРЕСОВИХ УМОВ

Д.І. Резнік

Є.Ю. Василенко

О.О. Калініченко

О.С. Юнгін, кандидат біологічних наук, доцент кафедри біотехнології, шкіри та хутра

Київський національний університет технологій та дизайну

E-mail: olgaungin@gmail.com

Інтенсифікація сільського господарства відіграє ключову роль у забезпеченні продовольчої безпеки світового населення. Застосування біодобрив може сприяти створенню сталої сільськогосподарської біоекономіки, покращенню виробництва харчових продуктів та розвитку агрокультур. Останнім часом велику увагу привертає потенціал мікробіомів сільськогосподарських культур, який досліджується за допомогою новітніх технологій для з'ясування їх біологічних функцій. Ендофітні мікроорганізми, відомі як колонізатори ендосфери, проходять свій життєвий цикл всередині тканин рослин без виявлення шкоди для своїх господарів. Їхня здатність колонізувати складні кореневі системи і адаптуватися до змінних умов середовища є ключовою для їх функціонування у рослинних тканинах. Адаптація мікроорганізмів до жорстких умов може підвищувати їхню виживаність у рослині та підвищувати стійкість рослини-хазяїна до стресів. Відповідно, позитивний вплив ендофітних бактерій на підвищення реакції рослин на екологічні стреси може бути основою їхньої ролі у створенні біоінокулянтів.

Метою нашої роботи було виявлення ріст-стимулювальних характеристик ендофітних бактерій, асоційованих з судинними рослинами Антарктики.

Матеріали та методи. В роботі використовували 20 бактеріальних культур, асоційованих з *D.antarctica* та *C.quitensis*, що були відібрані під час 25 Української антарктичної експедиції (січень-квітень 2020 р.) вздовж Західної частини Антарктичного півострова. Визначення ріст-стимулювальних характеристик, а саме здатність синтезувати індол-3-оцтову кислоту (ІОК), HCN, солюбілізувати фосфати, а також використовувати атмосферний азот як єдине джерело Нітрогену проводили за загальноприйнятими методами.

Результати. Всі досліджувані культури були охарактеризовані як ріст-стимулювальні. Найбільш поширеною була здатність використовувати атмосферний азот як єдине джерело Нітрогену, натомість лише у двох культур спостерігали здатність синтезувати HCN. Крім того, сім досліджуваних культур були здатні синтезувати ІОК у діапазоні концентрацій 25.0-544.0 мкг/мл. Цікаво, що суперпродуцент ІОК (544.0 мкг/мл) також був визначений як позитивний у всіх досліджуваних характеристиках культур.

Висновки. Ендофітні бактерії рослин, адаптованих до стресових умов, характеризуються високим ріст-стимулювальним потенціалом і можуть бути використані для розробки біодобрих.

ВПЛИВ ГУМІНОВИХ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ РІЗНОГО ПОХОДЖЕННЯ НА РІСТ ТА РОЗВИТОК ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ

М.Ю. Румбах, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри рослинництва

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

E-mail: rumbakh.m.yu@dsau.dp.ua

Зміни клімату за останні роки несуть певні ризики для галузі рослинництва. Останнім часом соняшник все частіше потерпає від прояву високих температур, низької відносної вологості повітря, дефіциту вологи в кореневмісному шарі ґрунту і досить тривалих посух. Оптимальних умов зволоження в зоні Степу України взагалі не існує, а оптимальний режим зволоження в сезоні вегетації соняшнику – це тимчасова ситуація, яка триває впродовж дуже короткого періоду часу.

Аналіз існуючих праць Л.А. Христовой за тематикою досліджень свідчить, що використання біологічних препаратів прискорює проростання насіння і появу сходів, а в подальшому прискорює ріст і розвиток сільськогосподарських рослин, певною мірою дозволяє нівелювати негативний вплив факторів

зовнішнього середовища. Позитивні зміни особливо необхідні за умов дефіциту вологи в ґрунті, що характерно для посушливих, а інколи дуже екстремальних умов у Степу України.

За даними Домарацького Є.О. в технологічному циклі соняшника більшість стресових ситуацій виникає або на початку вегетації після застосування гербіцидів, або під час тривалої дії посухи, коли дефіцит вологи супроводжується гіперактивною сонячною інсоляцією з високим рівнем температурного режиму. Саме в цих випадках необхідно проводити обробіток рослин препаратами, що мінімізують дію стресових умов.

У сучасних технологіях одним із передових способів внесення добрив є позакореневе. Позакореневе підживлення – науково визнаний метод, який швидко та цілеспрямовано урівноважує дисбаланси поживних речовин у рослинах. Цей метод використовують, коли через несприятливі погодні умови і послаблений стан ґрунту знижується ефективність поглинання поживних речовин кореневою системою рослин.

Польові дослідження з вивчення впливу гумінових стимуляторів росту різного походження на ріст та розвиток рослин соняшнику та його продуктивність були проведені одночасно в двох різних локаціях: на дослідному полі навчально-наукового центру Дніпровського державного аграрно-економічного університету та на дослідному полі Агроцентру Схід товариства з обмеженою відповідальністю «Агрії Україна» впродовж 2017–2022 рр. Польовий трьохфакторний дослід було закладено методом розщеплених блоків. Агротехніка вирощування гібридів соняшнику загальноприйнята для умов Степу за винятком досліджуваних факторів.

Схема досліду передбачала вивчення таких факторів: фактор А – середньоранні гібриди соняшнику селекції компанії «Лімагрейн»; фактор В – гумінові стимулятори росту (Леанум, Гумілід, Гумістар); фактор С – строки внесення препаратів (фази розвитку соняшнику). Обробку проводили згідно зі схемою дослідів, вносили препарати в ґрунт під передпосівну культивуацію одночасно з ґрунтовими гербіцидами та проводили позакореневий обробіток рослин у фазу ВВСН 14-16.

Результати проведених польових досліджень підтвердили існуючу гіпотезу, розроблену Л.А. Христовою «фізіологічно активні гумінові речовини підвищують протидію рослин не до певних факторів зовнішнього середовища, а піднімають їх загальну резистентність. Або іншими словами – фізіологічно активні гумінові речовини підвищують загальну неспецифічну протидію організму». Основою такого твердження послужили експериментальні дані про те, що стимулююча дія гумінових речовин на життєдіяльність рослин ефективніше виявляється в екстремальних умовах.

ВПЛИВ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ВРОЖАЙНІСТЬ СОНЯШНИКА

О.В. Сергієнко, асистент

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

E-mail: Oleg.Sergienko19.05@gmail.com

Збереження природного потенціалу чорноземних ґрунтів вимагає вивчення впливу на формуючі ґрунтову родючість показники різних способів та прийомів основного обробітку ґрунту. Це дозволить стабілізувати виробництво сільськогосподарської продукції, до мінімуму знизити чи навіть виключити розвиток деградаційних процесів, підвищити рентабельність виробництва на фоні матеріальних та трудових витрат.

Мета роботи – встановити вплив різних способів основного обробітку ґрунту на врожайність соняшнику.

Завдання досліджень:

- оцінити вплив методів основного обробітку ґрунту на агрофізичні характеристики ґрунту;
- розглянути вплив різних методів обробітку на показники ґрунтової родючості та врожайність соняшнику;
- дослідити економічну ефективність вирощування соняшника при різних методах основного обробітку ґрунту.

Одним із завдань передпосівного обробітку ґрунту є збереження вологи в метровому шарі ґрунту. Також важливим показником є температура повітря оскільки різкі коливання температури, низька вологість повітря та інтенсивні східні вітри час від часу можуть призводити до ґрунтової та атмосферної посухи.

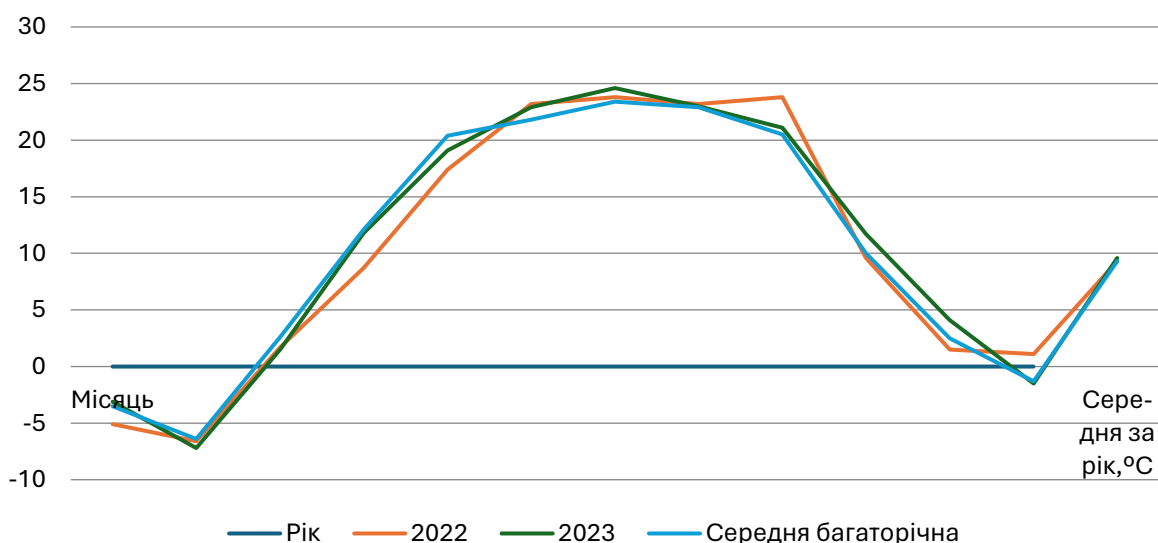


Рис.1. Середньомісячна і багаторічна температура повітря, °C

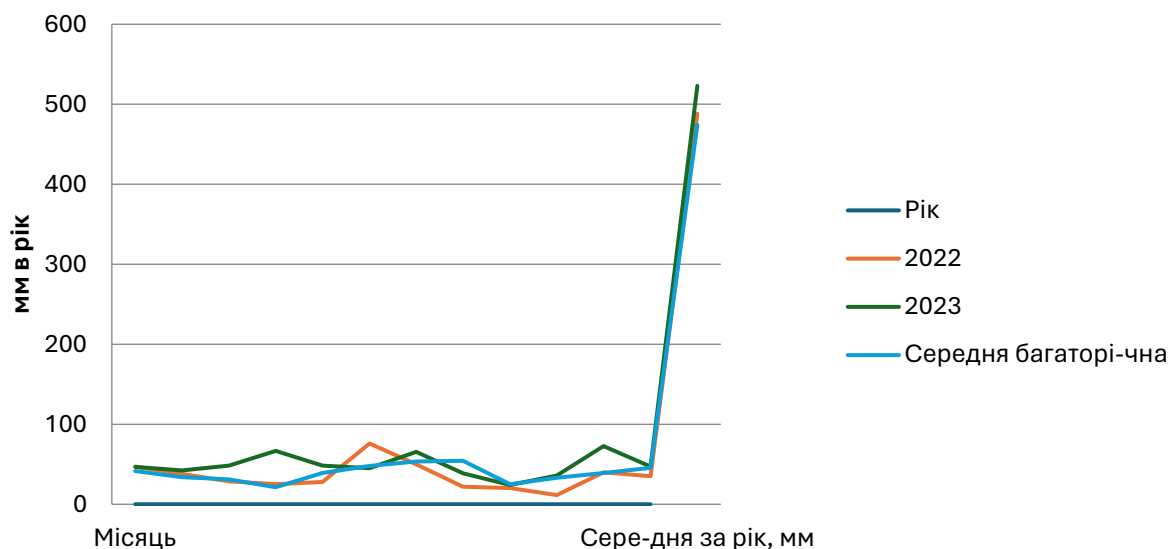


Рис.2. Середньомісячна і багаторічна кількість опадів, мм

В однофакторному досліді вивчали способи основного обробітку ґрунту в посівах гібриду соняшника за наступною схемою:

1. Оранка на глибину 23–25 см – контроль (Case 340 + Kverneland RN 100).
2. Чизельний обробіток на глибину 27–32 см (Case 340 + Artiglio 500).
3. Дисковий обробіток на глибину 10–12 см (MTЗ 1025+ БДВ 3).

Перед прийомами основного обробітку ґрунту проводили дворазовий дисковий обробіток на глибину 6...8 і 8...10 см.

Важливий показник для оцінки різних методів обробітку ґрунту – це врожайність культур, яка вказує на ефективність формування основних властивостей ґрунту та умов для проростання соняшнику, спричинених застосуванням цих методів.

Таблиця 1

Врожайність гібриду соняшника ЛГ50510 за різними способами обробітку ґрунту, т/га

Гібрид	Роки		
	2022	2023	Середнє
ЛГ50510	Оранка на 23–25 см		
	3,18	3,01	3,10
	Дисковий мілкий обробіток на 10–12 см		
	2,86	2,75	2,81
	Чизельний обробіток на 25–27 см		
	2,97	2,89	2,93

Використання запропонованих методів основного обробітку ґрунту в сівозмінах призвело до підвищення урожайності соняшнику і, відповідно, збільшення середньої вартості основної продукції

Таблиця 2

Економічна оцінка вирощування гібриду соняшника ЛГ50510 залежно від способу обробітку ґрунту (середнє за 2022-2023)

Варіант	Врожайність, т/га	Валова вартість продукції, грн/га	Виробничі витрати, грн/га	Собівартість 1 тони зерна, грн	Умовно чистий прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
Оранка	3,10	32309,1	15232,3	4913,6	17076,8	112,1
Дисковий	2,81	29286,7	14769,8	5256,2	14516,9	98,3
Чизельний	2,93	30537,3	14898,8	5084,9	15638,5	105,0

Бібліографія

1. Експлуатація машинно-тракторного парку в аграрному виробництві / В.Ю. Ільченко, А.С. Лімонт та ін.; за ред. В.Ю. Ільченка. – К.: Урожай, 1993. – 288 с.
2. Сайко В. Ф. Системи обробітку ґрунту в Україні / В. Ф. Сайко, А. М. Малієнко. – К. : ВД "ЕМКО", 2007. – 44 с.
3. Троценко В.І. Соняшник. Селекція, насінництво та технологія вирощування: монографія. Суми: Університетська книга, 2001. 184с.

ВПЛИВ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ РІПАКУ ОЗИМОГО

В.В. Січевий, здобувач наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 201 «Агрономія»

В.В. Позняк, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

E-mail: waso.84@ukr.net

Ріпак озимий вважається культурою, що має високий потенціал продуктивності, реалізація якого можлива лише за дотримання науково обґрунтованої технології вирощування. Основною ланкою технології вирощування ріпаку є обробіток ґрунту – основний та передпосівний, спрямований на створення оптимальних для росту та розвитку культури умов – водного, повітряного та поживного режимів, попередження водної та вітрової ерозії, знищення бур'янів, шкідників та хвороб.

В умовах північного степу України, на дослідних ділянках, а також у виробничих умовах, де технологія вирощування дотримується достатньою

мірою, озимий ріпак щорічно дає гарантовані врожаї насіння 2,3-2,7 т/га і більше. У цьому олійність насіння сягає середньому 47-49 %.

Основна проблема при вирощуванні озимого ріпаку полягає в тому, що значна частина посівів культури йде в зиму в стані, далекому від оптимальних кондицій розвитку рослин, чому сприяють як суб'єктивний фактор - недотримання технологічної дисципліни, так і об'єктивний - неможливість отримання гарантованих сходів в оптимальні терміни через гострий дефіцит вологи в ґрунті. З цих причин залишаються не реалізованими закладені в сортах та гібридах морозо- та зимостійкість, а головне, потенційна продуктивність.

Вміння своєчасно підготувати ґрунт під посів озимого ріпаку в умовах дефіциту опадів та високих температур повітря, дбайливо зберігши запас вологи у ґрунті після збирання попередньої культури, у дев'яти випадках із десяти забезпечує отримання землеробом запланованого результату – гарного врожаю.

Територія Дніпропетровської області розташована в зоні нестійкого зволоження, тоді як ріпак відноситься до культур, що висувають підвищені вимоги до забезпеченості вологою, причому протягом усього періоду вегетації. Оптимальна вологозабезпеченість, що гарантує отримання хорошого врожаю насіння та зеленої маси ріпаку – 600-800 мм опадів на рік, мінімальна – 400-450 мм. Неадекватність використовуваних систем обробітку ґрунту наявним агрокліматичним ресурсам, невірно обрана норма висіву насіння, економія на застосуванні добрив та засобів захисту рослин в осінній період призводять до отримання далеких від оптимального стану посівів, найчастіше зі зниженою зимостійкістю.

Короткий проміжок часу між збиранням пшениці озимої – найпоширенішого попередника ріпаку озимого – та терміном посіву цієї культури, а також низька вологозабезпеченість цього періоду мимоволі наштовхує на думку про необхідність заміни оранки під озимий ріпак іншим способом обробітку ґрунту.

Сучасні експериментальні дані, що стосуються ефективності застосування тих чи інших систем обробітку ґрунту під озимий ріпак, характеризуються очевидною суперечливістю, що, ймовірно, пов'язано з різноманіттям використовуваних ґрунтообробних машин та знарядь, комбінацій різних агротехнічних прийомів та широким діапазоном кліматичних умов та типів ґрунтів.

Крім того, стали нерідкими випадки, коли та чи інша система обробітку ґрунту пропонується як універсальна, придатна для вирішення будь-яких землеробських завдань у будь-яких агроекологічних умовах.

Вважається, що безполицевий обробіток ґрунту є вимушеним заходом у боротьбі з дефляцією. У той самий час Фурман В. М., вказує на необхідність

застосування безполицевого обробітку там, де ґрунти не піддаються вітровій ерозії

Шикула М. К., зазначає, що ефективність різних способів обробітків ґрунту сильно залежить від умов року. У посушливі роки найкращі результати забезпечують поверхневий та безполицевий обробіток, а в нормальні по зволоженню роки перевага залишається за оранкою. При вирощуванні озимих культур на ерозійно-небезпечних схилових ґрунтах встановлена перевага глибокого обробітку ґрунту, особливо чизельного в порівнянні з полицевою оранкою на глибину 25-27 см. Чизельний обробіток ґрунту в порівнянні з полицевою оранкою підвищує стійкість ґрунту до дефляції, сприяє збереженню запасів ґрунтової вологи та в роки з сильними морозами, посухами та пиловими бурями підвищує врожайність сільськогосподарських культур. Коли цих явищ немає, врожайність зберігається одному рівні.

Константиновим І. С. та ін. встановлено, що найбільш ефективно використовувати різноглибинні та комбіновані системи обробітку ґрунту. Такі системи підвищують ефективність добрив, знижують забруднення посівів та збільшують урожайність озимого ріпаку.

При виборі системи обробітку ґрунту не можна забувати, що ріпак дуже чутливий до переущільнення ґрунту, його рекомендується вирощувати на ґрунтах, де щільність становить не більше 1,3 г/см³ при оптимумі 1,17-1,27 г/см³.

Метою передпосівного обробітку є запобігання пересиханню верхнього шару ґрунту, його вирівнювання для забезпечення рівномірного загортання насіння та контролювання забур'яненості.

При проведенні обробітку ґрунту необхідно якнайменше розпорошувати ґрунт, оскільки це може спричинити утворення ґрунтової кірки, яка шкідлива для ріпаку не тільки в період появи сходів, а й пізніше, тому що при погіршенні аерації рослини можуть недостатньо використовувати поживні речовини.

УРОЖАЙНІСТЬ НАСІННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО В УКРАЇНІ

І.В. Смірнова, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри землеробства, геодезії та землеустрою

В.М. Галабан, аспірант

Миколаївський національний аграрний університет

E-mail: smirnovaiv@mnau.edu.ua

Однією з найпоширеніших олійних культур землеробства є озимий ріпак. Його насіння містить 30-50 % олії виняткової калорійності та енерговіддачі.

Останнє в поєднанні з урожайністю (гектар посівів дає приблизно 1,1 т олії, що втричі більше, ніж соя, та удвічі – ніж соняшник) вивело ріпак у лідери як сировину для отримання екологічно чистого пального – біодизеля [1].

Для отримання хорошого врожаю та високої насінневої продуктивності ріпаку озимого необхідно оптимізувати традиційну технологію вирощування, яка складається з низки послідовно виконуваних операцій, під агрокліматичну зону, де буде вирощуватися культура [2].

Таблиця 1

Урожайність насіння ріпаку озимого в регіонах України, т/га

№ п/п	Області	2021 р.	2022 р.	2023 р.	Середнє за 2021-2023 рр.
1	Вінницька	3,35	3,09	3,42	3,29
2	Волинська	3,12	3,70	3,03	3,28
3	Дніпропетровська	2,43	2,51	2,54	2,49
4	Житомирська	2,57	2,48	2,95	2,67
5	Івано-Франківська	3,41	3,68	3,49	3,53
6	Київська	3,15	3,19	3,00	3,11
7	Кіровоградська	2,46	2,69	2,67	2,61
8	Львівська	3,31	3,63	3,32	3,42
9	Миколаївська	2,58	1,91	2,20	2,23
10	Одеська	2,51	1,82	1,96	2,10
11	Полтавська	3,31	2,95	3,91	3,39
12	Рівненська	2,95	3,18	2,77	2,97
13	Сумська	3,22	3,42	3,53	3,39
14	Тернопільська	3,72	3,86	3,84	3,81
15	Харківська	2,82	2,48	3,09	2,80
16	Херсонська	2,51	1,82	1,10	1,81
17	Хмельницька	3,50	3,74	3,38	3,54
18	Черкаська	3,42	3,81	3,23	3,49
19	Чернігівська	2,73	2,61	2,85	2,73
20	Чернівецька	2,71	2,61	2,97	2,76
Середнє		2,99	2,96	2,96	2,97

На фізіологічні показники формування врожаю впливає велика кількість чинників як некерованих (сонячна радіація, температура, опади), так і керованих (сорт, агротехніка, удобрення, система захисту). Із врахуванням факторів, які впливають позитивно і негативно на врожай, можна значною мірою цілеспрямовано використовувати керовані і створювати оптимальні умови для росту й розвитку рослин. А технологія вирощування ґрунтується на біологічних особливостях культури [3, 4].

В Україні вищу врожайність насіння ріпаку озимого в середньому за 2021-2023 рр. отримано в Тернопільській (3,81 т/га), Хмельницькій (3,54 т/га), Івано-

Франківській (3,53 т/га), Черкаській (3,49 т/га), Львівській (3,42 т/га), Полтавській, Сумській (3,39 т/га) та Вінницькій (3,29 т/га) (табл. 1).

Найнижчу врожайність насіння ріпаку озимого отримано на півдні України у Херсонській (1,81 т/га), Одеська (2,10 т/га), Миколаївська (2,23 т/га), Дніпропетровська (2,49 т/га) та Кіровоградська (2,61 т/га) областях.

Найнижчу врожайність за останні 3 роки урожайність насіння ріпаку озимого отримано у 2023 р. 1,1 т/га (Херсонська область), а найбільшу врожайність у 2022 р. 3,86 т/га (Тернопільська область).

Отже, для підвищення урожайності насіння ріпаку озимого та стабільного виробництва в південних областях України, де лімітуючим фактором є волога, доцільно відновити та впровадити сучасну систему зрошення, що дасть змогу підвищити врожайність та валові збори насіння в цілому та конкурувати країні на міжнародному рівні.

Бібліографія

1. Фокін А. Актуальні проблеми захисту ріпаку та способи їх подолання. *Пропозиція*. 2008. № 2. С. 68-72.
2. Савчук Ю.М., Антоненко О.Ф. Залежність урожайності та посівних якостей насіння ріпаку озимого від сортів та технології вирощування в умовах правобережного лісостепу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2019. 2. С. 20-27.
3. Гамаюнова В.В., Гаро І.М. Урожайність і якість насіння ріпаку озимого залежно від обробітку ґрунту, строку та способу сівби в умовах Лісостепу України. *Вісник Дніпровського державного аграрно-економічного університету*. 2017. Вип. 1(43). С. 31-36.
4. Державна служба статистики України. Рослинництво України. За ред. О. Прокопенка. 2020. 182 с.

СПОСОБИ І МЕТОДИ ДОГЛЯДУ ЗА ПОСІВАМИ ПРОСАПНИХ КУЛЬТУР

С.П. Сокол, кандидат технічних наук, доцент кафедри ТСГМ, проректор з науково-педагогічної роботи і розвитку

Н. Пономаренко, доцент кафедри ТСГМ

С. Дриваль, аспірант кафедри ТСГМ

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

E-mail: panagieva@ukr.net

Щоб вибрати раціональний спосіб обробітку і відповідні знаряддя,

необхідно знати фізичні і технологічні властивості ґрунтів. До основних фізичних властивостей відносяться механічний склад, вологість, щільність, скважність — пористість.

Для знищення бур'янів в захисних зонах культиватор обладнують просапними борінками з високими пружинними зубами — КЛТ-38 (з восьмирядним культиватором КРН-5,6) або КРН-38 (з шестирядним культиватором КРН-4,2), встановлюючи їх на гряділі шляхом Т-подібних кронштейнів, які входять в комплект деталей до пруткових борінок [1].

По екологічним причинам найбільшого розповсюдження набуває механічна боротьба із бур'янами [2].

Для знищення бур'янів в просапних культурах мають місце пристрої обертового типу, що приводяться в рух від валу відбору потужності.

Механічний догляд за посівами має позитивний результативний ефект при поверхневому руйнуванні кірки ґрунту, що сприяє кращій вентиляції повітря. Але також це сприяє і кращому проростанню бур'янів та їх стимулюванню, які мають можливість сходити наступної весни.

Також використовуються культиватори у комбінації із внесенням рідких хімічних речовин. Таким чином, відбувається економія гербіцидів до 60 %. Культиваторна лапа підрізає бур'яни в міжряддях, а розпилювач обробляє поверхню в зоні рядка.

При використанні культиватора у комплексі із боронами чи шкребками, необхідні затрати робочого часу і дуже важливі вимоги до обробки міжрядь, так як необхідно дотримуватися високої точності водіння агрегату по полю.

Взагалі наявність бур'янів на посівах сильно знижує урожайність коренеплодів, а часом може і повністю знищити сходи.

Можна зробити висновок, що удосконалення технології і її виконання є одним із найбільш ефективних резервів підвищення врожайності. При цьому вдосконалення технології і засобів механізації повинно передбачати зниження рівня затрат і покращення родючості ґрунту.

Існують такі способи обробітку ґрунту при догляді за посівами просапних культур, як: механічний, хімічний, біологічний, термічний (вогневий), електричний, або їх комбінації. Вибір певного способу чи груп способів залежить від зони вирощування просапних культур, стану посівів, їх забур'яненості та інших умов.

В нашій країні, в основному, застосовується механічний спосіб обробітку. Такі способи як електричний, біологічний, термічний використовуються лише за кордоном. Але й там вони використовуються дуже рідко так, як має місце ряд істотних недоліків: вони є дуже дорогими, ділянки рядка між залишеними рослинами не розпушується і внаслідок цього погіршується аерація ґрунту, у них

складні логічні схеми пристроїв регулювання, для їх роботи потрібно створювати дуже добрі умови і часто проводити попередні операції, що збільшує кількість проходів агрегату [3].

Широко застосовується хімічний спосіб. Але й він має багато недоліків. Масове використання гербіцидів дає такі негативні наслідки, як ущільнення ґрунту, пригнічення росту культурних рослин, погіршення екологічної ситуації. Все це приводить не до збільшення, а до зменшення урожайності коренеплодів [3].

Більш перспективним, в порівнянні з поперечним букетуванням, є механізоване вздовж рядне проріджування. При розпушуванні ґрунту в міжряддях посівів залишається захисна зона рядка 16...20 см. Тому використання проріджувачів не тільки забезпечує видалення “лишніх” рослин, а й знищення в рядку бур’янів і розпушування ґрунту. Затрати праці, хоч менші проти букетування і становлять 42 чол-гол/га проти 49 чол-год/га, все ж залишаються досить високими [2,3].

Для забезпечення рівномірності ходу агрегату по полю було створено пристрій, що нарізав щілини в ґрунті під час посіву. Потім, при міжрядному обробітку, агрегатом керували у відповідності до утворених напрямних щілин і тому забезпечувалося спрямування машини вздовж рядків, бо відбувається копіювання рядків незалежно від їх кривизни. Це дало змогу, в деякій мірі, мінімізувати величину захисної зони до 8...10 см і збільшити величину обробленої площі посівів до 85 % замість 55...65 %. Але на 15% площі все ж потрібно використовувати ручну працю на обробітку рядків посівів і формування густоти рослин. Таким чином, аналіз різних способів обробітку рядків просапних культур в початковий період розвитку рослин показує, що на сьогоднішній день це найтрудомісткіший процес. На догляд за посівами витрачається до 65-75 % часу від всіх витрат. Технологічний процес проводиться за декілька проходів агрегатів, що затягує агротехнічні строки його виконання і збільшує затрати технічних засобів. Обробляється до 85 % площі посівів, а на 15 % доводиться застосовувати ручну працю. Тому вищевикладені дослідження можуть бути основою для вибору такої технології, яка б включала в себе максимум переваг існуючих технологій і не мала б їх недоліків.

Бібліографія

1. Єсіпов Олександр Вікторович. Підвищення точності руху машинно-тракторного агрегату на міжрядній обробці просапних культур : Автореф. дис... канд. техн. наук (05.05.11) / Харківський держ. технічний ун-т сільського господарства. — Х., 2001. — 18с.
2. Кушнарьов Сергій Артурович. Обґрунтування енергозберігаючого технологічного процесу обробітку ґрунту та параметрів пружних робочих

органів для умов південної Степової зони України : Автореф. дис... канд. техн. наук (05.20.01) / Інститут механізації та електрифікації сільського господарства УААН. — Глеваха, 1998. — 23с.

3. Genotypische Variation der Überdauerungsneigung von transgenem und konventionell gezüchtetem Raps und Möglichkeiten der Beeinflussung durch Bodenbearbeitung als Beitrag zur Sicherheitsforschung bei transgenen Kulturpflanzen / von Sabine Gruber, 2004.-, 125 S.

УДК 633.791:631.874:631.95

ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПОКРАЩЕННЯ ВОЛОГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ХМЕЛЕНАСАДЖЕНЬ

О.П. Стецюк, кандидат сільськогосподарських наук, провідний науковий співробітник

Л.П. Кириченко, науковий співробітник

В.В. Любченко, кандидат технічних наук, провідний науковий співробітник

Т.М. Ратошнюк, кандидат економічних наук, провідний науковий співробітник

Інститут сільського господарства Полісся НААН

E-mail: alex.stecyuk@ukr.net; lkyrych@gmail.com; vladovich70@ukr.net;
victor.ratoshnyuk@ukr.net

Вступ

Традиційні регіони вирощування хмелю перебувають під впливом змін агрокліматичних умов в такій же мірі, як інші агробіоценози, що вимагає нових методичних підходів до вже існуючих технологічних процесів та їх адаптації з врахуванням погодно-кліматичних факторів вегетаційного періоду хмелю.

Агроекологічні системи багаторічних насаджень хмелю у зв'язку зі зниженням вологозабезпечення, а також нерівномірним розподілом опадів під час росту та розвитку рослин значно втрачають у продуктивності та якості хмелесировини.

Поглинання та десорбція води при застосуванні суперабсорбентів вологи дозволяє впливати на пересихання ґрунтів та їх якість. Суперабсорбуючі гідрогелі є повністю біорозкладними та забезпечують чистоту ґрунт-повітря.

Наведені фактори вказують на те, що агроекосистеми багаторічних насаджень хмелю потребують технологічної адаптації до зміни кліматичних чинників.

Методика досліджень.

Дослідження проводяться на хмелеплантації Інституту сільського господарства Полісся НААН.

Об'єкт досліджень – елементи технології адаптовані в системі багаторічних насаджень хмелю в умовах зміни кліматичних факторів.

Предмет досліджень – хміль, ґрунт, суперабсорбент Теравет,

Методи досліджень – польові дослід, лабораторні дослідження, метеорологічні дослідження, статистичні методи аналізу.

Органічні добрива – перегній, сидеральні культури.

Традиційні хімічні мінеральні добрива: аміачна селітра, 34 %; суперфосфат, 20 %; калій хлористий, 60 % .

Норму внесення органічних та мінеральних добрив під рослини хмелю встановлюємо з урахуванням вмісту у ґрунті органічної речовини, мінерального азоту і елементів живлення на програмований урожай. Перегній вносимо періодично, через рік.

В якості сидеральних культур, в залежності від варіантів, у міжряддях хмелю висіваємо: редьку олійну, гірчицю, пелюшко-вівсяну сумішку.

Агротехніка загальноприйнята у відповідності з технологічною картою, крім факторів, що поставлені на вивчення.

Закладання досліду проведено у весняний період 2021 року на плантації № 212 ІСГП НААН. Сорт хмелю Заграва. Рік садіння – 2016 р. Розмір дослідної ділянки (варіанту) – 30 м², облікової – 24 м². Площа живлення рослин 3х1 м. Повторність досліду – чотириразова. Ґрунт дерново-підзолистий супіщаний.

Шість (6) варіантів досліду розміщено систематично, двома блоками в чотирьох повтореннях. Блок 1 включає 2 повних набори варіантів; блок 2 включає 2 повних набори варіантів.

Схема досліду(варіанти удобрення,елементи технології)

1. ЗТ (без добрив, чорний пар) – абсолютний контроль
2. ЗТ (гній 40 т/га + N₁₂₀ P₁₀₀K₁₄₀, чорний пар) – контроль
3. ЗТ (гній 40 т/га + N₁₂₀ P₁₀₀K₁₄₀ + Terawet 8г кристалів, чорний пар)
4. ГТ (гірчиця + N₁₂₀ P₁₀₀K₁₄₀ + Terawet, 8г кристалів)
5. ГТ (олійна редька + N₁₂₀ P₁₀₀K₁₄₀ + Terawet, 8г кристалів)
6. ГТ (пелюшко – вівсяна суміш + N₁₂₀ P₁₀₀K₁₄₀ + Terawet, 8г кристалів)

ЗТ – загальноприйнята технологія, ГТ – ґрунтозахисна

Результати досліджень.

Відповідно до агроекологічних умов проведення досліджень маємо показники моніторингу загальних запасів вологи в ґрунтових шарах під хмеленасадженнями по фазах розвитку рослин. Під час відбору вологи ґрунту ранньою весною, до розорювання рядів хмелю, вже було зафіксовано відмінності у вологонакопиченні між різними варіантами агротехнологій, залежно від шару ґрунту, особливо у 0-20 і 0-50см шарах. Перевага у

вологонакопиченні варіантів з внесенням суперабсорбенту складала відповідно 35-43% та 26-32% у порівнянні з варіантами без внесення Теравет.

Під час сходів хмелю на ґрунтозахисних та традиційних фонах агротехнологій з внесенням суперабсорбенту можемо спостерігати тенденцію до накопичення вологи в ґрунті як в 0–20 см, так і в 0–50 см шарах, крім варіанту загальноприйнятої технології без внесення Теравет, а також неудобреному фоні (абсолютний контроль).

В період інтенсивного росту та розвитку рослин також спостерігаємо, що внесення Теравет більш інтенсивно сприяло накопиченню вологи як у 0–20 так і в 0–50 см шарі ґрунту. Перевага у порівнянні з варіантами без внесення суперабсорбенту складала на окремих варіантах до 46 % у 0–50 см шарі ґрунту. Аналогічні маємо результати і в період формування шишки та технічної стиглості. Тобто на третій рік після внесення суперабсорбенту він проявив себе досить ефективно в агроєкосистемі хмеленасаджень в плані накопичення вологи у верхньому 0-20 та 0–50 см шарі дерново-підзолистого ґрунту.

Встановлено, що традиційна технологія вирощування хмелю у порівнянні з варіантами ґрунтозахисної практично не мала переваги по продуктивності культури. Якщо урожай шишок за традиційної технології вирощування складав 1,63–1,72 т/га, то ґрунтозахисна технологія вирощування реалізувала себе в межах 1,53–1,67 т/га шишок хмелю. Сидерація міжрядь хмеленасаджень пелюшко-вівсяною сумішкою дала змогу одержати ту ж саму продуктивність шишок, що і внесення перегною в межах 40 т/га раз на два роки.

Якщо порівнювати з абсолютним контролем (варіант без добрив), то ми спостерігаємо значну перевагу по урожайності як традиційної агротехнології так і ґрунтозахисної.

В середньому за три роки перевагу по накопиченню альфа-кислот спостерігаємо на варіантах ґрунтозахисних агротехнологій, у порівнянні з традиційною прибавка склала 0,3 абсолютних відсотки.

Висновки

Досліджено, що внесення суперабсорбенту Теравет більш продуктивно сприяло накопиченню вологи як у 0–20 так і в 0–50 см шарі ґрунту. Перевага у порівнянні з варіантами без внесення суперабсорбенту складала на окремих варіантах до 46 % у 0–50 см шарі ґрунту. Аналогічні результати спостерігаємо по всіх фазах розвитку рослини.

Найбільша рентабельність, 44 % одержана при застосуванні пелюшко - вівсяної сумішки для сидерації міжрядь хмеленасаджень з внесенням суперабсорбенту вологи ТЕРАВЕТ під кореневища хмелю.

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД АГРОТЕХНІЧНИХ ЗАХОДІВ ТА ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН В УМОВАХ СТЕПУ УКРАЇНИ

В.О. Суров, аспірант

**М.Ю. Румбах, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри
рослинництва**

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

E-mail: viacheslavsurov@gmail.com; rumbakh.m.yu@dsau.dp.ua

Гібриди кукурудзи різних груп стиглості мають певні морфологічні та біологічні властивості. Потенційну продуктивність кожного біотипу можливо отримати за створення сприятливих умов для росту і розвитку рослин, а саме – оптимальної агротехніки вирощування та використанні природно-кліматичних ресурсів.

В останні роки зміни кліматичних умов проявляються настільки інтенсивно, що потрібно удосконалювати вже існуючі технології вирощування кукурудзи щоб продовжувати отримувати сталі врожаї.

В умовах зміни клімату спостерігаємо за підвищенням середньодобової температури, зменшенням кількості опадів та суховіїв, що призводить до значних втрат запасів вологи у ґрунті. Збільшується різниця між денними та нічними температурами. Влітку зараз нерідко спостерігається ситуація, коли вдень маємо на термометрі +30 °C і вище, а вночі – близько +15-16°C. Ще років 15-20 тому такої помітної різниці не спостерігалось. Такі зміни призводять до того, що вдень культура майже не розвивається і витрачає багато вологи для процесів терморегуляції. Малосніжні зими – кількість опадів взимку за останні роки значно скоротилася, а отже, запаси продуктивної вологи у ґрунті стають меншими. Кукурудза, звісно, культура посухостійка, проте для високих урожаїв волога їй все ж потрібна.

Порушення «графіку опадів». Із кожним роком дощі йдуть все скупіше, або, навпаки, виливаються у справжній «сезон дощів», причому часто-густо застають агрономів несподівано. Вгадати, коли саме пройде дощ та як він вплине на вирощування, стає усе важче. Отже, головна проблема, яка з'явилася разом зі змінами клімату – це дефіцит вологи та зниження гідротермічного коефіцієнту. Друга проблема – температурні стреси, які рослинам кукурудзи доводиться переносити все частіше. Оскільки впливати на клімат агрономи не можуть, вони повинні під нього підлаштовуватися, оптимізувати технологію вирощування кукурудзи з урахуванням змін, які відбуваються.

У зв'язку з цим, актуальним є дослідження доцільності вирощування ранньостиглих і середньоранніх гібридів. Важливим аспектом використання у сільськогосподарському виробництві нових гібридів кукурудзи різних груп стиглості є визначення і застосування оптимальних параметрів технології вирощування. Розробка та впровадження нових прийомів сортової агротехніки гібридів цієї культури сприяє найповнішому використанню їх генетичного потенціалу та представляє практичний інтерес для сучасного землеробства. У комплексі агротехнічних заходів, що впливають на економічний ефект вирощування гібридів кукурудзи різних груп стиглості важливе місце належить агротехнічним заходам та густоті стояння рослин.

Вивчення і дослідження вихідного матеріалу кукурудзи та розробка нових і удосконалення існуючих елементів технології вирощування культури, серед яких – визначення оптимальних агротехнічних заходів, густоти стояння рослин для нових гібридів різних груп стиглості, має наукову новизну та актуальність для сільськогосподарського виробництва, тому що резерви можливостей кукурудзи, як культури, повністю ще не встановлені.

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ АГРАРНОГО ВИРОБНИЦТВА У ПОЛТАВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Ю.О. Тараріко, доктор сільськогосподарських наук, професор, головний науковий співробітник

П.В. Писаренко, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник

Ю.В. Сорока, кандидат сільськогосподарських наук

Т.В. Митя, науковий співробітник

Інститут водних проблем і меліорації НААН

E-mail: urtar@bigmir.net

У період 80-90-х років в Україні середня площа землі в обробітку перевищувала 3 тис. га на одне сільськогосподарське підприємство. Зокрема в той час у Полтавській області налічувалося більше 650 власників землі та землекористувачів з площею ріллі 1,5 млн га та середньою кількістю землі в обробітку майже 2300 га. Державних сільськогосподарських підприємств було 178 з середньою площею орних земель 1300 га. Навантаження на ріллю сільськогосподарськими тваринами у середньому становило 0,8 умовних голів на гектар, а кормові культури займали 37% в структурі посівних площ. Відповідно до тих умов крупнотоварного сільськогосподарського виробництва були розроблені зональні та регіональні науково обґрунтовані системи

землеробства (Моргун Ф.Т., Шикла Н.К., Тарарико А.Г. Почвозащитное земледелие. — К.: Урожай, 1988. — 256 с.). Виконувалася ця робота на базі результатів довгострокових досліджень у стаціонарних агротехнічних дослідах розвинутої мережі науково-дослідних установ.

За роки незалежності структура аграрного виробництва істотно трансформувалася. Нині середня площа ріллі сільськогосподарського підприємства зменшилася до 530 га, тваринництво скоротилося до 0,29 умовних голів на гектар ріллі, частка кормових культур в структурі посівних площ становить 8%. Відповідно змінилися системи сівозмін, удобрення, захисту рослин, обробітку ґрунту тощо. За результатами цих змін також були розроблені наукові основи агропромислового виробництва і систем землеробства (Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Лісостепу / М.В. Зубець (голова редакційної колегії) та ін. — К.: Урожай, 2004. — 560 с.). Однак, у ринкових умовах сучасної поширеної практики рослинницької спеціалізації з спонтанним формуванням структури посівних площ без дотримання сівозмін ці розробки в основному виявилися незатребуваними.

Для вирішення проблеми на прикладі типового крупно товарного сільськогосподарського підприємства в полтавському регіоні розроблено перспективні моделі його розвитку та вдосконалити зональну систему землеробства з метою більш повного використання наявного агроресурсного потенціалу на принципах біологізації, ресурсо- і енергозбереження та високої прибутковості. Об'єкт досліджень Державне підприємство «Дослідне господарство «Ім. 9 січня» Хорольського району Полтавської області, що входить в систему Національної академії аграрних наук. Площа орних земель становить 6900 га. Ґрунт в основному представлений чорноземом глибоким слабосолонцюватим з вмістом гумусу 3,0-3,2% з низькою забезпеченістю доступними сполуками азоту, підвищеною - фосфору і калію, рН – 6-7.

На базовому рівні підприємство забезпечене основними засобами виробництва, трудовими ресурсами, тваринництво представлено дійним стадом у 600 корів продуктивністю 6000 л молока на рік, а також свинотоварною фермою на 2 тис. свиней. Для забезпечення тваринництва кормами щорічно потрібно відводити приблизно 1300 га ріллі. На решті площі вирощуються зернові колосові, кукурудза і соняшник.

З використанням комп'ютерного багатоваріантного імітаційного моделювання розглядалися наступні варіанти розвитку підприємства:

Модель №1 – базова (сучасна практика). Модель №2 - «Модель №1 + переробка продукції тваринництва». Модель №3 – «Модель №2 + залучення буряків цукрових з переробкою». Модель №4 – «Модель №3 + підвищення продуктивності корів до 10 тис. л молока на рік. Модель №5 – «Модель №4 + розширення тваринництва до біопродуктивності рослинництва». Модель №6 –

«Модель №5 + біогазова установка». Модель №7 – «Модель №6 + сертифікована органічна продукція».

Для реалізації на практиці останніх варіантів потрібно залучити 38-40 млн у.о., очікувані витрати на виробництво – 11 млн у.о., валовий дохід – 67 млн у.о., чистий дохід – 56 млн у.о. або 8,2 тис. у.о./га, строк окупності капітальних затрат – 2 роки.

Перехід до органічних систем землеробства передбачає виключення з технологій синтетичних мінеральних добрив. Азотне живлення рослин буде забезпечуватися за рахунок збільшення у структурі посівних площ частки бобових та шляхом застосування бактеріальних препаратів азотфіксуючої дії на всіх культурах сівозміни. На біогазовій установці в процесі метанового бродіння відбувається повна стерилізація усіх відходів рослинництва і тваринництва. Поряд з впровадженням оптимальних сівозмін у перспективі це дасть змогу перейти до біологічної системи захисту рослин.

Отже, збережені цілісні майнові комплекси державних сільськогосподарських підприємств доцільно використати для формування сучасних біоенергетичних систем органічного аграрного виробництва. Створення замкнених циклів макро- і мікроелементів дасть змогу мінімізувати застосування мінеральних добрив. За масштабної реалізації на практиці біоенергетичної системи аграрного виробництва йдеться про освоєння органічних технологій та можливість екологічного маркування продукції найвищої якості, збереженням і відтворенням навколишнього природного середовища і створенням гармонійних умов життя для сільського населення. Ці аспекти є важливими чинниками і передумовами високої ефективності та конкурентоспроможності аграрного виробництва України у майбутньому. Одним з початківців цього напрямку був видатний керівник Полтавської області Федір Трохимович Моргун.

ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ ПІД ВПЛИВОМ РІЗНИХ АГРОТЕХНОЛОГІЙ У ЛІСОСТЕПУ ЦЕНТРАЛЬНОМУ

Н.М. Тетерещенко, старший науковий співробітник

Черкаська державна сільськогосподарська дослідна станція Національного наукового центру «Інститут землеробства Національної академії аграрних наук України»

E-mail: chdsgds.smila@gmail.com

Соя (*Glycine hispida* (Moench Max.) є головною зернобобовою культурою світового землеробства [1], яка займає важливе місце у структурі посівних площ,

підвищенні культури землеробства, вирішенні білкової проблеми, поповненні продовольчих та кормових ресурсів. Визначальним чинником у формуванні високого врожаю насіння сої є система основного обробітку ґрунту та повне забезпечення потреби сої в мінеральних добривах, доля впливу яких за сприятливих гідротермічних умов становить 58,5-78,2 % [2]. Важливе значення відіграє кожен з цих агротехнічних прийомів, позаяк вони є основною ланкою у ґрунтозахисній системі землеробства.

Тому для одержання високого рівня врожайності необхідно забезпечити сприятливе поєднання всіх показників. В зв'язку з цим виникла необхідність наукових досліджень, метою яких була розробка ресурсозберігаючої технології вирощування сої, спрямованої на підвищення її рівня врожайності, зниження собівартості продукції та підвищення продуктивності праці. Особливо актуальними в умовах військового стану стали дослідження із запровадження ресурсощадних систем землеробства, зокрема мінімального і нульового обробітків ґрунту та оптимального використання мінеральних добрив у комплексі з позакореновими підживленнями хелатними мікродобривами.

Дослідження проводились у тимчасовому польовому досліді Черкаської ДСГДС ННЦ «ІЗ НААН» упродовж 2021-2023 років. Вивчали чотири системи основного обробітку ґрунту (традиційна – оранка на глибину 20-22 см; поверхневий беззмінний – 8-10 см, no-till обробіток на фоні оранки, no-till обробіток на фоні поверхневого обробітку) та три фони живлення (1) Без добрив – контроль, 2) N₄₅ P₄₅ K₄₅ – фон, 3) Фон + позакоренові підживлення органо-мінеральним добривом, насичене мезо- і мікроелементами в хелатній формі у фази розвитку 3-ій – 5-ий трійчастий листок (ВВСН₁₁₋₁₃) та на початку цвітіння (ВВСН₆₁₋₆₂) з нормою витрати 2,0 л/га.

Попередник – пшениця озима. Висівали сою ранньостиглого сорту Муза (оригінація Національний науковий центр «Інститут землеробства») з нормою висіву 700 тис. схожих насінин на 1 га. Облікова площа ділянки 55 м², повторність триразова. Крім мінеральних добрив у досліді була використана вся побічна продукція попередника з внесенням компенсаційного азоту (10 кг/га). За нульовою (No-till) технологією сівбу проводили сівалкою Great Plains 2S 2600F. Однією з основних передумов запровадження мінімальних технологій є широке застосування гербіцидів, що залишається практично єдиним методом контролю бур'янів [3]. Тому контроль чисельності бур'янів за технологій No-till полягав у застосуванні системного гербіциду Геліос Екстра в допосівний період з нормою витрати 4 л/га (реєстрація до 31.12.2032 р).

На основі трирічних результатів досліджень в умовах переходу від традиційної оранки до системи no-till встановлено суттєвий вплив системи основного обробітку ґрунту та фону живлення на ріст, розвиток рослин, зміну

агрофізичних показників ґрунту та початкову продуктивність сої. Встановлено, що пряма сівба у необроблений ґрунт за no-till технологій сприяла більшому (на 3,4-9,3 мм) накопиченню продуктивної вологи у орному шарі ґрунту; зниженню температури ґрунту на 1,5 – 1,7 °С у шарі 0-10 см; зменшенню схожості на 9,1-10 % і густоти стояння на 11,8-15,6 %; подовженню тривалості вегетаційного періоду (ТВП) на 1 – 4 доби.

Щільність складення чорнозему опідзоленого впродовж вегетаційних періодів сої у шарі ґрунту 0-30 см знаходилась у межах оптимальних значень – від 1,05 до 1,16 г/см³, незалежно від системи обробітку ґрунту.

Узагальнення трирічних результатів досліджень з формування елементів структури врожаю в умовах переходу до системи No-till засвідчило істотну перевагу традиційної оранки та поверхневого обробітку, де в середньому було сформовано найбільшу кількість плодоеlementів на одній рослині за рівних значень – 27,7-47,8 бобів, 61,7-111,9 насінин, 11,9-22,2 г насіння, 2,2-2,35 насінин на біб і масу 1000 насінин – 192,4-199,3 г. Поліпшення мінерального живлення за всіх систем обробітку ґрунту сприяло більшому формуванню бобів – в 1,62-1,72 рази, кількості й маси насіння з однієї рослини – в 1,7 і 1,8 рази.

Максимальний рівень урожайності сої сорту Муза в середньому отримали на фоні оранки (2,23-3,12 т/га) і поверхневого обробітку (2,20-3,10 т/га), формуючи приріст додаткового врожаю від фону живлення – 0,48-0,89 т/га (21,5-39,9 %) і 0,50-0,90 т/га (22,7-40,9 %) та збір білка 0,93-1,34 т/га й олії – 0,48-0,69 т/га. Вирощування сої за No-till технологій забезпечило істотно менший рівень урожайності – 1,99-2,76 т/га з достовірним її зниженням – на 0,22-0,41 т/га (8,8-13,1 %) відносно оранки.

Найвищі показники економічної ефективності забезпечив поверхневий обробіток на фоні внесення мінеральних добрив у дозі N₄₅P₄₅K₄₅ та позакореневого підживлення гуматом калію у етапи онтогенезу (ВВСН 11-13, ВВСН 61): за найменших виробничих витрат 12865 грн/га і собівартості продукції 4150 грн/т отримали найвищий умовно чистий прибуток – 28458 грн/га та рівень рентабельності – 221,2 %.

У зв'язку з коротким перехідним періодом від традиційної оранки до No-till технологій проведення досліджень буде продовжено, щоб переконатися в перевагах новітньої технології та винайти її регіональні особливості на чорноземах опідзолених в умовах Лісостепу Центрального.

Бібліографія

- 1) Бабич А. О., Бабич-Побережна А. А. Селекція, виробництво, торгівля і використання сої у світі. Київ: Аграрна наука, 2011. 548 с.
- 2) Камінський В. Ф. Комплексний вплив факторів інтенсифікації на формування врожаю сої у Північному Лісостепу // *Вісник аграрної науки*, 2006. № 9. С 36-42.

3) Heap I. International survey of herbicide – resistant weeds. 2020. URL: <https://www.weedscience.com>.

УРОЖАЙНІСТЬ АМАРАНТУ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОГО

***М.Л. Тирусъ**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, в.о. завідувача
кафедри технологій у рослинництві*

Львівський національний університет природокористування

E-mail: Tyrusmaria0408@gmail.com

Амарант древня псевдозлакова культура, потенціал якої поки що не реалізований. Можна сказати, що наразі амарант відкривають «заново». Він широко використовується в харчовій, фармацевтичній, косметичній промисловості. Амарант нішова культура в Україні з невеликими посівними площами, в основному посіви зосереджені на Сході та Півдні. Строки сівби для амаранту є важливим технологічним чинником реалізації рівня продуктивності, що впливає на своєчасне одержання сходів і тривалість вегетаційного періоду, особливо при вирощуванні його на насіння.

Строки сівби для амаранту є важливим технологічним чинником реалізації рівня продуктивності, що впливає на своєчасне одержання сходів і тривалість вегетаційного періоду, особливо при вирощуванні його на насіння. Дослідженнями встановлено, що лише за сівби в оптимальні строки рослини можуть повністю використати всі необхідні чинники для свого росту і розвитку та формування найвищої врожайності. Амарант відноситься до теплолюбних рослин. Для одержання дружних сходів ґрунт має прогрітися до 8-10 °С. За температури понад 10 °С сходи з'являються на 8-9-й день.

Оптимальні строки сівби в умовах західного Лісостепу України припадають на 20-30 квітня. За більш ранніх строків сівби насіння амаранту проростає повільніше, зменшується польова схожість, що призводить до зниження урожайності. Урожайність знижується також за сівби у пізніші строки.

Для розширення посівних площ амаранту в Україні необхідно вивчати та розробляти інтенсивні технології вирощування, що орієнтовані на конкретні ґрунтово-кліматичні зони. Потребують уточнення майже всі елементи технології вирощування амаранту, в тому числі строки сівби, особливо з врахуванням особливостей сорту.

Польові дослідження проводили в умовах Лісостепу західного на дослідному полі кафедри технологій у рослинництві Львівського національного університету природокористування на темно-сірому опідзоленому

легкосуглинковому ґрунті. Гідротермічні умови в роки досліджень дещо відрізнялися від середніх багаторічних даних, але, загалом, були сприятливі для вирощування амаранту. Загальна площа ділянки становила 30 м², облікова – 20 м². Дослідження проводились у трьох повтореннях. Норма висіву насіння становила 0,4 млн/га за норми мінеральних добрив N₁₆₀P₆₀K₁₂₀. В дослідженнях використовували середньостиглий сорт Лера (*A. Hypochondriacus*), вміст білка в насінні 20,6 %, олії–7,0 %, урожайність насіння до 22 ц/га.

Дослідженнями встановлено, що лише за сівби в оптимальні строки рослини можуть повністю використати всі необхідні чинники для свого росту і розвитку та формування найвищої врожайності. Найвищу господарську врожайність зерна амаранту сорту Лера у середньому за три роки одержано за сівби 30 квітня –3,62 т/га. Високою була також урожайність за сівби 15 травня (3,15 т/га) та 15 квітня (2,89 т/га). За сівби 30 травня урожайність зерна зменшилась до 2,48 т/га. За сівби у літні місяці формувалась дуже низька врожайність. Ці строки більш придатні для вирощування амаранту на зелену масу. Амарант, висіяний 15 та 30 липня ні одного року не формував насіння.

Отже, оптимальні строки сівби амаранту сорту Лера в умовах західного Лісостепу України припадають на 30 квітня. Допустимі строки знаходяться в діапазоні від 15 квітня до 15 травня. Сівба амаранту в літні місяці доцільна лише при вирощуванні на зелену масу.

УДК 633.8 :631.5

ВПЛИВ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ВМІСТ ЖИРУ В НАСІННЯ СОНЯШНИКУ В КОРОТКОРОЦІЙНІЙ СІВОЗМІНІ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ

Н.А. Царинок, молодший науковий співробітник

Панфільська дослідна станція ННЦ «ІЗ НААН»

E-mail: ncarinok.gmail.com

Олійні культури мають велике господарське значення через різноманітне і широке використання продуктів їх переробки в різних галузях народного господарства. Однією з головних задач на сучасному етапі сільськогосподарського виробництва є збільшення валового збору соняшнику без розширення посівних площ, а за рахунок підвищення врожайності соняшнику, застосування енергоощадних та ґрунтозберігаючих технологій.

Вплив технологічних прийомів на врожайність та якість насіння соняшнику встановлює ефективність від дотримання сівозмін, і вплив

застосування листових підживлень посівів соняшнику на фоні різних варіантів обробітку ґрунту та удобрення.

Метою наших досліджень було вивчення особливостей впливу способу обробітку ґрунту та доз мінеральних добрив на вміст жиру у насінні гібридів соняшнику в умовах Лівобережного Лісостепу України.

Дослідження із вивчення ефективності обробітку ґрунту соняшнику проводилися в стаціонарному технологічному польовому досліді на Панфільській дослідній станції ННЦ «ІЗ НААН» на чорноземах типових малогумусних легкосуглинкових. Попередником соняшнику була озима пшениця. Розмір посівної ділянки 150 м², облікової 100 м², повторність досліду – триразова. Польові дослід виконували згідно основ наукових досліджень в агрономії.

В досліді висівали районований сорт соняшник «Феномен». Простий міжлінійний гібрид, стійкий до гербіцидів групи сульфонілсечовини. Оригінатор – Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН; внесений до Державного реєстру сортів рослин України в 2018 році. Пропонується до вирощування в зонах: Степу і Лісостепу України. Біологічні особливості: ранньостиглий: вегетаційний період –115 діб, стійкий до вилягання, осипання, ураження несправжньою борошнистою росою, витривалий до посухи.

Результати досліджень показують, що способи основного обробітку ґрунту впливають на олійність соняшнику. Відмічена тенденція до зниження олійності за глибоких обробітків ґрунту. Також суттєвий вплив мали фон мінерального живлення та мікродобриво. Поліпшення умов мінерального живлення призводило до зменшення вмісту жиру в насінні. В середньому за 2019- 2021 рр. при визначенні вмісту олії було виявлено, що зі збільшенням доз мінеральних добрив олійність зменшувалась на всіх обробітках ґрунту. Найбільший вміст олії насіння соняшнику відзначився у дозі N₁₅₀P₁₆K₁₆+мікродобриво на всіх обробітках ґрунту. У середньому за роки досліджень вміст олії в насінні соняшнику знаходився в межах 45,50–48,42%, залежно від варіантів удобрення та системи обробітку ґрунту. За системою no-till показники вмісту олії збільшувались на варіанті N₁₅₀P₁₀₀K₁₂₀ одержано 48,42%, а найменший – 45,50% за внесення N₁₅₀P₁₁₀K₁₈₀+ мікродобриво.

При внесенні розрахункової дози добрив (N₁₅₀P₁₁₀K₁₈₀) вміст жиру знижувався на 2,0% за нульового обробітку ґрунту, на 1,55% за мінімального і на 1,18% за полицевого обробітку відносно до контролю (без добрив).

Олійність насіння та врожайність є основними складовими виходу олії з гектару (збору олії). Вихід олії з насіння соняшнику залежав від урожайності у варіантах. Найбільше олії (1,30 т/га) було отримано за проведення класичної

системи обробітку ґрунту і внесення $N_{150}P_{110}K_{180}$ +мікродобри́во. Мінімальним виходом олії з 1 га (0,59 т/га) характеризувався варіант без добрив на фоні по-till.

Розрахунки показали, що завдяки вищій урожайності соняшнику при внесенні $N_{16}P_{16}K_{16}$ +мікродобри́во, незважаючи на деяке гальмування жи́роутворення, загальний збір олії з одиниці площі становив 0,71–0,92 т/га проти 0,59–0,68 т/га на ділянках без мінерального удобрення. Серед варіантів основного обробітку ґрунту на мінеральному фоні домінували мінімальний та полицевий з показниками 0,80-0,92 т/га. Дози добрив $N_{150}P_{110}K_{180}$ +мікродобри́во розраховані на запрограмований урожай насіння забезпечили отримання 0,85 т/га олії за нульового обробітку ґрунту, 1,02 т/га – за мінімального і 1,30 т/га – за полицевого обробітку, що на 0,26, 0,40 і 0,62 т/га більше порівняно з контрольним варіантом.

Висновок. У процесі проведення польових досліджень соняшнику найбільшу врожайність (3,18 т/га) та вихід олії з одиниці площі (1,30 т/га) зафіксовано на фоні полицевого обробітку ґрунту за внесення дози мінеральних добрив – $N_{150}P_{110}K_{180}$ +мікродобри́во.

Бібліографія

1. Гарбар Л. А, Довбаш Н. І., Венгер В. В. Формування листкового апарату гібридів соняшника та ефективність його функціонування за впливу удобрення. *Аграрні інновації*. 2022. № 13. С. 24–29.doi.org/10.32848/agrar.innov.2022.13.3
2. Медведєв В.В. Дослідження ґрунтозахисного обробітку в Німеччині. *Вісник аграрної науки*. 2016. №5. С. 5–11.
3. Основи наукових досліджень в агрономії : підруч. для студентів ВНЗ II-IV рівнів акредитації / В. О. Єщенко [та ін.]; за ред. В. О. Єщенка. – Вінниця : Едельвейс і К, 2014. – 331 с.

ВПЛИВ ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН ТА РІВНЯ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНОЇ СТИГЛОСТІ

О.І. Циліурик, доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри рослинництва ДДАЕУ

В.О. Тищенко, аспірант кафедри рослинництва ДДАЕУ

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

E-mail: tsilyurik.o.i@dsau.dp.ua

У Північному Степу України рекомендується вирощувати ранньостиглі, середньоранні та середньостиглі гібриди кукурудзи для отримання зерна. Вони

по різному відгукуються на рівень живлення, густоту рослин, вологозабезпеченість та інші чинники, що впливають на урожайність та якість продукції.

Серед факторів, які значно впливають на урожайність кукурудзи, важливе місце займає оптимальна густота рослин кукурудзи. Цей аспект набуває особливого значення в останні десятиріччя, оскільки у Державний реєстр сортів рослин України включено чимало нових гібридів як вітчизняної, так і закордонної селекції. Багато з цих гібридів відрізняються маловивченими характеристиками та вимагають додаткових досліджень щодо визначення оптимальних елементів технології їх вирощування в Степу України. Тобто дослідження оптимальної густоти сівби є одним з ключових аспектів сучасного виробництва кукурудзи з метою досягнення оптимальних результатів у вирощуванні цієї культури [1-4].

Основною метою наших досліджень було визначення оптимальних характеристик формування врожаю зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості в залежності від щільності густоти рослин та рівня мінерального живлення.

Експеримент проводили впродовж 2022–2023 років на території фермерського господарства «Юлія і К» Новомосковського району Дніпропетровської області, що розташоване в селі Мар'ївка.

Для обробки ґрунту на дослідній ділянці після збирання попередника (пшениці озимої) спочатку використовували важкі дискові борони БДВП – 4,2 на глибину 10–12 см, повторне осіннє дискування, цим же агрегатом, виконували на глибину 14–16 см. Мінеральні добрива (нітроамофоска) вносили навесні перед посівом. Схема досліду включала посів чотирьох гібридів різних груп стиглості: ранньостиглого (ДМС Лорд), середньораннього (ДМС Прайм), середньостиглого (ДМС 3015) та середньопізнього (ДМС Шатл). На тлі кожного гібриду здійснювалось внесення трьох фонів удобрення:

1. без добрив;
2. $N_{30}P_{30}K_{30}$;
3. $N_{60}P_{60}K_{60}$

На тлі кожного гібриду і фону удобрення висівали кукурудзу із густотою посіву 30, 40, 50, 60 тис./га. В фазі 5–6 листків застосовували гербіцид Дісулам у дозі 0,5 л/га. Погодні умови років досліджень в цілому сприяли сприятливому росту та розвитку рослин кукурудзи.

Згідно з результатами досліджень проведеними у 2022 році, виявлено, що середньостиглий гібрид ДМС 3015 та середньопізній гібрид ДМС Шатл, які мають більш тривалий вегетаційний період, демонстрували перевагу за урожайністю зерна. Урожайність цих гібридів становила від 6,72 до 7,37 т/га для

ДМС 3015 та від 7,25 до 7,56 т/га для ДМС Шатл. Також виявлено, що використання мінеральних добрив суттєво підвищувало врожайність кукурудзи порівняно з контролем. Наприклад, для ранньостиглого гібриду ДМС Лорд використання $N_{30}P_{30}K_{30}$ призводило до збільшення урожайності на 0,72 т/га (13,5 %), а використання $N_{60}P_{60}K_{60}$ – на 0,82 т/га (15,6 %). Аналогічні тенденції спостерігалися і для інших гібридів різних груп стиглості, де внесення мінеральних добрив допомагало підвищити врожайність на 1,2–1,71 т/га (для ДМС 3015) та на 0,19–1,88 т/га (для ДМС Шатл).

В умовах 2023 року перевагу за урожайністю зерна мав також середньостиглий гібрид ДМС 3015 – 5,76–6,32 т/га та середньопізній ДМС Шатл – 6,05–6,25 т/га, тобто гібриди з більш довшим вегетаційним періодом. Використання мінеральних добрив суттєво підвищувало урожайність зернової культури по відношенню до контролю, зокрема ранньостиглого гібриду ДМС Лорд від використання $N_{30}P_{30}K_{30}$ на 0,56 т/га (11,2 %), $N_{60}P_{60}K_{60}$ на 0,94 т/га (19,1 %), середньораннього ДМС Прайм відповідно на 0,55 т/га (9,1 %) та 0,68 т/га (11,3 %), середньостиглого ДМС 30150 на 1,0 т/га (15,8 %) та 1,01 т/га (16,2 %), середньопізнього ДМС Шатл на 0,95 т/га (15,7 %) та 0,55 т/га (8,8 %).

Як показують дворічні дослідження, найоптимальнішою густотою стояння рослин кукурудзи різних груп стиглості є 50–60 тисяч рослин на гектар, адже тут було зафіксовано максимальні біометричні показники рослин та максимальну врожайність зерна 5,45–6,92 т/га та 5,19–6,79 т/га відповідно.

Отже, в умовах Північного Степу України рекомендується висівати середньостиглі гібриди кукурудзи при густоті стояння рослин 50 тис./га і внесенні мінеральних добрив у діапазоні $N_{30-60}P_{30-60}K_{30-60}$. Зокрема, гібрид ДМС 30150 продемонстрував найкращі результати, забезпечуючи формування максимальної урожайності зерна на рівні від 5,45–6,92 т/га.

Бібліографія

1. Циков В.С. Кукуруза: технология, гибриды, семена. В.С. Циков. Днепропетровск: Зоря. 2003. 296 с.
2. Колпакова О. С. Продуктивність нових гібридів кукурудзи залежно від агротехнічних заходів в умовах зрошення Південного Степу України. Зрошуване землеробство. *Збірник наукових праць*. Вип. 62. С. 68-71.
3. Белов Я. В. Напрямки оптимізації технологій вирощування насіння кукурудзи за умов змін клімату. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2018. Вип. 4. С. 74-81.
4. Цилюрик О.І. Сучасні системи мульчувального обробітку ґрунту в Північному Степу: монографія. – Дніпро: Олді-Плюс, 2023. – 294 с.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО В УМОВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЛІСОСТЕПУ ЗА ЗМІН КЛІМАТУ

Н.В. Шагурська, науковий співробітник

Черкаська державна сільськогосподарська дослідна станція ННЦ «ІЗ НААН»

E-mail: smilachiapv@ukr.net

Удосконалення основних елементів технології вирощування ячменю ярого в умовах Центрального Лісостепу на фоні негативних наслідків глобальних змін клімату та в умовах війни є першочерговим завданням науковців для одночасного підвищення врожайності за економії ресурсів. Аналіз закономірностей формування продуктивності, посівних та врожайних властивостей насіння залежно від сорту, культури та норми висіву насіння, сприятиме максимальному розкриттю генетичного потенціалу сортів. Великі затрати (зокрема, дизельного пального) за традиційної технології, зумовлені оранкою, багаторазовим різноглибинним передпосівним і післяпосівним обробітками спонукають аграріїв переходити до технологій No-till. Окрім зменшення кількості навісних знарядь до тракторів та збереження вологи як у ґрунті, так і за масштабного застосування у водоносних горизонтах.

Дослідження виконуються в польових дослідах сівозміни Черкаської ДСГДС ННЦ «ІЗ НААН». За схемою досліджується середньостиглий сорт ячменю ярого Воєвода з періодом вегетації до 80 днів. При вирощуванні ячменю ярого застосовуються технологічні прийоми: вслід за збиранням попередника проводиться лушення стерні в два сліди та оранка на глибину 25 см; No-till по агротехнічному фону довгострокової оранки на 22–25 см в сівозміні; No-till по агротехнічному фону поверхневого обробітку на 10–12 см у сівозміні; поверхневий обробіток на 10–12 см на основі дискування та культивації, а також при оптимізованій системі удобрення: контроль – без добрив; $N_{45}P_{45}K_{45}$ та $N_{60}P_{60}K_{60}$ в основне удобрення.

Встановлено, що створений шляхом застосування добрив фон мінерального живлення значно впливає на формування висоти рослин. Збільшення висоти рослин відбувається залежно від дози внесення добрив та системи удобрення.

У 2023 р. найвищий рівень урожайності ячменю ярого отримано при максимальній системі удобрення по поверхневому обробітку – 4,63 т/га. Внесення мінеральних добрив $N_{45}P_{45}K_{45}$ та $N_{60}P_{60}K_{60}$ незалежно від способів обробітку ґрунту забезпечив істотний приріст врожаю 0,04–0,88 т/га і 0,44–1,05 т/га, відповідно. Приріст по різних типах обробітку порівняно до оранки був подібним до ефекту від внесення $N_{45}P_{45}K_{45}$ (0,05–0,85 т/га).

Двохфакторний дисперсійний аналіз урожайності ячменю ярого показав, що внесок впливу доз мінеральних добрив на урожайність становив 45 %, обробітку ґрунту – 35 %, взаємодії факторів – 20 %.

У результаті проведених досліджень виявлено істотний вплив мінеральних добрив на формування врожаю ячменю ярого. Аналізуючи показники продуктивності за 2021–2023 рр. отримали найнижчу середню урожайність 3,37 т/га на контролі без добрив за No-till по оранці та 4,44 т/га за оранки на удобреному варіанті з максимальною дозою добрив. Аналіз якісних показників зерна ячменю ярого за період 2021–2023 рр. показав, що маса 1000 зерен за поверхневого обробітку була найменшою – 42,77 г, а найбільша за No-till по оранці – 47,44 г. Вміст білку у зерні ячменю ярого на варіантах коливався у межах від 9,95 % до 10,43 %, за різних систем обробітку ґрунту.

ВПЛИВ ПОПЕРЕДНИКІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ РІПАКУ ОЗИМОГО В СТЕПУ УКРАЇНИ

С.С. Шаповал, аспірант

*В.І. Горщар, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри
рослинництва*

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

E-mail: gorschar_vlad@ukr.net

В сучасних умовах дефіциту енергоресурсів головним завданням галузі рослинництва є збільшення виробництва олійних культур – основної сировини для одержання рослинної олії, біопалива та кормового білка. До провідних олійних культур Степу України відносяться соняшник та ріпак, олії яких цінуються за високі смакові якості та переваги перед іншими рослинними жирами. З урахуванням вимогливості цих культур до вологості та поживних речовин, за умови застосування інтенсивних технологій вирощування, зростає і значення агротехнологічних заходів.

Основним напрямом при вдосконаленні технології вирощування олійних культур є насамперед вибір попередника та норми висіву. За сучасних технологій вирощування норма висіву постає як фактор, який правильно визначити досить важко. Зональні поради дають лише приблизні величини. Норма висіву має бути скоригована з певною кількістю змінних факторів (строки сівби, якість насіння, якість підготовки ґрунту, метеоумови, рельєф, рівень культури землеробства тощо).

Особливий науковий інтерес представляє вивчення норм висіву залежно від різних попередників і вплив їх на формування таких показників, як виживання рослин, перезимівля, що пов'язані з врожайністю ріпаку озимого, і економічної доцільності вибору попередника. Надзвичайно важливим та актуальним, на наш погляд, є вивчення цих питань в умовах істотних змін клімату, що спостерігаються у степовій зоні України.

Матеріали та методи дослідження. Основна мета проведення дослідження – вивчення впливу різних норм висіву на динаміку густоти стояння рослин та врожайність насіння ріпаку озимого за різними попередниками. Дослідження проводили у 2022–2023 роках. Для вивчення використовувався гібрид ріпаку озимого Темптейшн – селекції компанії DSV (Німеччина). За двома попередниками – чистий пар та пшениця озима – було закладено два двофакторні досліди. Фактор А передбачав три норми висіву: А1 – 0,5; А2 – 0,7; А3 – 1,0 млн шт. схожого насіння на 1 га; фактор Б – чотири дози внесення мінеральних добрив: Б1 – без добрив; Б2 – $N_{90}P_{60}$ з осені; Б3 – $N_{90}P_{60}$ з осені + N_{30} навесні; Б4 – $N_{90}P_{60}$ з осені + $N_{30}S_{34}$ навесні. Повторність дослідів триразова, розміщення ділянок – рендомізоване. Застосовували загальноприйнятту для степової зони агротехніку проведення досліджень, крім елементів, що вивчалися.

Результати дослідження. У ході дослідження було встановлено, що рослини ріпаку озимого по-різному реагували на зміну норми висіву.

Від збільшення норми висіву кількість рослин на одиниці площі зростала по попереднику чистий пар – на 23,4–48,1%, попереднику пшениця озима – на 17,9–42,1%. Підрахунок рослин, що вижили, в період осінньої вегетації показав, що сприятливі умови для їх збереження склалися за норми висіву 0,7 млн шт. га за попередником чистий пар (92,7%), а за попередником пшениця озима – за норми 1,0 млн шт. схожого насіння на 1 га (88,5%). За іншими нормами висіву виживання рослин знижувалося на 33-42%.

Добра перезимівля ріпаку озимого та виживання посівів за весь період вегетації більшою мірою залежали від рівня морозо- та зимостійкості рослин, зумовленої насамперед генетичним потенціалом даного гібриду. Так, за попередником чистий пар найвищий ступінь перезимівлі відзначався при посіві нормою 0,7 млн шт. га – 88,3%. Використання вищої норми висіву призводило до зниження ступеня перезимівлі. Це пояснюється біологічною внутрішньовидовою конкуренцією рослин у більш щільних посівах, внаслідок чого рослини витягувалися, точка росту та коренева шийка виносилися на поверхню ґрунту, що знижувало їхню зимостійкість.

За стерневим попередником виживання в осінній період становило 80,3-85,6%, а за вегетацію – 55-64%. Очевидно, це сталося через підвищену засміченість посівів в осінній період падалицею попередньої культури. Осіння обробка грамініцидом зняла негативний вплив бур'янів, проте разом з цим

відзначалася пауза у рості та розвитку рослин ріпаку озимого внаслідок стресу від застосування гербіциду. Тому найкращі умови для перезимівлі за попередником пшениця озима склалися при сівбі нормою 1,0 млн шт/га, де виявили найбільше значення цього показника – 76,5%. Також відзначено залежність збереженості рослин за весь період вегетації від норми висіву. Найменша збереженість рослин ріпаку озимого по обох попередниках встановлено в посівах з нормою висіву 1,0 млн шт/га. Величина цього показника за попередником чистий пар становила 61,3–70,8%, за попередником озима пшениця – 55,1–64,1%. Найвищим (70,8%) цей показник було отримано за попередником чистий пар при сівбі нормою 0,7 млн. шт. насіння на 1 га.

Основним показником реалізації біологічного потенціалу культури в залежності від досліджуваних факторів є врожайність. Найвищий рівень урожаю насіння ріпаку озимого за попередниками чистий пар та пшениця озима (2,76, 1,97 т/га відповідно) отримано при посіві нормою 0,7 млн шт. схожого насіння на 1 га. На нашу думку, це пов'язано з формуванням більшої кількості продуктивних стручків на одній рослині саме у цьому варіанті досліді.

У ході досліджень було встановлено, що за попередником пшениця озима у фазу повної стиглості густота рослин за варіантами з нормою 0,7 та 1,0 млн шт/га була однаковою – 61 шт/м². Але зі збільшенням норми висіву до 1,0 млн шт. рослини ріпаку через конкуренцію були ослаблені з осені, більше ушкоджувалися шкідниками та хворобами, що надалі позначилося на зниженні біологічного потенціалу продуктивності та врожайності на 13,9 %.

Висновки. В результаті проведених досліджень встановлено, що для посушливих умов Степу України найвища врожайність насіння ріпаку озимого гібриду Темптейшн формувалася за норми висіву 0,7 млн шт/га. Вирощування ріпаку по попереднику чистий пар забезпечувало найкращі умови для перезимівлі, виживання рослин у період вегетації, отримання вищого врожаю та найбільший економічний ефект у порівнянні з попередником пшениця озима.

ПРОДУКТИВНІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА РІЗНИХ ОБРОБІТКІВ ҐРУНТУ ТА УДОБРЕННЯ ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО

В.С. Шапран, молодший науковий співробітник

Черкаська державна сільськогосподарська дослідна станція ННЦ «ІЗ НААН»

E-mail: chdsgds.smila@gmail.com

Серед зернових культур в Україні озима пшениця лідирує за посівною площею, і щороку гектари посіву культури залишаються на сталому рівні, а в деяких регіонах і зростають.

Провідне місце у вирощуванні озимої пшениці, у зв'язку із скрутним економічним становищем сучасних агроформувань та загостренням економічної ситуації, належить енергоощадним і ґрунтозахисним системам обробітку ґрунту, які повинні гармонійно вписуватись у технологію вирощування цієї культури з врахуванням особливостей попередників, стану забур'яненості полів, наявності засобів хімічного захисту рослин, добрив, ґрунтообробних знарядь та погодних і ґрунтових умов.

Нескінченні сумніви про необхідність глибокого з оборотом скиби обробітку знаходять своє відображення в необхідності мінімізації обробітку чорноземів, напрями якого все більше посилюються в сторону скорочення глибини і кількості обробітків [1].

За останні десятиліття найбільш виваженою системою обробітку чорноземів є диференційована, що складається з різного роду комбінацій, прийомів оранки і безполицевого обробітку. Проблеми погіршення агрофізичних властивостей, після відмови від інтенсивного обробітку, вирішуються шляхом періодичного застосування оранки під найбільш вимогливі культури [2–3]. З іншого боку, з'являються обґрунтовані факти доцільності мінімізації обробітку на чорноземах, які характеризуються високими агрофізичними параметрами відносно оптимальних значень для вирощування більшості культур.

Одне з найбільш реальних напрямків вирішення проблеми деградації чорноземів подальше вдосконалення технології обробітку ґрунту шляхом зниження виробничих затрат, а тому широке поширення набувають ресурсозберігаючі технології основного обробітку ґрунту, завдяки яким можна досягти подальшої адаптації сільськогосподарських культур до складних сучасних природно-кліматичних умов, що дозволяє зберігати агроекологічну рівновагу в агроценозах [4].

Дослідження виконувалися в польових дослідах сівозміни Черкаської ДСГДС, ми використовували прийоми прямої сівби після систематичної оранки та ґрунтозахисного обробітку, що у перші роки призводить до зниження врожайності вирощуваних культур, а в подальшому різниця в урожайності становитиме лише 5-10 % порівняно з оранкою.

За прямої сівби знижуються затрати праці відповідно у 3-4 та 1,5-2 рази, економиться 50-60 % пального, скорочується кількість задіяної техніки, зменшуються витрати на 1 га вирощування сільськогосподарської продукції.

При цьому урожайність зерна пшениці озимої у 2022 році за оранки та поверхневого обробітку на контролі без добрив була у межах статистичної достовірності значень, а за системи No-till – достовірно меншою.

Вплив сумісної взаємодії обробітку і удобрення показав, що за оранки і поверхневого обробітку сформувалася урожайність зерна у межах статистично одного рівня, який не виходив за межі статистичної різниці, тоді як за системи

No-till урожайність зерна пшениці озимої була достовірно нижчою на 1,08-1,27 т/га та 1,62-2,06 т/га або на 19,0-21,3 % та 24-31 %.

Таблиця 1

Вплив способу обробітку та удобрення на урожайність пшениці озимої в польовому стаціонарному досліді, 2022-2023рр.

Варіант	Урожай- ність, 2022 р., т/га	Надбавка, т/га		Урожай- ність, 2023 р., т/га	Надбавка, т/га	
		NPK	оброб.		NPK	оброб.
Оранка на 22-25 см						
Контроль(без добрив)	4,93	-	-	6,34	-	-
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₃₀ підж	5,63	+0,70	-	6,81	+0,47	-
N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀ + N ₃₀ підж	6,72	+1,76	-	7,64	+1,30	-
No-till по оранці						
Контроль(без добрив.)	3,67	-	-1,26	5,72	-	- 0,62
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₃₀ підж.	4,55	+0,85	-1,08	6,16	+0,44	- 0,65
N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀ + N ₃₀ підж.	5,10	+1,43	-1,62	6,37	+0,65	- 1,22
Поверхневий обробіток на 10-12см. на основі дискування та культ.						
Контроль(без добрив)	4,66	-	-0,27	5,80	-	- 0,54
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₃₀ підж.	5,54	+0,88	-0,09	6,54	+0,74	- 0,27
N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀ + N ₃₀ підж.	6,85	+2,19	-0,13	6,96	+1,16	- 0,68
No-till по поверхневому обробітку						
Контроль(без добрив)	3,61	-	-1,32	5,84		- 0,50
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₃₀ підж.	4,36	+0,75	-1,27	6,19	+0,35	- 0,62
N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀ + N ₃₀ підж.	4,66	+1,05	-2,06	6,52	+0,68	- 1,12

Урожайність пшениці озимої у 2023 році за різних рівнів удобрення відносно контролю без добрив незалежно від способу обробітку була достовірно вищою, але за оранки при внесенні N₃₀P₆₀K₆₀ надбавка становила +0,47 т/га, а за поверхневого обробітку надбавка була вищою в 1,57 рази, тоді як за системи No-till надбавка становила + 0,35 – 0,44 т/га, що менше відносно поверхневого обробітку. За внесення N₆₀P₉₀K₉₀ надбавка за оранки складає + 1,30 т/га, поверхневого обробітку + 1,16 т/га, а за системи No-till надбавка знижувалася до + 0,65 – 0,68 т/га, що менше відносно оранки в 1,9–2,0 раз, а відносно поверхневого обробітку в 1,70 – 1,79 рази.

Бібліографія

1. Демиденко О. В., Величко В. А. Агрофізичні умови ґрунтоутворення чорноземів в агроценозах. *Вісник аграрної науки*. 2013. № 2. С. 14–19.
2. Гордієнко В. П. Мінімізація обробітку ґрунту і проблеми її застосування // *Аграрний вісник Причорномор'я*. Вип. 26. Одеса. 2004. С. 21–25.

3. Черкасов Г. Н. Комбинированные системы основной обработки наиболее эффективны и обоснованы // *Земледелие*. 2006. № 6. С. 20–22.

4. Медведев В. В. Лактионова Т. Н. Почвенно-технологическое районирование пахотных земель Украины: монографія. Харьков. 2007. 395с.

АНАЛІЗ ПОТЕНЦІАЛУ ВІДНОВЛЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНІЙ ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ

***І.К. Швиденко**, кандидат сільськогосподарських наук, старший дослідник
Інститут агроекології і природокористування НААН
E-mail: favor09@ukr.net*

У результаті катастрофи на ЧАЕС було забруднено більше 5 млн га сільськогосподарських угідь, в тому числі 3,5 млн га ріллі, біля 400 тис. га природних кормових угідь та понад 3 млн га лісів. Це було причиною вимушеного виключення з сільськогосподарського використання 180 тис. угідь та 157 тис. га лісів [1]. Найбільшого забруднення зазнала Київська та Житомирська області тобто частина Полісся, що призвело до вимушеного переселення 140 тис. чоловік з 112 населених пунктів.

Відповідно до статті ст. 2 Закону України від 28 лютого 1991 р. №796-ХІІ «Про статус і соціальний захист громадян, які постраждали внаслідок Чорнобильської катастрофи», до зон радіоактивного забруднення було віднесено такі зони: зона відчуження, зона безумовного (обов'язкового) відселення, зона гарантованого добровільного відселення та зона посиленого радіоекологічного контролю. Але 1 січня 2015 р. набув чинності Закон України від 28 грудня 2014 р. №76-VIII «Про внесення змін та визнання такими, що втратили чинність, деяких законодавчих актів України», яким ст. 2 Закону України «Про статус і соціальний захист громадян, які постраждали внаслідок Чорнобильської катастрофи» виключено (підпункт 1 п. 4) - зону посиленого радіоекологічного контролю (4 зона).

Оскільки природні процеси розпаду радіонуклідів за роки, що минули після аварії на Чорнобильській АЕС, внесли суттєві корективи у структуру розподілу радіонуклідів на території України [2]. За 38 років питома активність ^{137}Cs та ^{90}Sr внаслідок їх фізичного розпаду знизилися на понад 50% від початкової. За цей період площа території, де рівні забруднення ^{137}Cs перевищують чинні допустимі рівні, значно скоротилася. Майже на 90 % території України спостерігаються доаварійні рівні забруднення ^{90}Sr .

Наразі, відповідно до чинного законодавства України сільськогосподарську діяльність дозволяється проводити зі щільністю забруднення ^{137}Cs не більше 15 Кі/км^2 , ^{90}Sr до 3-х Кі/км^2 , а на територіях, які характеризуються підвищеним переходом радіонуклідів з ґрунту в рослини (торфоболотні, піщані ґрунти та перезволожені землі), відповідно - 5; 0,5 і $0,01 \text{ Кі/км}^2$. Отже, агропромислове виробництво дозволяється вести у 3-й зоні (добровільного гарантованого відселення), хоча в дійсності наразі ще є утіда зі щільністю забруднення до 1 Кі/км^2 , де ґрунти характеризуються низьким вмістом глинистих мінералів, що нездатні блокувати ^{137}Cs , це піщані, глинисто-піщані, торфоболотні, болотні та перезволожені ґрунти. Рухомість ^{137}Cs в яких ймовірно може бути в десятки разів вищою і зумовлювати забруднення продукції вище ДР-97. Тому, потрібно враховувати біологічні особливості тих чи інших видів та сортів сільськогосподарських культур при вирощуванні їх на радіоактивно забруднених ґрунтах.

Враховуючи кризові явища сьогодення - зміну ґрунтово-кліматичних умов, тимчасову недоступність значної площі сільськогосподарських та лісових угідь півдня та сходу, доцільно розглядати зміщення ареалів вирощування сільськогосподарських культур на північ України, тобто на територію Полісся, а саме зону добровільного гарантованого відселення. При цьому, завдяки змінам клімату, а саме температурного режиму в бік потепління, зона ця територія стає сприятливою для вирощування низки зернових і зернобобових культур (кукурудзи на зерно, сої, соняшнику та ін.), раніше нехарактерних для цього регіону.

За прогнозами ФАО в усіх областях України вдвічі збільшилася кількість днів із високими денними температурами повітря (вище 30°) [3]. Такі «теплові хвилі» можуть викликати передчасне дозрівання ярих сільськогосподарських культур і знизити їх урожайність. В Україні вже сьогодні спостерігається збільшення тривалості активної вегетації в середньому на 10 днів. Зони Полісся та Лісостепу теплішають швидше, ніж степові регіони. Кліматичні умови південного степу матимуть сучасні риси сухих субтропіків. А до 2030 р. ймовірно продовження періоду росту і розвитку теплолюбних культур ще на 10 днів. Тобто, за 5-10 років у північному Поліссі зможуть повноцінно визрівати ранньо- та середньостиглі сорти соняшника, сої, кукурудзи, а всім іншим культурам буде фактично відведено роль попередників. Точніше кажучи, стійка тенденція потепління клімату впливає на розширення промислових посівів соняшнику саме на півночі України, на ґрунтах із рівнем кислотності рН 6,0–6,3 (і навіть меншим) [4].

Але потрібно зауважити одне, що для виробництва сільськогосподарської продукції та продуктів харчування, які відповідають вимогам радіаційної

безпеки, на забруднених територіях Поліської зони важливо забезпечити у необхідних обсягах фінансування контрзаходів, які передбачають проведення хімічної меліорації кислих ґрунтів на основі ресурсозберігаючих систем удобрення, забезпечення бездефіцитного балансу елементів живлення, що, у свою чергу, знижує забруднення радіонуклідами продукції рослинництва.

Бібліографія

1. Чоботько Г.М., Райчук Л.А., Кучма Т.Л., Швиденко І.К. Деякі аспекти повернення в сільськогосподарське використання виведених з обігу забруднених радіонуклідами земель Полісся України. *Агроекологічний журнал*. 2023. №2. С. 47–55.

2. Надточій П.П., Мартенюк Г.М., Мартенюк М.В. Інтеграція радіоекологічної складової у регіональній стратегії та плани дій з охорони навколишнього середовища (на прикладі Житомирської області). *Вісник Житомирського національного агроекологічного університету*. 2013. № 2(1). С. 71-84.

3. <https://latifundist.com/kompanii/1044-the-food-and-agriculture-organization>

4. Кліматичні зміни впливають на розширення посівів соняшнику в Україні. ПроАгро Груп. 2020. URL: <http://www.proagro.com.ua/news/ukr/26732.html> (дата звернення: 30.05.2020 р.).

АГРОФІЗИЧНІ ТЕНДЕНЦІЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ҐРУНТІВ В СУЧАНИХ СИСТЕМАХ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

М.С. Шевченко¹, доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач лабораторією землеробства та родючості ґрунтів

С.М. Шевченко², кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри загального землеробства та ґрунтознавства

О.О. Гаврюшенко², кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри загального землеробства та ґрунтознавства

О.І. Гуленко², кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач кафедри загального землеробства та ґрунтознавства

¹ДУ Інститут зернових культур НААН

²Дніпровський державний аграрно-економічний університет

E-mail: shevchenko.s.m@dsau.dp.ua

Оцінка агрофізичного стану ґрунту набуває все більшої актуальності у зв'язку з суттєвим розширенням асортименту способів основного обробітку,

трансформацією структури посівних площ та поступовою деградацією чорноземів степової зони.

Агрофізичні показники, такі як твердість і щільність ґрунту, набувають особливого значення на фоні широкомасштабного впровадження способів мінімізації основного обробітку ґрунту та часткової відмови від традиційної оранки.

За базовий постулат на початку масового впровадження ґрунтозахисного землеробства на чорноземах було прийнято відповідність рівновагової щільності ґрунту оптимальним вимогам сільськогосподарських культур. Тобто чорнозем в недоторканому стані за своїми агрофізичними характеристиками здатний забезпечити сприятливі умови для росту і розвитку культур в сівозміні. За вихідну позицію було погоджено, що в рівноваговому стані чорнозем характеризується щільністю $1,3 \text{ г/см}^3$ та твердістю 19 кг/см^2 .

Метою дослідження було встановлення діапазонної динаміки показників твердості, щільності ґрунту залежно від способів основного обробітку ґрунту в 5-пільній сівозміні та вплив тривалого застосування мінімізації на мінливість і стабільність агрофізичного стану чорнозему.

Дослідження проводились в стаціонарному досліді в ДУ Інститут зернових культур в 5-пільній сівозміні протягом 2019-2021 рр. Ґрунт дослідної ділянки представлений чорноземом звичайним з вмістом гумусу 4,2-4,6% в орному шарі та показниками концентрації основних елементів живлення: N-NO_3 19-22 мг/кг сухого ґрунту, P_2O_5 17-19 мг і K_2O 19-22 мг.

Запаси продуктивної вологи на початку весняно-польових робіт в 0-100 см шарі ґрунту під культурами сівозміни (чорний пар – пшениця озима – соняшник – ячмінь ярий – кукурудза) становили 151-163 мм. На фоні річних опадів 490-521 мм вологозабезпеченість культур досягала 295-412 мм, що сприяло одержанню достатньо високого рівня врожайності.

В паровому полі твердість ґрунту протягом вегетації підтримувалась в оптимальному стані: на фоні оранки в шарі ґрунту 0-30 см твердість змінювалась в межах $11,4\text{-}15,5 \text{ кг/см}^2$ і не виходила за критичну норму при проведенні мілкого дискового обробітку $18,3\text{-}19,8 \text{ кг/см}^2$. Максимально твердість ґрунту зростала в шарі 20-30 см, де вона досягала на глибокій оранці $19,6 \text{ кг/см}^2$, а при застосуванні мілкого дискового обробітку $24,0 \text{ кг/см}^2$.

Найбільш тривалий час до 300 діб в недоторканому вигляді знаходиться ґрунт при вирощуванні пшениці озимої. Тому від початку сіви цієї культури, коли твердість ґрунту становила на фоні оранки в 0-30 см шарі $14,5 \text{ кг/см}^2$, на

початку весняно-польових робіт вона зростала до 20,2 кг/см², а при повній стиглості зерна – до 30,7 кг/см².

На початку весняно-польових робіт на фоні чизелювання і дискування навіть в 0-10 см шарі ґрунту твердість наближалась до 20 кг/см², що свідчить про гальмування формування кореневої системи і освоєння кореневмісної сфери.

В посівах кукурудзи від початку сівби до завершення вегетації спостерігалось найбільш стрімке зростання показників твердості, яке оцінювалось діапазоном 11,5-31,7 кг/см² на оранці і 16,9-36,4 кг/см² при застосуванні мілкого дискування.

При цьому вже під час викидання волоті або через 60 діб після сівби твердість всього профілю орного шару досягла критичних позначок 25,7-32,7 кг/см². Цей факт свідчить про те, що друга половина вегетації кукурудзи культура відчувала агрофізичну депресію і фактично переходила в повну залежність від атмосферних опадів.

Важливою перевагою показника твердості ґрунту є його здатність дуже чутливо реагувати на рівень зволоженості ріллі після атмосферних опадів.

Як встановлено нами, це дозволяє відкрити додатковий ресурс вологозабезпеченості рослин за рахунок кращої водопроникності залежно від способів обробітку ґрунту. Так, за допомогою твердоміра встановлено, що при атмосферних опадах 21 мм глибина проникнення вологи на фоні оранки досягала 21 см, а при застосуванні мілкого дискування лише 12 см.

Такі особливості міграції води в ґрунті надавали перевагу оранці за темпами лінійного приросту сільськогосподарських культур. Наприклад, кукурудза у фазі 13-14 листків на фоні оранки мала показники висоти 135 см, а на мілкому дискуванні 127 см.

Щільність складання ґрунту вказує на характер упаковки елементів твердої фази чорнозему і не має такого інтегративного значення як твердість.

Об'ємна маса в більшій мірі розкриває фізичні характеристики ґрунту, а твердість визначає безпосередній зв'язок реакції рослин в ґрунтовому середовищі. При цьому твердість як агрофізичний показник дозволяє більш детально описати кожну позицію ріллі, зробити це в експрес-режимі без суттєвих витрат, забезпечити високу продуктивність ґрунтових досліджень та накопичити великий аналітичний масив даних.

Паралельно з вивченням твердості ґрунту нами були встановлені особливості трансформації показників об'ємної маси в окремих полях сівозміни на різних етапах вегетації та циклах проведення польових робіт.

В зоні перевищення біологічних норм щільності ґрунту в паровому полі на початку осені перебували шар ґрунту 10-30 см при проведенні чизелювання і дискування.

Таким чином, можна стверджувати: за різних систем обробітку ґрунту в паровому полі чорнозем протягом одного року здатний утримувати показники щільності в межах оптимальних для сільськогосподарських культур.

Завдяки достатній вологозабезпеченості ґрунту в чорному парі перед сівбою озимини щільність 0-30 см шару ріллі була достатньо вирівняною по способах обробітку і вкладалася по оранці, чизелюванню і дискуванню в дисперсійну зону 1,23-1,27 г/см³.

Кукурудза як культура значних обсягів вологоспоживання призводила до прискореного ущільнення ґрунту, яке досягало у фазі повної стиглості зерна в шарі 0-30 см 1,31-1,40 г/см³. І це при тому, що на початку вегетації особливо у верхньому 0-10 см шарі ґрунту його щільність залишалася мінімальною 1,04-1,19 г/см³. Якщо оранка утримувала рівновагову щільність до фази 12-13 листків кукурудзи, то на фоні чизельного і дискового обробітку починаючи з цієї фази ґрунт був переущільнений 1,31-1,40 г/см³.

Нами доведено, що факторами стримування росту урожайності при мінімізації обробітку ґрунту виступали надмірне ущільнення орного шару, зростання твердості, локалізація поживних елементів у поверхневому шарі, погіршення кришення чорнозему через рослинні рештки, уповільнення інфільтрації води, накопичення продуктів розпаду органічної маси.

Залежність урожайності від твердості ґрунту розкриває аналіз одержаних показників в ході вивчення основного обробітку при вирощуванні кукурудзи і пшениці озимої. Так, при постійному перевищенні твердості ґрунту протягом вегетації пшениці озимої і кукурудзи на фоні дискування на 4,5-6,0 кг/см² урожайність цих культур знижувалась на 0,08-0,1 т/га в розрахунку на 1 кг/см² зростання твердості.

Депресивний вплив твердості ґрунту на фоні мілкої обробітку суттєво послаблюється, коли за вегетаційний період ранніх зернових культур випадає понад 250 мм дощів та 350 мм на пізніх ярих культурах. Вирівнювалися також і весняні запаси продуктивної води в ґрунті, коли за осінньо-зимовий період випадало не менше 300 мм води у вигляді снігу та дощів.

Наведені механізми формування агрофізичного стану ґрунтів дозволяють зняти багато протиріч щодо оцінки ефективності ґрунтозахисних способів обробітку ґрунту.

Таким чином, встановлено, що при застосуванні в сівозміні традиційних та мінімальних способів основного обробітку ґрунту суттєво трансформується діапазон показників твердості і щільності чорнозему, який залежно від культури і тривалості впровадження обробітку формує сезонні оптимуми і максимуми агрофізичного стану ґрунту.

При проведенні полицевої оранки, чизельного і мілкового дискового обробітку тільки під час парування агрофізичні показники утримуються в оптимальному діапазоні, що свідчить про те, що теорія рівновагового стану ґрунту є виправданою тільки для окремих випадків, коли після проведення обробітку під пар поля не зайняті сільськогосподарськими культурами.

За тривалого впровадження мінімальних способів основного обробітку чорнозем з часом набуває більш ущільненого стану, тому потребує періодичного інтенсивного розпушення за допомогою полицевої оранки.

Перевага глибокого розпушення над чизелюванням і дискуванням щодо оптимізації агрофізичного стану ґрунтів зберігається протягом всього вегетаційного періоду сільськогосподарських культур.

ОПТИМІЗАЦІЯ ЕНЕРГЕТИЧНОГО БАЛАНСУ В ЗЕМЛЕРОБСТВІ: СПОСОБИ І СИСТЕМИ

***С.М. Шевченко**, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, доцент кафедри загального землеробства та ґрунтознавства*

***Є.Ю. Ткаліч**, здобувач вищої освіти*

***Р.Р. Жихарєв**, аспірант кафедри загального землеробства та ґрунтознавства
Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет*

E-mail: shevchenko.s.m@dsau.dp.ua

Проблема оцінки ефективності виробництва сільськогосподарської продукції з точки зору біоенергетичного балансу набула актуальності в зв'язку з неадекватністю вкладень у виробництво та приростом рослинницької продукції.

Відомі моделі не враховують перспектив динаміки родючості ґрунтів і сприймають біоенергетичний ресурс чорноземів як невичерпне джерело, в той час як це недопустимо з позицій екологічних питань та подальшої розробки ґрунтозахисних і енергозберігаючих технологій вирощування кукурудзи.

Метою досліджень передбачалось розробити частину питань відносно методики визначення біоенергетичного балансу в системі "ґрунт – матеріальні

витрати – урожай", яка б на універсальній основі давала широкі можливості для оцінки технологій вирощування різних сільськогосподарських культур.

Базові елементи технології вирощування кукурудзи виконувались згідно з зональними рекомендаціями виробництва. Зміст технологічних елементів, що вивчались в дослідях це гібриди, гербіциди, догляд за посівами. Мінеральні добрива вносились під основний обробіток ґрунту дозою $N_{60}P_{60}K_{40}$. Для проведення оцінки біоенергетичної ситуації в агроценозах кукурудзи використовувались одержаними експериментальними даними (біомаса зерна, листостебельної частини рослин, бур'янів, винос основних елементів живлення) та загальноприйнятими коефіцієнтами (акумуляція енергії в: зерні 18,6 МДж/кг, сухих стеблах – 12,7 МДж/кг, бур'янах – 9,8 МДж/кг; енергетичний еквівалент 1 кг д.р. азотних добрив 86,8 МДж, фосфорних – 12,6, калійних – 8,6; Витрати гумусу на формування 1 т: урожаю кукурудзи – 290 кг, бур'янів – 150 кг; в 1 т гумусу – 20 ГДж).

В процесі енергообміну при вирощуванні кукурудзи приймають декілька джерел споживання та статей витрат, які складають основу кругообороту біоенергетичних ресурсів. Джерелом сукупної енергії є фізіологічно активна радіація, гумус, мінеральні та органічні добрива, рослинні рештки сільськогосподарських культур, а розходуються ці ресурси на підігрів ґрунту, хімічні та біологічні процеси трансформації речовин в ньому, транспірацію і випаровування вологи, формування біологічної маси культурою та бур'янами.

Найвищою енергетичністю відрізняються при цьому такі елементи як ФАР та гумус. Енергія, що надходить із сонячним випромінюванням, становить 20000 ГДж/га, а запаси її, які зосереджені в органічній речовині ґрунту (гумусі) в орному шарі (0-30 см) чорнозему звичайного з переходом в південний оцінюються величиною 2300 ГДж.

Масштаби акумуляції енергії агроценозами кукурудзи становлять 115-175 ГДж, або 1,7-2,6% від потенційно законсервованих її запасів в ґрунті. Біоенергетична оцінка виробничих витрат, спрямованих на вирощування кукурудзи при використанні різних систем боротьби з бур'янами, показує, що цей елемент балансу енергообміну становить 20-35 ГДж, або 0,3-0,5% від енергоемкості чорнозему звичайного зони північного Степу. Найбільш показовим з точки зору характеристики від'ємного енергетичного балансу є порівняння величини енергетичного показника, що надходить в ґрунт з мінеральними добривами ($N_{60}P_{60}K_{40}$) із запасами енергії, асимільованої урожаєм кукурудзи. При вирощуванні середньопізнього гібриду Солонянський 298 СВ та застосуванні комплексних заходів по догляду за посівами (гербіцид харнес і механічний обробіток міжрядь) агроценозом кукурудзи засвоюється 175 ГДж

біоенергії при тому, що з мінеральними добривами вноситься лише 6,3 ГДж, або в 28 разів менше, ніж виноситься урожаєм. Тенденція до надзвичайно різкого дисбалансу між відновленням родючості і споживанням її енергетичного потенціалу зберігається при всіх технологічних схемах вирощування і використання гібридів різних біотипів та інтенсивності.

Поряд з внесенням добрив практично прямий позитивний вплив на біоенергетичний баланс мають заходи, спрямовані на боротьбу з бур'янами, які також акумулюють частину енергії агроценозу. Так, якщо до технології вирощування кукурудзи не включати гербіциди і механічні прийоми догляду за посівами, то бур'яни своєю біомасою поглинають 54,9 ГДж енергії, що більше, ніж зерно (34,6 ГДж) і листостебельна маса (25,3 ГДж) гібриду Дніпровський 181 СВ.

Поряд із визначенням біоенергетичної ефективності вирощування сільськогосподарських культур цей метод дозволяє вирішувати більш глобальні задачі, пов'язані з еволюцією екосистем, агроценозів і ґрунтів. Це завдання має пріоритетність завдяки тому, що відкриває можливість об'єктивного контролювання ресурсного балансу між основними компонентами еколого-виробничого середовища такими як – енергетичні запаси ґрунтів, технологічні витрати та накопичення енергетичного потенціалу в продукції рослинництва.

По суті справи дослідження показали, що завдяки фотосинтезу існують реальні підстави для досягнення позитивного балансу шляхом гуміфікації частини непродуктивної біомаси сільськогосподарських культур.

Встановлено, що в 5-пільній зернопаропросапній сівоzmіні на формування врожаю витрачається 140 ГДж/га у вигляді розпаду гумусу, а синтезований резерв рослинних решток з перспективою відновлення гумусу має суттєву перевагу 310 ГДж/га. В цьому випадку позитивним є не тільки коефіцієнт енергетичної ефективності виробництва продукції землеробства, а й коефіцієнт відновлювального потенціалу вмісту гумусу в ґрунті. Недивлячись на те, що технологічні витрати 165 ГДж/га мобілізують витрати гумусу, в дію включається закон землеробства, який стверджує той факт, що синтезована енергія завжди перевищує розхідну частину.

Таким чином, головне завдання землеробства – трансформувати енергетичний баланс в позитивний баланс гумусу технологічним та агрохімічним шляхом.

КВІТУВАННЯ ДЕРЕВ ЯБЛУНІ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ ОБРІЗКИ ТА ОСВІТЛЕННЯ КРОНИ

***Р.В. Яковенко**, доктор сільськогосподарських наук, професор*

***В.Т. Кукуруза**, аспірант кафедри плодівництва і виноградарства*

Уманський національний університет садівництва

E-mail: plodroma@ukr.net

Яблуня є однією з найбільш поширених в Україні та й усьому світі плодових культур. Це зумовлено тим, що яблука можна споживати цілий рік у свіжому вигляді, а також продуктах переробки і тим самим задовольняти потреби населення у вітамінній продукції плодівництва [1]. Ареали вирощування даної культури зумовлені високою адаптивністю до різних ґрунтово-кліматичних умов та значною кількістю сортів і підщеп, які адаптовані для кожної зони садівництва [2].

Обрізування дерев є важливим агротехнічним заходом, необхідність застосування якого зумовлена біологічними особливостями росту та плодоношення сортів плодових культур та завданнями, що стоять перед сучасним промисловим садівництвом [3-4]. Обрізкою створюють різні за формою і конструкцією крони, обмежують габарити надземної частини, ефективно регулюють ріст і плодоношення дерев [5-6].

Метою наших досліджень було вивчити вплив способів обрізки та освітлення крони на показники плодоношення дерев яблуні.

Дослідження проводяться в дослідному насадженні яблуні Уманського національного університету садівництва. Сад посаджено в 2015 році зі схемою садіння 4x1,5 м. Дослідні сорти – Чемпіон Арно і Рубін Стар на підщепі ММ. 106. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем опідзолений важкосуглинковий. Насадження незрошуване. Система утримання ґрунту в міжряддях – дерново-перегнійна, у пристовбурних смугах – гербіцидний пар. Удобрення та захист від шкідників і хвороб проводили за загальноприйнятими рекомендаціями в навчально-виробничому відділі Уманського НУС.

Дослід зі способами обрізки та освітлення крони дерев сортів яблуні Чемпіон Арно і Рубін Стар закладено навесні 2023 р. за такою схемою: 1) спосіб формування провідника і гілок першого ярусу (традиційне без вкорочення (контроль) і обрізування на «ікло»); 2) освітленість центру крони (без освітлення (контроль) і з утворенням «вікна» в кроні).

В результаті проведених досліджень встановлено, що показники плодоношення в значній мірі залежали від досліджуваних варіантів і сортів. Найбільша кількість квіток спостерігалася в сорту Рубін Стар на ділянках

варіанту з способом формування провідника і гілок першого ярусу – традиційне без вкорочення – де проводили освітленість центру крони з утворенням «вікна». Перевищення контрольного варіанту без освітлення крони становило 29 %. За обрізування провідника і гілок першого ярусу на «ікло» з освітленням крони збільшення даного показника становило 45 % порівняно з контролем. У сорту Чемпіон вплив способу обрізування провідника і гілок першого ярусу без освітлення крони порівняно з утворенням «вікна» на квітучих дерев був майже на одному рівні. Застосування ж обрізування і освітлення крони сприяло істотному підвищенню кількості квіток на 26 % порівняно з контролем.

Отже, застосовуючи спосіб формування провідника і гілок першого ярусу з обрізуванням на «ікло» та проводячи освітленість центру крони з утворенням «вікна» сприяли збільшенню кількості квіток на дослідних деревах яблуні досліджуваних сортів.

Бібліографія

1. Омельченко І. К. Культура яблуні в Україні. К.: Урожай, 2006. 264 с.
2. Кондратенко Т. Є. Яблуня в Україні. Сорти. К.: Світ, 2001. 298 с.
3. Гриник І. В., Омельченко І. К., Литовченко О. М. Шляхи вирішення проблем у розвитку садівництва України. Садівництва. 2012. Вип. 65. С. 5-19.
4. Dorigoni A. Micheli F. Possibilities for multi-leader trees. EFM. 2014. № 2. P.18-20
5. Мельник О. В., Кравцова Я. О. Освітленість крони в насадженнях яблуні залежно від строку обрізування. Вісник Уманського національного університету садівництва. 2017. № 2. С. 67–72
6. Мельник О.В. Інтенсивний сад (Закладання і догляд). Новини садівництва. Ч. 7. 2019. №1. С. 14-15.

ДІЯ РЕТАРДАНТУ РОСТУ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМ ВИСІВУ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ

І.І. Ярчук, доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри агрохімії

Р.Г. Мешко, аспірант кафедри агрохімії

М.С. Леонтєв, аспірант кафедри агрохімії

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

E-mail: i.i.yarchuk@gmail.com

Надзвичайно важливою задачею рослинництва завжди було підвищення урожайності пшениці, – основної культури харчування мільйонів людей. Для цього використовуються різні методи як селекційного напрямку, так і розробки

низки технологічних заходів, і зокрема використання регуляторів росту рослин. Для уточнення деяких особливостей формування зернової продуктивності пшениці м'якої озимої сорту Співанка при обробці насіння та посівів ретардантом росту Хлормекват-хлорид 750 залежно від різних норм висіву та способів використання препарату. Польові досліді проводили на дослідному полі Навчально-наукового центру Дніпровського державного аграрно-економічного університету, яке відноситься до північної частини Степу України.

Нами було поставлено на вивчення питання взаємозв'язку між нормами висіву насіння пшениці м'якої озимої та ефективністю застосування ретардантів росту за різних способах їх використання. Ретардант росту Хлормекват-хлорид 750 використовувався в наступних варіантах – 1) контроль без застосування ретарданту; 2) обробка насіння перед сівбою (2,0 л/т); 3) обробка насіння перед сівбою (2 л/т) і посівів навесні після відновлення весняної вегетації (1,5 л/т); 4) обробка посівів ретардантом восени на початку фази кущення (1,5 л/га); 5) обробка посівів ретардантом восени на початку фази кущення (1,5 л/га) і після відновлення весняної вегетації (1,5 л/га); 6) обробка посівів ретардантом восени на початку фази кущення (1,5 л/га), після відновлення весняної вегетації (1,5 л/га) та на початку фази виходу в трубку (1,5 л/га).

Попередником був чорний пар. Дослід проводили на фоні мінеральних добрив $N_{30}P_{60}K_{30}$ (під основний обробіток ґрунту) + N_{30} (через два тижні після відновлення весняної вегетації, у фазу кущення).

Ґрунт дослідного поля – чорнозем звичайний малогумусний важко-суглинковий на лесі. Вміст гумусу – 4,0 %, загального азоту – 0,23 %, фосфору – 0,12 %, калію – 2,0 %.

В дослідях використовувався ретардант росту Хлормекват-хлорид 750, який зменшує апікальне домінування головного стебла, формує більше бічних стебел, які рівномірно розвиваються і мало відстають в рості від головного стебла, тобто забезпечується синхронне кушіння.

Чотирьохрічні дослідження показали, що в період відновлення весняної вегетації суттєвої різниці між рослинами, насіння яких було оброблене ретардантом росту перед сівбою, і тими, посіви яких обприскувались Хлормекват-хлоридом 750 восени в фазі кущення, по біометричних показниках, що аналізувалися, не відмічалось, крім показника рослин, що вижили після зими. Так, використання препарату за всіх умов сприяло збільшенню кількості живих стебел на рослині. Слід зазначити, що більшу ефективність мав прийому обприскування посівів у осінній період ніж обробка насіння. Так, в середньому по всіх нормах висіву, рослини, насіння яких було оброблено препаратом, мало на 5,8 % живих рослин більше ніж на контролі, а за умов осіннього обприскування – на 13,3 %.

Як показали дослідження, збільшення норми висіву насіння з 3,5 до 4,5 млн шт./га зумовило зростання густоти стояння рослин на 17,9 % на контролі і на 20,6 і 18,5 % на варіантах з використанням Хлормекват-хлорид 750.

Застосування Хлормекват-хлориду 750 сприяло тому що рослини краще зберігалися протягом вегетації і на момент збирання урожаю мали більшу густоту стояння. Обробка насіння сприяла незначному збільшенню цього показника (на 2,8 % порівняно з контролем), а обприскування посівів – на 8,6 %. Також збільшилась і кількість всіх стебел на одиниці площі – на 3,2 % і 8,6 %, відповідно. Густота продуктивного стеблостою при цьому зросла порівняно з контролем на 3,1 % і 9,1 %, відповідно.

Використання препарату Хлормекват-хлорид 750 по роках досліджень сприяло підвищенню урожайності пшениці озимої на 5,9-1,8 % порівняно з контролем. Обробка насіння виявилась менш ефективною порівняно з осіннім обприскуванням.

Максимальну урожайність було отримано за використання норми висіву насіння 4,5 млн шт./га у поєднанні з обприскування посівів Хлормекват-хлоридом 750 восени. Цей варіант в середньому за роки досліджень забезпечив урожайність на рівні 6,32 т/га, в той час як на контролі було отримано всього 5,79 т/га.

УДК 631.8:633.15

АГРОЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО

Л.А. Яценко¹, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, провідний науковий співробітник

Г.Ф. Ровна¹, старший науковий співробітник

М.М. Швець², аспірант

¹Інститут сільського господарства Західного Полісся НААН

²Національний університет водного господарства та природокористування

E-mail: rivne_apv@ukr.net

У результаті вирощування культур за інтенсивними технологіями посилюється вплив використання добрив, засобів захисту рослин, регуляторів росту та ін. на природне середовище. З іншого боку, недостатнє внесення добрив призводить до виснаження ґрунтових запасів поживних речовин і гумусу, наслідком чого є деградація родючості ґрунту. У зв'язку з глобальними змінами клімату відбувається диверсифікація традиційних сівозмін. За незбалансованої

системи удобрення вирощування інтенсивних культур, які характеризуються високим рівнем відчуження елементів із ґрунту на формування врожаю, насамперед таких, як цукрові буряки, кукурудза, ріпак та озима пшениця, посилюється їхній негативний вплив на ґрунт.

За останнє десятиріччя у північно-західних областях України стрімко зросли посівні площі кукурудзи на зерно. Наприклад, у 2021 р. у Рівненській та Волинській областях кількість площ під посівами кукурудзи на зерно становила 130 % до 2020 р. На 1 т зерна і відповідної кількості листово-стеблової маси культура використовує 25-30 кг азоту, 6-12 фосфору, 20-30 кг калію, за урожайності 8 т зерна із ґрунту може бути винесено 200-240 кг азоту, 48-96 кг фосфору, 160-240 кг калію. Беручи до уваги значний обсяг виносу поживних речовин із ґрунту, виникає необхідність контролю їх балансу у ґрунті, щоб виключити його агрохімічну деградацію. Особливо це стосується дерново-підзолистого ґрунту Поліської зони, який характеризується низькими запасами поживних речовин і, як наслідок, має велику загрозу їх виснаження.

Негативні екологічні наслідки можуть спостерігатися за перевищення кількості внесених добрив потребі на формування врожаю. Надлишок азоту призводить до забруднення ґрунтових вод і газоподібних втрат, калію – до вимивання з орного шару, фосфору – до зафосфачування ґрунту та забруднення політантами.

За результатами досліджень, проведеними в Інституті сільського господарства Західного Полісся НААН на дерново-підзолистому зв'язно-піщаному ґрунті, встановлено, що баланс поживних речовин суттєво змінювався залежно від дози вапнування та норм мінеральних добрив, встановлених різними методами (табл. 1).

У варіанті без вапнування та внесення добрив у ґрунті сформувався негативний баланс: -76 кг/га азоту, -22 фосфору та -18 кг/га калію. Внесення лише $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ (1,0 Нг) сприяло підвищенню врожайності зерна на 1,64 т/га, що призвело до збільшення дефіциту NPK. Рекомендована для зони Західного Полісся доза мінеральних добрив під кукурудзу на зерно $\text{N}_{120}\text{P}_{90}\text{K}_{120}$ у поєднанні з вапнуванням зумовила врожайність 9,37 т/га та формування позитивного балансу по фосфору та калію, але з дефіцитом азоту -45 кг/га. Доза добрив $\text{N}_{165}\text{P}_{30}\text{K}_{50}$ встановлена за нормативом виносу поживних речовин на формування врожаю кукурудзи 9 т/га зерна, при фактичній врожайності 9,18 т/га забезпечила близький до збалансованого баланс азоту, фосфору і калію. Розрахована за нормативами витрати поживних речовин доза мінеральних добрив для формування 9 т зерна і відповідної кількості листової маси $\text{N}_{200}\text{P}_{70}\text{K}_{150}$ забезпечила врожайність 9,86 т/га зерна.

Таблиця 1

Баланс елементів живлення за вирощування кукурудзи на зерно на дерново-підзолистому ґрунті за вапнування і удобрення

Варіант	Урожайність зерна, т/га	Надходження, кг/га			Відчуження, кг/га			Баланс, кг/га		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Без добрив - контроль	4,34	0	0	0	76	22	18	-76	-22	-18
CaMg(CO ₃) ₂ (1,0 Нг) – фон	5,98	0	0	0	105	30	25	-105	-30	-25
Фон + N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₂₀ + МД	9,37	120	90	120	165	48	38	-45	42	82
Фон + N ₁₆₅ P ₃₀ K ₅₀ + МД	9,18	165	30	50	140	54	39	25	-24	11
Фон + N ₂₀₀ P ₇₀ K ₁₅₀ + мікродобриво (двічі)	9,86	200	70	150	151	50	41	49	20	109
Фон + N ₁₆₅ + МД	7,35	165	0	0	112	25	31	53	-25	-31
CaMg(CO ₃) ₂ (1,5 Нг) + N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₂₀ + МД	9,48	120	90	120	167	48	39	-47	42	81
CaCO ₃ (1,5 Нг) + N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₂₀ + МД	8,85	120	90	120	156	45	36	-36	45	84

* МД – мікродобриво Нутрівант Універсальний (двічі)

За інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур кукурудза зберігає лідируючі позиції щодо обсягів утворення побічної продукції. Однак у зв'язку з тим, що побічна продукція була використана на удобрення і, відповідно, поверталася в ґрунт, вилучені нею поживні речовини не враховувалися в розрахунках, що призвело до позитивного балансу у ґрунті 49, 20 і 109 кг/га NPK відповідно. За внесення під кукурудзу лише азотних добрив у дозі N₁₆₅ на фоні вапнування був сформований позитивний баланс лише для азоту 53 кг/га, тоді для фосфору та калію – дефіцитний, відповідно -25 і -31 кг/га.

Отже, за внесення рекомендованої дози N₁₂₀P₉₀K₁₂₀ незалежно від виду і дози вапнякового матеріалу створювався негативний баланс азоту за надмірного фосфору і, особливо, калію. За дози N₂₀₀P₇₀K₁₅₀ розрахованої нормативним методом на основну і відповідну кількість побічної продукції баланс калію також був надлишковим, що вказує на нераціональне використання добрив. Навпаки, відсутність фосфору і калію у системі живлення кукурудзи створює недопустимий дефіцитний баланс елементів у ґрунті. Найбільш збалансованою виявилася доза N₁₆₅P₃₀K₅₀ на фоні 1,0 Нг CaMg(CO₃)₂ та дворазовим підживленням мікродобривом, оскільки по азоту і калію сальдо балансу було додатне, по фосфору -24 кг/га є незначним дефіцитним, оскільки досліджуваний дерново-підзолистий ґрунт у зазначеному варіанті характеризується дуже високим (понад 250 мг/кг P₂O₅ за Кірсановим) вмістом рухомих сполук фосфору. Крім того, негативний показник балансу фосфору під кукурудзою може бути компенсованим за рахунок вирощування інших культур у сівозміні.

СЕКЦІЯ 3
ІННОВАЦІЙНІ ДОСЯГНЕННЯ В СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

ВИЗНАЧЕННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ РОЗМІРІВ НАСІННЯ ЗА
ФОТОЗОБРАЖЕННЯМ

***Е.Б. Алієв**, доктор технічних наук, старший дослідник, професор
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
E-mail: aliev@meta.ua*

Розроблений алгоритм визначення геометричних розмірів насіння ґрунтується на новому методі аналізу зображень, який дозволяє знизити час, необхідний для підготовки насіння та отримання зображень. Автоматично виявляються контури насіння на цифрових зображеннях і обчислюються кілька параметрів форми, таких як довжина (L), ширина (W) або товщина (T), площа (S_s) та довжина периметра (P_s) насіння [1]. Алгоритм та відповідне програмне забезпечення [2], що базується на Visual Studio C++ та бібліотеці OpenCV, проводять аналіз всіх отриманих з фотокамери зображень. Після проведення аналізу автоматично ідентифікуються насіння шляхом взяття послідовних точок по периметру насіння та максимізації або мінімізації значень у наступній послідовності етапів: завантаження зображення; перетворення зображення в 1-бітове (чорне насіння на білому фоні); аналіз морфології для видалення шумів і пропусків; визначення контурів, позначення всіх насіння на зображенні та обчислення довжини (L), ширини (W) або товщини (T), площі (S) та довжини периметра (P) насіння.

Обробка зображення включає три етапи (рис. 1). Першим етапом є перетворення зображення обраної прямокутної області зернового або насінневого матеріалу з 24-розрядного (повнокольорового) в 1-бітове (чорно-біле) з використанням методу сегментації, що дозволяє виділити чорні насіння на білому [3]. Цей метод стабільний навіть при зміні рівня освітлення. Другий етап полягає в видаленні будь-якого шуму або пропуску. Для цього програмне забезпечення використовує функції OpenCV Erode та Dilate, засновані на морфологічних операціях [4]. Третім етапом є автоматичне визначення контуру кожного насіння в 1-бітовому зображенні з використанням детектора границь Кенні та перетворення Хафа за допомогою функції OpenCV FindContour [5]. Після цього отримуємо набір координат кожного контуру насіння (рис. 1).

Для вимірювання довжини L алгоритм знаходить найбільшу відстань між точками вздовж периметру, шляхом обчислення всіх можливих відстаней між точками сегменту $l_{i,j}$, що знаходяться на межі контуру (рис. 1):

$$l_{i,j} = \sqrt{(x_{li} - x_{lj})^2 + (y_{li} - y_{lj})^2}, \quad (1)$$

Визначення найбільшого сегмента L здійснюється за допомогою наступного методу:

$$L = l_{\max} = \max_{i,j} (l_{i,j}), P_{lmi}(x_{lmi}, y_{lmi}), P_{lmj}(x_{lmj}, y_{lmj}). \quad (2)$$

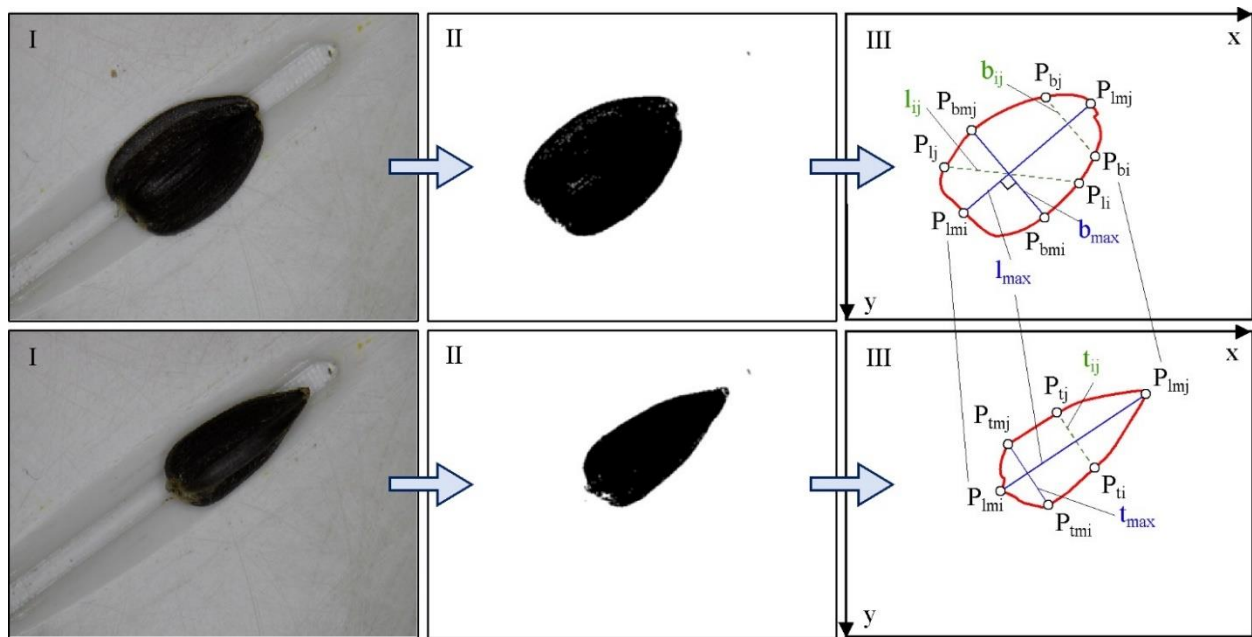


Рис. 1. Етапи визначення геометричних розмірів насіння за фотозображенням

Для вимірювання ширини W або довжини T алгоритм знаходить найбільший сегмент, який перпендикулярний до довжини L (рис. 1):

$$w_{i,j} = \sqrt{(x_{wi} - x_{wj})^2 + (y_{wi} - y_{wj})^2} \left(\text{if } \frac{(y_{lmi} - y_{lmj})(y_{wi} - y_{wj})}{(x_{lmi} - x_{lmj})(x_{wi} - x_{wj})} = -1 \right), \quad (3)$$

$$W = w_{\max} = \max_{i,j} (w_{i,j}), P_{wmi}(x_{wmi}, y_{wmi}), P_{wmj}(x_{wmj}, y_{wmj}), \quad (4)$$

$$t_{i,j} = \sqrt{(x_{ti} - x_{tj})^2 + (y_{ti} - y_{tj})^2} \left(\text{if } \frac{(y_{lmi} - y_{lmj})(y_{ti} - y_{tj})}{(x_{lmi} - x_{lmj})(x_{ti} - x_{tj})} = -1 \right), \quad (5)$$

$$T = t_{\max} = \max_{i,j} (t_{i,j}), P_{tmi}(x_{tmi}, y_{tmi}), P_{tmj}(x_{tmj}, y_{tmj}). \quad (6)$$

Бібліографія

1. Shevchenko I., Aliiev E. (2022). Precise grading and sorting of sunflower plant materials in industrial facilities. *Journal of Central European Agriculture*, 23(2), 327–341. DOI: /10.5513/JCEA01/23.2.3345.
1. Aliiev E. B. (2020). Automatic Phenotyping Test of Sunflower Seeds. *Helia*, 43 (72): 51–66. DOI: 10.1515/helia-2019-0019.
2. Wang S., Wu K., Yuan Q., Liu X., Liu Z., Lin X., Zeng R., Zhu H., Dong G., Qian Q. (2012) Control of grain size, shape and quality by OsSPL16 in rice. *Nat Genet*, 44: 950–954.
3. OpenCV Developers Team (2012). OpenCV Reference Manual. <http://opencv.org/documentation.html> (July 31, 2012).
4. Suzuki S., Abe K. (1985). Topological structural analysis of digital binary image by border following. *Comput Vis Graph Image Process*, 30: 32–46.

MUTATION CHANGEABILITY UNDER THE ACTION OF TRITON-305X FOR WINTER WHEAT VARIETIES

V. Beiko, *PhD student*

M. Nazarenko, *head department of breeding and seedfarming, D.Sc.*

Dnipro State Agrarian and Economic University

E-mail: nik_nazarenko@ukr.net

Epimutagenic action followed by inheritance of changes is of interest due to a higher degree of specificity for the source material, the possible presence of polygenic small mutations, primarily of a biochemical nature. The use of epimutagens on different ecological and geographical source material allows us to hope for significant changes in the spectrum of small valuable mutations in some genotypes.

The experiments were conducted in the conditions of the experimental field station of the Scientific and Educational Center of the Dnipro State Agrarian and Economic University during 2022–2023. Winter wheat seeds (1000 grains for each concentration) were treated with T-305X (Triton X-305) in concentrations of 0.001%, 0.005%, 0.1%, 0.5% in water solution. Exposure 24 hours. In generations M_2 – M_3 , mutations were identified by visual assessment and biometric analysis of yield structure.

A total of 9450 families in the second generation and 373 mutant lines in the third generation were studied. For all varieties, a significantly lower frequency was observed than for the action of supermutagens, but the effect of concentration was statistically significant, the cultivar was not, and the genotype-variety interaction was

significant. In general, the frequency of epimutations increased with increasing concentration.

A low and less significant level of variability was observed for all varieties than for frequency, but the effect of concentration was statistically significant. Classification of changes was probable by concentrations. There is no significant differentiation by varieties, except for some differences in the variety Flamenko. Such groups of features as tall and short stem, plants with intense, weak and presence or absence of wax coating, changes in the structure of the ear (except for systemic ones) and maturity dates were modeled. The probability of occurrence of such mutations is average, mainly tall and short forms, changes in the intensity of the wax coating. Semi-dwarf and sterile forms occur only when exposed to high concentrations.

According to the spectrum of the obtained changes, the signs can be divided into 6 groups according to the classification generally accepted for the practice of environmental genetics. The classification was probable by concentrations. There is no significant differentiation by varieties, except for some differences in the Flamenco variety. The first group consisted of mutations in the structure of the shoot. This group included such characteristics as thick, thin, tall and short stem, semi-dwarf forms, plants with intense, weak and presence or absence of wax coating. The probability of occurrence of mutations is average, mainly tall and short forms, changes in the intensity of the wax coating. Semi-dwarfs occur only under the influence of the last concentration.

The second group consists of mutants in grain size and shape. Mutations are rare and non-model. The third group consists of mutations according to the structure of the ear. Most of these changes are more frequent at higher concentrations. The group is model, the mutations are of medium frequency.

The fourth group consists of mutant forms with changes in the physiology of plant growth and development: sterility (characteristic only for the last concentration), early maturity, late maturity (medium frequency), disease resistance. Model group. The fifth is a group of systemic mutations. Virtually absent, except for a small number of mostly speltoid forms at high concentrations. The group is non-model. Economically valuable forms with high grain yield or the ability to bush belong to the sixth group. This type of mutation is quite rare. The group is non-model.

The studied epimutagen predictably showed low activity in inducing visible mutations, and its action is concentrated in favor of smaller-scale changes. The action of this factor is mainly manifested in the occurrence of such changes, some mutations, less drastic in phenotype according to the structure of the ear, induction of a small number of economic and valuable forms.

The indirectness in the action of the genotype-mutagenic component is quite high in the absence of differences in action by varieties, but low tolerance is possible in

individual genotypes, which is the main manifestation of this interaction. It is believed that this type of factors can be more promising in the action for variability in biochemical indicators of the obtained forms, in particular, the quality of protein components, the presence of biologically active substances and valuable trace elements.

ПЕРСПЕКТИВИ СЕЛЕКЦІЇ ПИВОВАРНОГО ЯЧМЕНЮ НА СХОДІ ЛІСОСТЕПУ В УКРАЇНІ

***Н.І. Васько**, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, вчений секретар*

***А.О. Донченко**, аспірант*

Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН

E-mail: nvasko1964@gmail.com

З трьох визнаних у світі напрямів селекції ячменю (пивоварний, зерновий фуражний та харчовий) в Україні найменш розповсюдженим є пивоварний, що пов'язано з багатьма чинниками. Основні з них це кліматичні умови, ресурсні та інвестиційні можливості, організаційні та управлінські чинники, кон'юнктура ринку та інші. Попри все, ціна пивоварного ячменю українського виробництва зростає. На це вплинув процес Євроінтеграції і як наслідок – розширення ринку збуту. Особливості використання зерна ячменю передбачають також спеціальні характеристики якості, які повинні закладатися в сорт селекціонером та реалізуватися в процесі виробництва за певних технологій вирощування. Для пивоварного ячменю бажаним є низький вміст білка, борошнистий ендосперм, вирівняне зерно з тонкими плівками, висока енергія та дружність проростання; низка солодових властивостей, зокрема екстрактивність, фріабільність, діастатичну силу, вміст β -глюканів, індекс Кольбаха, цвітність суслу та ін. Тому метою пре-бридингу (pre-breeding) в селекції є вивчення та створення вихідного матеріалу з необхідними властивостями [1, 2].

На теперішній час для українського ринку пивоварного ячменю технічна і науково-економічна співпраця між виробниками зерна та солодовими компаніями відіграє вирішальну роль, так як від виробництва солоду прямо залежать потужності пивоварної промисловості. Але вагомим чинником обмеження виробництва солоду в Україні є недостатня якість сировини місцевого виробництва. Це призводить до вимушеного імпортування сировини, створення додаткових логістичних ланцюжків, що здорожує виробництво пива.

Найбільших успіхів у селекції пивоварного ячменю досягнуто науковцями Німеччини, Франції, Чехії, Великобританії, Австрії, Швеції та ін. Вітчизняними селекціонерами створено багато пивоварних сортів, внесених у Державний реєстр сортів рослин, придатних для впровадження в Україні, але доцільним є розширення їх асортименту, щоб мати змогу конкурувати з іноземними сортами. Для цього в селекційному процесі необхідно враховувати вимоги виробників до товарного зерна пивоварного ячменю. Зокрема, потребують поглиблення дослідження вплив абіотичних чинників на вміст білка, крохмалю, крупність та вирівняність зерна; вплив генотипу та середовища на енергію та індекс проростання, дружність проростання (відсутність «гусарів»); встановлення генетичної сортової чистоти, що гарантує однорідність та одноманітність реакції товарної партії зерна на етапи виробництва солоду та пива [3, 4].

Тобто, необхідним у пре-бридингу є встановлення цінності зразків ячменю за вимогами виробників до пивоварної сировини та її залежності від генотипу та умов вирощування, що і є метою наших досліджень. Зокрема, це форма та розмір зерна, вирівняність, плівчастість та ін. (вміст білка, крупність, вирівняність, енергія проростання, індекс проростання, дружність проростання (відсутність «гусарів»), генетична сортова чистота). Щодо вмісту білка, то для пивоварного ячменю цей показник має бути на низькому рівні (9,5–11,5 %), вміст β -глюканів – низький, ендосперм борошністий (склоподібність не вище за 45–50 %). Зерно має бути середньої крупності (маса 1000 зерен 45–48 г), вирівняне (понад 90 %), з високою натурною масою (понад 750 г/л), екстрактивність – понад 80 %. В Інституті рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН створено ряд сортів з високими пивоварними властивостями, серед них найбільш визначним є Авгур, створений у результаті схрещування Annabell x Adajio. Урожайність сорту у виробництві досягає 7,16 т/га, вміст білка низький – 11,80 %, натура висока (760 г/л), екстрактивність дуже висока (83%).

Вихідним матеріалом для наших досліджень використано сорти, лінії та колекційні зразки пивоварного ячменю різного еколого-географічного походження, більшість батьківських компонентів для гібридизації європейської селекції, так як селекція пивоварного ячменю в Європі має дуже давню історію та досягла видатних успіхів. Серед вихідного матеріалу сорти вітчизняної селекції Авгур – Інститут рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН та Гося – Носівська СДС МІП НААН), зарубіжної – Німеччини, Чехії, Франції, Великобританії, Австрії, Данії компаній Limagrain Europe (Overtur, Petrus, LG Tosca, Odissey), Ackermann Saatzeit (Cerbinetta), Saaten-Union GmbH (Fandaga), Secobra recherches S.A.S. (Gulliver, Evgenia, Guzel, Skyway), Bayer Cropscience NV (RGT Planet), Saatzeit Josef Breun (Avalon, Lexy), Breun Seed GmbH & Co.KG (Fatima), Syngenta (Ouench), Nordsaat Saatzeit GmbH (Amidala), KWS Lochow

GmbH (KWS Jessi, KWS Talisman, KWS Irina, KWS Bambina), SELGEN, a.s. (Spitfire). Усі сорти пливчасті, дворядні, переважаючий різновид *nutans*.

Бібліографія

1. Rooney T.E., Sweeney D.W., Kunze K.H., Sorrells M.E., Walling J.G. Malting quality and preharvest sprouting traits are genetically correlated in spring malting barley. Theoretical and Applied Genetics. 2023. Article number 59. 17 p. <https://doi.org/10.1007/s00122-023-04257-6>
2. Fox G.P., Bettenhausen H.M. Variation in quality of grains used in malting and brewing. Front. Plant Sci. Sec. Crop and Product Physiology. 2023. Vol. 14. <https://doi.org/10.3389/fpls.2023.11720284>.
3. Vahamidis P., Stefopoulou A., Kotoulas V., Bresta P., Nikolopoulos D., Karabourniotis G. Georgios M., Christos V., Nicholas D., Garifalia E. Grain size variation in two-rowed malt barley under Mediterranean conditions: Phenotypic plasticity and relevant trade-offs. Field Crop Research. 2022. Vol. 279. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2022.108454>
4. Frančáková H., Líšková M., Bojňanská T., Mareček J. Germination index as an indicator of malting potential. Czech J. Food Sci. 2012. Vol. 30. No. 4. P. 377–384.

АДАПТИВНІ СОРТИ ДЛЯ УМОВ НЕСТІЙКОГО ЗВОЛОЖЕННЯ

В.В. Ващенко, доктор сільськогосподарських наук, професор

О.О. Шевченко, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Т.К. Лобко, старший викладач

Л.А. Бережна, завідувачка відділом насінництва

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

E-mail: vashchenko.v.v@dsau.dp.ua; Aleksandra9890@ukr.net; lobko.t.k@dsau.dp.ua

Дослідження зміни погодних умов в останні роки, та їх вплив на рослини пшениці м'якої озимої вказують на критичну межу за окремими показниками сортів при надто коротких осені та весни. В таких ситуаціях генотипи вітчизняних, а особливо іноземних сортів, за адаптивним потенціалом значно втрачають продуктивні ознаки, що вказує на негативний вплив біотичних чинників. В зв'язку з цим залишається актуальним завдання створення сучасних сортів пшениці м'якої озимої із спадковою генетичною системою контролю стійкості до біотичних та абіотичних факторів.

Дискусії вітчизняних та закордонних вчених з питань впливу зміни клімату на агроекологічну ситуацію і реакцію сортів щодо їх росту і розвитку, формуванню врожайності, обґрунтовують значення взаємодії біотичних

факторів: підвищення вуглецю, температури повітря, кількості і виду опадів, їх нестійкість, що значно реагує на потенціал та розвиток ознак.

По результатам показників гідротермічного коефіцієнта можна констатувати, що зміни в накопиченні вуглецю позитивно впливають на ріст і розвиток рослин на їх продуктивність, а підвищення температури повітря прискорює походження фаз вегетації. Змінюючи норму реакції сортів під впливом умов вегетації.

Для сортів степового екотипу важливою властивістю є скоростиглість, яка еволюційно сформована і забезпечує низку переваг між сортами: на п'ять-вісім діб скоростиглі раніше використовують ґрунтову вологу, накопичену в осінньо-зимовий період. Такі генотипи уникають дії суховіїв, які частіше відбуваються наприкінці вегетації, протидіють абіотичним чинникам – хворобам та шкідникам. Стиглість настає раніше масового розмноження клопа-черепашки.

Методом добору таких генотипів є визначення фази розвитку рослин – початок трубкування, що забезпечує більше часу для формування продуктивності. В цю фазу розвитку відбувається диференціація конусу наростання на квіткові і колоскові бугорки і в подальшому формуються ознаки колоса: довжина, кількість колосків на колосі, кількість квіток у колоску, вага зерна з колоса – основа майбутньої врожайності. Саме такі генотипи, за наявності властивостей зимостійкості та посухостійкості добирають для створення сучасних адаптивних сортів пшениці м'якої озимої. Цей методологічний прийом оцінки розроблено і запатентовано професором кафедри селекції і насінництва ДДАЕУ – Н.І. Ковалевською. Користуючись обраним методом створено та впроваджено сорти пшениці м'якої озимої Доля, Співанка, Комерційна, урожайність яких на рівні 8,0-9,0 т/га, при вегетаційному періоді 260-265 діб, посухостійкості 9 балів, зерно містить 13,5-14,9% білку, сила борошна 520-600 о.а., об'єм хліба із 100 г. борошна 1580-1680 см³.

За відпрацьованими критеріями добору в останні роки створено сорт Корисна на який отримано Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні. Передано на випробування в Генетичний центр рослин України дві лінії ЗВО 100, Надія 100, назви яких свідчать про ювілейні події. За біологічними ознаками середньостеблові, універсального типу, скоростиглі. Мають високі зимостійкість, посухостійкість, стійкість зерна до осипання. Різновид лютестенс. Борошномельні та хлібопекарські властивості відмінні. Головна ознака генотипів – дуже висока надійність, максимальна адаптованість до посушливих умов вирощування. Забезпечують отримання високих і стабільних (8,0 - 9,5 т/га) по роках урожаїв, в роки конкурсного сортовипробування.

Відпрацьовані критерії добору за моделлю створених сортів для умов північної підзони степу України з повторюваними екстремальними

вегетаційними умовами, використовується метод селекції адаптованих сортів. Створені сорти та лінії збільшують генетичне різноманіття основної продовольчої культури, і вирішують складне завдання подальшого підвищення посухостійкості через екстремальні кліматичні умови.

Третє тисячоліття веде трудовий відлік часу. Як і раніше послідовники та учні Надії Іванівни навчають здобувачів вищої освіти і створюють нові сорти пшениці. Набирає силу і стає хлібом відібране колосся, а молоді агрономи із вдячністю вчителям продовжують добру справу.

СЕЛЕКЦІЯ ПІШЕВИХ КУЛЬТУР ІНСТИТУТУ КЛІМАТИЧНО ОРІЄНТОВАНОГО СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА НААН

***Р.А. Вожегова**, доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН*

***Т.Ю. Марченко**, доктор сільськогосподарських наук*

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН

E-mail: tmarchenko74@ukr.net

В умовах змін клімату одним із способів вирішення глобальних та регіональних проблем агроекологічної безпеки й сталого розвитку територій є впровадження в виробництво нових агрокультур, важливою особливістю яких є біологічна адаптованість до умов змін клімату.

Однією з таких однорічних бобових теплолюбних культур, добре пристосованих до посушливого та напівпосушливого клімату з високими температурами, є гуар (*Cyamopsis tetragonoloba* L.). У результаті проведених досліджень з колекції виділені кращі зразки гуару за толерантністю до високої температури та посушливого клімату. Найбільш адаптованими до напіваридної зони виявились зразки гуара Haldi bhati та Pusa Naubahar, що за групою стиглості відносяться до середньостиглих. Тривалість періоду вегетації зразку Pusa Naubahar складав 135 діб, Haldi bhati – 138; довжина стебла – 58,4-60,1 см. Зразки мали середню висоту прикріплення нижнього бобу – 14,1-13,8 см. Pusa Naubahar та Haldi bhati сформували 27,6 – 31,0 штук бобів на рослині та 131,6 – 160,6 штук насінин. Урожайність отриманого насіння сортів Pusa Naubahar та Haldi bhati, по відношенню до стандартного сорту Ankur складала 141,7 та 177,8%, відповідно.

Кореляційно–регресійний аналіз отриманих даних результатів досліджень інтродукованих зразків генофонду гуару свідчить, що існує пряма залежність між показниками маси насіння з одного метра квадратного та кількістю бобів і насінин на рослину. Коефіцієнт кореляції складає 0,965 – 0,996, відповідно.

Гібридні комбінації, слугуватимуть цінним вихідним матеріалом для подальшої селекції нових сортів гуару, які будуть характеризуватися господарсько-цінними ознаками і властивостями, у т. ч. продуктивністю, підвищеною азотфіксуючою здатністю, адаптивністю до змін клімату та сприятимуть підвищенню родючості ґрунтів.

Поряд із використанням сортів сої зернової доволі актуальним на сьогодні є виведення сої овочевої. Розвиток нового для України напряму використання цієї культури сприятиме поліпшенню харчування та оздоровленню нації, а також збільшенню експорту цієї культури. Соя овочева багата на білок, жири (без холестерину), фосфор, кальцій, залізо, тіамін, рибофлавін, вітамінами А, В₁, Е та С, фолієву кислоту, ізофлавіони та харчові волокна. Порівняно з зерновою, у сої овочевої активність інгібітору трипсину – невисока. В останні роки було розширено генетичну колекцію за рахунок інтродукованих зразків. За висотою рослин 56–62 см виділились два сорти сої овочевої - Karikachi і Fora. І хоча за градацією класифікатору ця висота є «малою», проте на 14–20 та 20–32 см вони перевищували інші зразки, що пов'язано з агроекологічними умовами Південного Степу та умовами зрошення.

Результати вивчення сої овочевої показали, що найбільш продуктивними були зразки Sac та Fora, які сформували 60–63 насінин на рослині та найбільший врожай – 352–356 г/м². Ці сорти використовуються в кумулятивній селекції для створення гібридних популяцій та доборів з них рекомбінантів з заданими ознаками.

Традиційною культурою для півдня України є кавуни. В селекції кавуна взято такі напрями: створення сортів кавуна різних строків досягання, стійких проти фузаріозного в'янення і антракнозу, з високою врожайністю, якістю плодів за тривалого зберігання.

В створенні сортів дині взято напрям – урожайність, стійкість проти борошнистої роси, різні строки досягання, придатність для зберігання і транспортування на далеку відстань, з високими смаковими якостями та адаптованістю до умов півдня України.

Селекція гарбуза, кабачка та патисону проводилась у напрямках високої урожайності та смакових якостей, пристосованості до машинного збирання, високих технологічних якостей, стійкості проти хвороб.

Кардинальне вирішення проблеми забезпечення текстильної промисловості волокном можливе завдяки відродженню бавовництва в південному регіоні країни. Для цього створюються власні оригінальні сорти, адаптовані й толерантні до несприятливих умов довкілля та здатні формувати досить високі врожаї волокна. В Інституті проводяться селекційно-генетичні дослідження з бавовнику. Близько 200 сортів світової селекції щорічно

висівається в колекційному розсаднику. Ведуться відбори скоростиглих сортів бавовнику. В Державний реєстр сортів рослин занесено два сорти бавовнику, що створені селекціонерами Інституту: Дніпровський 5, Підозерський 4.

В інституті проводяться роботи з ефективних прийомів розмноження шафрану посівного (*Crocus sativus* L.) в культурі *in vitro* для використання його, як нішевої культури для зрошуваного землеробства.

Спаржа (*Aspáragus officinalis* L.). Проводиться вивчення генетичних ресурсів спаржі та розробляються інноваційні технології вирощування за краплинного зрошення.

В Інституті проводиться вивчення генетичних ресурсів артишоку, відібраються кращі генотипи для впровадження в умовах сухого Степу для умов зрошення.

Перспективною нішевою культурою з якою проводяться дослідження в Інституті є амарант (*Amaránthus caudatus* L.). Проводиться визначення різних генотипів амаранту для поширення в Посушливому Степу з розробкою сортової технології. Амарант — рослина, яка характеризується високим вмістом корисних речовин та головною принадою її є унікальна за своїм складом олія. Найближчим часом вона може скласти гідну конкуренцію сої.

УДК 634.15: 631.151

ГОСПОДАРСЬКО-БІОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЛАТЕРАЛЬНИХ СОРТІВ ГОРІХА ВОЛОСЬКОГО СЕЛЕКЦІЇ ПРИДНІСТРОВСЬКОЇ ДОСЛІДНОЇ СТАНЦІЇ САДІВНИЦТВА ІС НААН

Н.І. Гаврилець, кандидат сільськогосподарських наук, заступник директора з наукової роботи

З.М. Кожокар, старший науковий співробітник, директор

Л.І. Олексюк, молодший науковий співробітник

Придністровська дослідна станція садівництва Інституту садівництва НААН

E-mail: prydnistrovska@ukr.net

Горіхова галузь в Україні є однією з найбільш рентабельних секторів сучасного садівництва що швидко розвивається. Щорічно до 2022 року висаджувалось понад 2,5 тис.га нових промислових насаджень горіхоплідних культур. Площі окремих горіхових садів коливаються від 5 до 100 гектарів. Сади закладають якісним садивним матеріалом з урахуванням сучасних технологій вирощування культури. Щороку кількість горіхових насаджень істотно зростає, як наслідок, виникає потреба у вдосконаленні генетичного різноманіття

волоського горіха української селекції.

В Державному реєстрі сортів рослин України на 2023 рік зареєстровано 41 сорт горіха волоського, з них основну частину - 73,2% займають сорти української селекції, по 12,2% - сорти Р.Молдова і сорти французької селекції.

За результатами наукових сортовипробувань встановлено, що найбільш придатними для промислового вирощування горіха волоського в нашій країні є сорти власної селекції. Левова частка - 36,7%, якої належить саме сортам Придністровської дослідної станції садівництва ІС НААН. Оскільки буковинським сортам горіха грецького властива скороплідність, висока толерантність до хвороб та несприятливих факторів довкілля, а за якістю плодів вони значно виділяються на фоні сортів французької, угорської, італійської та молдовської селекції. Проте скороплідність, висока стійкість та відмінна якість їх плодів не селекційній роботі є створення нових перспективних сортів волоського горіху з латеральним типом плодоношення та пізнім квітутанням. Саме такі сорти придатні для створення інтенсивних насаджень, їх дерева порівняно не високі, зазвичай скороплідні, високоврожайні і в кінцевому результаті витрати на закладання саду швидше компенсуються.

Так, свого часу селекціонерами Ф.Т. Затоковим, Л.Ф. Сатіною та В.І. Сайко було створено три сорти горіха грецького з латеральним типом плодоношення – Чернівецький 1, Буковинський 1 та Клішківський. Продовжуючи роботу своїх попередників науковці станції створили і запатентували 3 нові високопродуктивні сорти горіха волоського - Легінь, Красень та Гетьман яким також притаманний латеральний тип плодоношення, та в 2021 році передано в Державне сортовипробування новий перспективний сорт, з латеральним типом плодоношення і пізнім квітутанням під назвою Скарб.

Нижче наводимо господарсько-біологічну характеристику сортів горіха волоського горі з латеральним типом плодоношення.

Сорт Буковинський 1. Дерево сильноросле. Тип цвітіння прото-андричний, плодоношення латеральне. Плоди великі 12,1 г, округло-циліндричної форми. Середня урожайність 38,7 кг/дер. у 20-ти річному віці. Шкаралупа товста, але міцність з'єднання двох половинок шкаралупи - слабке. Внутрішні перегородки тонкі, легко відокремлюються від ядра. Ядро складає 47,85% від маси плоду. В ядрі міститься: жирів 69,59%, білків 15,88%, цукрів 13,8%, органічних кислот 0,46%, дубильних речовин 1,43%, пектинів 1,0%, вітаміну С 3,74 мг на 100 г сухої маси. Знімальна стиглість плодів настає в кінці вересня – на початку жовтня.

Сорт Гетьман (Патент № 190726 від 14.11.19 р.) характеризується стабільною врожайністю і стійкістю до марсонії. Дерево сильноросле, утворює розлогу крону. Тип цвітіння протоандричний, плодоношення латеральне. Середня врожайність 50,4 кг/дер у 20-ти річному віці. Плоди дуже великі (20,2 г),

трапецієвидної форми. Товщина оболонки 1,2 мм. Ядро солом'яне, складає 51,2% від маси плоду, виділяється легко. Знімальна стиглість плодів настає в кінці вересня – на початку жовтня.

Сорт Клішківський – високо врожайний, відносно стійкий до марсонії. Дерево утворює велику крону. Жіночі квітки цвітуть на початку травня, раніше чоловічих на 4-5 днів. Плоди формуються на верхівкових бруньках минулорічних приростів. Плоди великі, масою – 12,1 г, видовжено-овальної форми. Середня врожайність 40,4 кг/дер. Ядро складає 49,41% від маси плоду, містить: жирів 71,04%, білків 15,78%, цукрів 9,6%, органічних кислот 0,54%, дубильних речовин 0,86%, пектинів 1,31%, вітаміну С 5,06 мг на 100 г сухої маси.

Знімальна стиглість плодів настає в кінці серпня – на початку вересня.

Сорт Красень (Патент № 190727 від 14.11.19 р.) характеризується стабільною урожайністю і стійкістю до марсонії. Дерево середньоросле, утворює компакту крону. Тип цвітіння – протогенічний. плодоношення латеральне. Середня врожайність 25,9 кг/дер у 15-ти річному віці. Плоди дуже великі (15,1 г), еліптичної форми. Товщина оболонки 1,3 мм. Ядро солом'яне, складає 51,3% від маси плоду, виділяється легко. Знімальна стиглість плодів настає в кінці вересня – на початку жовтня.

Сорт ЛЕГІНЬ (Свідоцтво №160681 від 16.03.16р.) характеризується скороплідністю, стабільною і помірною врожайністю, стійкістю до марсонії. Дерево середньо росле, утворює розлогу крону. Тип цвітіння – протогенічний. Плодоношення латеральне. Утворення плодів починається на 2-3 рік після садіння. Урожайність складає 48,7 кг/дер. Плоди утворюються на верхівках минулорічних приростів, дуже великі (19,7 г), трапецієвидної форми. Товщина оболонки 1,4 мм. Ядро світле, складає 51,6% від маси плоду, виділяється легко. Знімальна стиглість плодів настає в кінці вересня – на початку жовтня.

Сорт Чернівецький 1 - високоврожайний, регулярно плодоносить, стійкий до марсонії. Дерево утворює велику крону. Тип цвітіння – протогенічний. Плоди формуються на верхівкових та бокових бруньках, округлої форми. Плоди великі, масою 11,2 г. Середня урожайність 45,8 кг/дер у 20-ти річному віці. Вихід ядра 52,65% від маси плоду. Знімальна стиглість плодів настає в середині вересня.

Сорт Скарб. Дерево з компактною формою крони, характеризується латеральним плодоношенням, великими розмірами плодів, з середньою масою ядра – 15,3 г. Ядро виділяється цілим та половинками і становить 52,6% від загальної маси плоду, доброго смаку, світло-солом'яного кольору. Ядро виділяється цілим та половинками. Шкаралупа тонка і легко розколюється. Стійкий до хвороб і шкідників.

БУКОВИНСЬКІ СОРТИ ГРУШІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ В СЕЛЕКЦІЇ

Н.І. Гаврилець, кандидат сільськогосподарських наук, заступник директора з наукової роботи

З.М. Кожокар, старший науковий співробітник, директор

М.В. Казанцев, аспірант Інституту садівництва НААН

Придністровська дослідна станція садівництва Інституту садівництва НААН

E-mail: prydnistrovska@ukr.net

Придністров'я - одна з найкращих в Україні зон для вирощування високоякісних осінніх, зимових та пізньозимових сортів груші, яка тут займає друге місце після яблуні. За урожайністю смаковими якостями плодів і рентабельністю вона переважає яблуню. У неї практично немає періодичності плодоношення, проте вона вимоглива до тепла, освітлення, вологості повітря та умов зберігання та транспортування плодів. Плоди груші ціняться не тільки за високі смакові якості, вони мають також багато корисних і цілющих властивостей. Смакові, дієтичні та лікувальні властивості, які обумовлені високим вмістом цукру (6-16 %), органічних кислот (0,1-0,3 %), наявністю вітамінів А, В, Р, РР, С, мікроелементів, азотистих та біологічно активних речовин.

На Придністровській дослідній станції садівництва створено 18 сортів груші осіннього та зимового строків досягання, які за своїми біологічно-господарськими якостями не поступаються кращим закордонним аналогам, а такі сорти як Яблунівська, Кучерянка, Малівчанка, Буковинка перевищують світові стандарти.

Дослідження по створенню нових високопродуктивних сортів груші проводиться за методиками: «Методика проведення польових досліджень з плодовими культурами». ІС УААН. Київ, 1996 р. Методика проведення експертизи сортів рослин групи плодових, ягідних, горіхоплідних та винограду на відмінність, однорідність і стабільність.//Затверджено наказом Мін АПК України від 16 грудня 2016 р. № 547(зі змінами та доповненнями внесеним наказом Мін АПК України № 287 від 11.05.2022 р, та від 05.07 2023 р. № 1344.)

Основними напрямками селекції груші на станції є компактність та слаборослість дерев, створення толерантних та імунних сортів груші до основних шкідників та хвороб (бактеріозу зокрема), відмінна якість плодів і привабливий зовнішній вигляд та продуктивність. За результатами селекційної роботи за останні 10 років створено три нових сорти – Ластівка, Легенда Карпат, Сайва та дві елітні форми. Наводимо господарсько-біологічну характеристику

нових сортів та форм.

Сорт Ластівка, Патент № 210943 від 30.11.2021 року. Сорт інтенсивного типу, осіннього терміну досягання. Сорт скороплідний вступає в плодоношення на п'ятий рік, при схемі садіння 4,5х3 м, (підщепа груша лісова), середня урожайність- 23,4 т/га. Стійкий до парші та плодової гнилі Дерево середньоросле з широкопірамідальною кроною. Плоди вище середнього розміру, середньою масою 170 г, максимальною – 215 г, видовжено-грушоподібної форми, у період знімальної стиглості яскраво-жовтого забарвлення з легким розмитим рум'янцем, привабливі. М'якуш кремовий, кисло-солодкий, смакові якості плодів відмінні (8,8 бали) та мають привабливий зовнішній вигляд (8,0 бали). Знімальна стиглість настає в середині вересня, споживча – на початку жовтня.

Сорт Легенда Карпат, Патент № 150949, від 13.10.2015р. Сорт характеризується комплексом господарсько-цінних показників. Скороплідний вступає в плодоношення на четвертий рік після посадки в сад (підщепа груша лісова), урожайність – 28,9 т/га. Стійкий до парші та плодової гнилі, високо-стійкий до бактеріозів. Дерева середньорослі. Плодоносить щедро та регулярно, плоди дозрівають у другій половині вересня, і є дуже великими, середня маса 323 г, максимальна 408 г. Основне забарвлення плоду жовте з слабкою оржавленістю. М'якуш жовтувата, дуже соковита, кисло-солодка зі слабким ароматом, відмінних смакових якостей (8,9-9,0 балів). Хімічний склад плодів: сухі розчинні речовини – 15,3%, загальний цукор – 7,8%, загальна кислотність – 0,18%, а також вітаміну С 3,5 мг/100г сирової маси.

Сорт Сайва, Патент № 150645 від 13.08.15 р. Сорт інтенсивного типу. Осінньо-зимового терміну досягання. Характеризується скороплідністю, вступає в плодоношення на 3 - 4 рік після посадки в сад, регулярним плодоношенням та високою врожайністю – 30,2 т/га, зимостійкий та стійкий до парші та високо-стійкий до бактеріозів. Дерево середньоросле з компактною кроною. Плоди дуже великі, середня маса 269 г, грушоподібної форми з привабливим зовнішнім виглядом (8,7 бала). Основне забарвлення зеленувато-жовте, покривне – у вигляді легкого розмитого рожевого рум'янцю. Шкірочка суха та тонка. м'якуш жовто-білий, маслянистий, дрібнозернистий, середньої щільності, ніжний, дуже соковитий, кисло-солодкий, відмінних смакових якостей (8,7-8,9 бали). В плодах міститься сухих речовин 18,2%, цукру 10,2%, органічних кислот 0,44%, вітаміну С 4,9 мг на 100 г сирової маси.

Елітна форма (1-8-45/00), попередня назва Добряна. Зимового терміну дозрівання. Характеризується високою врожайністю - 31,6 кг/дер., зимостійкістю, стійкістю до парші та до бактеріозів. Дерево середньоросле з широко пірамідальною кроною, плоди від грушоподібної до

майже округлої форми, дуже великих розмірів, середня маса – 273 г, в період знімальної стиглості світло-зеленого забарвлення, споживчої - жовтого. М'якуш білий, кисло-солодкий, добрих смакових якостей (8,8 бали) та мають привабливий зовнішній вигляд (8,0 бали). Знімальна стиглість плодів настає в кінці вересня - на початку жовтня, період споживання - з кінця грудня - до третьої декади лютого, в умовах холодильника - до березня. Проходить Державне сортовипробування (№ заявки № 258004 від 14.12.2020р.)

Елітна форма (2-14-22/05) попередня назва Сяйво. Осіннього терміну дозрівання. Форма характеризується скороплідністю (вступає в плодоношення на 4 рік після садіння, підщепа груша лісова), урожайність – 25, кг/дер. Стійка до парші та високо стійка до бактеріозів. Дерево середньоросле з компактною кроною. Середня врожайність - 25,3 кг/дер., середня маса плоду – 248,2 г. Плоди червоно-плідні, подовжено-грушовидної форми мають привабливий зовнішній вигляд - 9,0 балів, шкірочка тоненька, суха. М'якуш білий, дуже соковитий, ніжний, маслянистий, солодкий та відмінного смаку (9,0 балів).

Проходить Державне сортовипробування (№ заявки № 22258001 від 25.10.2022р.)

ВИВЧЕННЯ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ КОЛЕКЦІЇ РІПАКУ ЯРОГО (*Brassica napus f. oleifera annua* Metzger) УСТИМІВСЬКОЇ ДОСЛІДНОЇ СТАНЦІЇ РОСЛИННИЦТВА

Л.М. Головаш, молодший науковий співробітник, завідувач сектору технічних культур

О.Ю. Роговий, молодший науковий співробітник, завідувач сектору збереження та інформаційного забезпечення ведення колекції

Устимівська дослідна станція рослинництва Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААНУ

E-mail: udsr@ukr.net

Для селекційного використання найбільш практичною формою є *ex-situ* зберігання генофонду, яке дозволяє вивчити колекцію і відібрати необхідні селекціонеру зразки. Устимівська дослідна станція рослинництва є єдиним місцем в Україні, де вся наукова тематика виключно базується на роботі з генофондом рослин. Станція є складовою частиною Національного центру генетичних ресурсів рослин України та вже понад 70 років проводить

формування та вивчення колекцій, в тому числі і по ріпаку. Колекція установи стала однією з перших на Україні, де запроваджено середньострокове контрольоване збереження насіннєвого матеріалу. Одним із головних завдань під час роботи з колекціями генофонду рослин є оцінка колекційного матеріалу за комплексом господарських та селекційно-цінних ознак та збереження автентичного насіння в спеціалізованих умовах при високій схожості. Колекція ріпаку Устимівської дослідної станції на сьогодні налічує – 160 зразків. В 2021-2023 роках в розсаднику вивчення колекційного матеріалу проведено дослідження набору колекційних зразків ріпаку ярого *Brassica napus f. oleifera annua* Metzger. в кількості 26 шт. Метою вивчення є виявлення матеріалу із стабільним проявом морфологічних та господарсько-цінних ознак.

Польові досліді розміщувалися в селекційно-насінницькій сівозміні із застосуванням загальноприйнятої технології вирощування ріпаку ярого. Дослідження зразків проводилось в колекційному розсаднику на ділянках площею 1м². Окрім фенологічних спостережень та показників урожайності у ріпаку ярого на дослідних ділянках (на 10 рослинах з кожної ділянки) проведено облік ознак і властивостей за типовим переліком, передбаченим методичними вказівками – "Класифікатор виду *Brassica napus* L. (ріпак)" (Івано-Франківськ, 2011), "Методика проведення експертизи сортів ріпаку (*Brassica napus* L.) на відмінність, однорідність і стабільність", (Київ, 2016), "Методика проведення експертизи сортів рослин групи олійних на відмінність, однорідність і стабільність" (Київ, 2020). Фази росту і розвитку відмічалися згідно методичних вказівок на 10 % та 75 % рослин на ділянці. Матеріал вивчався в порівнянні з сортом-стандартом Марія (Україна). У травні провадилася ізоляція рослин з метою розмноження автентичного насіння.

Дослідженнями встановлено, що в селекції ріпаку ярого враховується низка важливих біометричних та господарських показників: висота рослин, стійкість рослин до вилягання та висота від поверхні ґрунту до першого розгалуження стебла, що важливо для механізованого збирання посівів. Висоту стебла зумовлюють: сорт, агротехніка, погодні умови. Вегетаційний період ріпаку ярого складав 85-94 доби, при значенні у стандарті UE0500211 с. Марія (UKR) – 88 діб. Сходи з'явилися на 10-12 день після посіву. В результаті вивчення було встановлено, що в період завершення формування врожаю висота рослин ріпаку коливалася в межах 100-165 см, середня кількість гілок на рослині становила 6-7шт, 10 гілок відмічалось у зразка UE0500683 (CAN). Показник висоти стебла (бал 7) відмічалось у зразків UE0501075 с. Антей (BLR) та UE05000678 с. Антоціан (UKR) (145 см). Високо були закладені гілки першого

порядку (48 см) у зразків –UE0500978 с. Русіч, UE0500974 с. Фрегат, (RUS), с. Target UE0500686 (CAN). Серед опрацьованого матеріалу виділено врожайні зразки, які за показником "урожайність" перевищили стандарт – UE0500537 с. Regent (CAN) (233,3 г/м²), UE0500563 с. Сіріус (194,4 г/м²) та UE0500385 с. Антоціан (183,3 г/м²) (UKR). Довжина стручків у зазначених зразків складала 5-7 см, ширина – 0,4-1,5см, вони містили 14-26 насінин. Велику кількість насіння у стручку відмічено у зразка UE0500624 с. Обрій (UKR) (26 шт.), при значенні у стандарту – 22 шт. Довжина стручка (8,0 см) відмічена у зразка з України – UE0500385 с. Антоціан, при за значенні у стандарту UE0500211 с. Марія (UKR) – 6 см. Загалом, виділені джерела господарсько-цінних ознак ріпаку якого дозволяють розкрити потенціал представленого в ній генетичного різноманіття.

В результаті проведеної роботи отриманий урожай із ізольованих зразків буде передано та закладено на середньострокове зберігання в сховище дослідної станції. Робота з мобілізації і збереження генетичних ресурсів рослин в Устимівській дослідній станції рослинництва направлена на проведення комплексу заходів по вивченню різних заходів та режимів підготовки матеріалу до збереження, з метою подовження гарантованого строку життєздатності насіннєвих колекцій. Для підтримання колекції у живому стані проводяться наступні заходи: періодичний пересів насіння, розмноження зразків з недостатньою кількістю насіння, розмноження зразків, які виділились за господарсько-цінними ознаками. Перед закладкою на зберігання колекційний матеріал в лабораторії збереження та інформаційного забезпечення доводиться до стандартних кондицій і закладається на холодне сушіння в спеціальну камеру. Ріпак, ярий належать до мезобіотиків ортодоксального типу (стійкі до висушування). Зневоднюється насіння до повітряно-сухого стану без втрати життєздатності, проводилося сухим теплим повітрям. Після досягнення насінням вологості 5-7%, воно закладається співробітниками групи збереження в сховище. Матеріал знаходиться у герметично закритій скляній та фольговій тарі. Зберігання колекції проводиться в контрольованих умовах в холодильній камері за температури +2⁰С і вологості повітря до 30%. Проводиться постійний моніторинг схожості матеріалу, як під час закладки, так і у зразків різних років репродукції, що зберігаються у сховищі. Колекція зібрана в Устимівській дослідній станції рослинництва є цінним зібранням, яке слугуватиме і використовуватиметься в подальшій селекційній роботі.

ОСОБЛИВОСТІ ПРОЯВУ БІОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ У СОРТІВ І СЕЛЕКЦІЙНИХ ЛІНІЙ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ НА ЧАС ПРИПИНЕННЯ ОСІННЬОЇ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ВЕСНЯНОЇ ВЕГЕТАЦІЇ

О.А. Демидов¹, доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААНУ, директор Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла НААН України
А.Л. Рисін², доктор філософії, президент ТОВ «НВАК «Степова»

Г.Б. Вологдіна¹, кандидатка сільськогосподарських наук, провідна наукова співробітниця лабораторії селекції озимої пшениці

¹*Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН України*

²*ТОВ «НВАК «Степова»*

E-mail: galinavologdina27@gmail.com

Вивчення генетичної основи продуктивності такої основної в глобальному масштабі культури як пшениця озима, особливо в обмежених або несприятливих умовах, необхідне для успіху селекційних програм. Першочерговим є пошук джерел за комплексом цінних господарських ознак. У результаті схрещування сортів, неоднакових за біометричними показниками в різні періоди вегетації, утворюється велика кількість генетично змінених форм, що є основою створення нового вихідного матеріалу пшениці м'якої озимої з високим потенціалом продуктивності. Експериментальна частина роботи виконана в 2019–2021 рр. у лабораторії селекції озимої пшениці Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН України в селекційній сівозміні. Сівбу проводили в два строки по попереднику соя з обліковою площею ділянки 10 м². Мета – дослідити особливості формування та мінливості біометричних показників, елементів продуктивності сортів і селекційних ліній пшениці м'якої озимої миронівської селекції та виділити джерела, які є перспективними для використання їх у практичній селекційній роботі для підвищення її ефективності. За результатами досліджень з'ясовано, що використання біометричного аналізу в процесі підбору батьківських компонентів для створення нових форм дозволило виявити загальні тенденції впливу умов вирощування на формування біометричних показників рослин, уточнити характеристики сортів і селекційних ліній пшениці м'якої озимої та встановити структурні особливості, що визначають їх переваги над стандартом. Установлено, що формування біоценозу пшениці м'якої озимої на момент часу припинення осінньої вегетації (ЧПОВ) і її відновлення суттєво залежало від умов вирощування, строку сівби, генотипу та взаємодії чинників. Домінуюча (25,2÷70,6 %) значущість за впливом належала погодним умовам року. Визначено, що після відновлення весняної вегетації (ЧВВВ) суттєво підвищувався вплив генотипу (здатності до інтенсивного відростання та

адекватної реакції до зміни умов середовища) та його взаємодії з умовами року. На протигагу на час припинення осінньої вегетації більший вплив на рівень висоти та маси рослин мав строк сівби, а кількості листків – умови року. На кількість стебел істотно більше впливав чинник генотипу навесні, ніж восени: 12,3 % і 1,9 % відповідно. Доведено, що за сприятливого гідротермічного режиму (2018/19 р.; строк сівби 5 жовтня) рівень реалізації потенціалу рослин пшениці м'якої озимої був максимальним, а в умовах ґрунтово-повітряної посухи (2019/20 р.; строк сівби 15 жовтня) – мінімальним. Установлено різний характер прояву цінних ознак, рівень їх мінливості. Стримуючим фактором для ростових процесів і ефективного розвитку рослин пшениці м'якої озимої була посушлива погода, дефіцит вологи в ґрунті. В умовах 2018/19 р. проявилась значна перевага рослин сортів і селекційних ліній за середніми біометричними показниками на момент припинення осінньої вегетації: висота становила $15,88 \div 25,63$ см, кількість стебел і листків – $1,00 \div 2,84$ шт. і $3,12 \div 7,56$ шт., маса однієї рослини – $0,27 \div 0,92$ г; а навесні під час відновлення ростових процесів – $17,21 \div 21,28$ см; $2,00 \div 3,18$ шт. і $5,80 \div 11,55$ шт.; $0,56 \div 1,28$ г відповідно. Досліджено, що на момент ЧПОВ середня по досліді кількість листків ($1,86 \pm 0,12$ шт.) і маса однієї рослини (0,18 г) різко зменшувались за стресових умов (посуха), а варіювання підвищувалось в умовах сівби 5 жовтня, що необхідно враховувати у веденні селекційного процесу, вивченні вихідного матеріалу та доборі генотипів із заданими параметрами. Доведено, що за сівби 5 жовтня в роки досліджень формування параметрів біометричних показників у посівах пшениці м'якої озимої проходило за сприятливих погодних умов, що забезпечило формування фітоценозу з масою рослини в середньому: на момент ЧПОВ – 0,57 г, ЧВВВ – 0,79 г (за сівби 15 жовтня – 0,29 г і 0,58 г відповідно). Установлено, що найвищу біомасу в середньому по досліді за три роки досліджень мала селекційна лінія ЛЮТ 55198, яка на момент настання ЧПОВ/ЧВВВ формувала фітоценоз з кількістю стебел $1,54/2,60$ шт. і листків $3,86/7,74$ шт., висотою $14,28/16,51$ см, масою рослини $0,49/0,80$ г відповідно. Визначено, що сорт МІП Лада та селекційна лінія ЛЮТ 55198 мали біологічну здатність утворювати підвищену кількість стебел у період осіннього кушіння – $1,59 \pm 0,05$ шт. і $1,54 \pm 0,04$ шт. відповідно, сорт МІП Ассоль достовірно перевищував стандарт навесні ($2,65 \pm 0,04$ шт.), а сорт МІП Дніпрянка – в обидва періоди вегетації ($1,53 \pm 0,05$ шт. і $2,58 \pm 0,04$ шт. відповідно). Підтверджено високий рівень толерантності до дефіциту вологи після відновлення весняної вегетації у сорту МІП Ассоль, який у дуже посушливих умовах 2019/20 р. в середньому за обох строків сівби сформував найбільшу масу рослини 0,65 г, що істотно переважала стандарт. Установлено середній рівень мінливості за три роки за висотою рослин на момент ЧПОВ ($C_v = 19,78$ %) і під час відновлення

вегетації навесні ($C_v = 14,08 \%$), значний – за кількістю листків ($C_v = 20,52 \%$ і $C_v = 18,39 \%$ відповідно) і масою рослини ($C_v = 24,92 \%$ і $C_v = 29,89 \%$ відповідно), різний – за кількістю стебел ($C_v = 12,50 \%$ і $C_v = 21,54 \%$ відповідно). Отже, з'ясовано, що за підвищеної стійкості до лімітуючих чинників середовища в осінній і весняно-літній періоди вегетації зростає рівень прояву цінних ознак, що дозволяє визначити оптимальні параметри первинних доборів, які забезпечать підвищення продуктивності рослин, цілеспрямованість і ефективність селекції. Визначений рівень цінних ознак батьківських компонентів був врахований в процесі підбору пар для схрещувань і за умови контрастності вихідних форм сприяв інтенсивному формоутворенню при гібридизації. Серед одержаного різноманіття гібридних генотипів відібрали трансгресивні форми, які поєднували високий рівень ознак продуктивності та є цінним вихідним матеріалом.

ДЕЯКІ ШЛЯХИ ФОРМУВАННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОГО РИНКУ НАСІННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

Д.К. Єгоров, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, завідувач лабораторією селекції жита озимого

Н.Ю. Єгорова, кандидат економічних наук, старший науковий співробітник, завідувач відділу науково-методологічного забезпечення

М.В. Капустян, старший науковий співробітник відділу науково-методологічного забезпечення

М.Д. Бордун, молодший науковий співробітник відділу рослинництва та сортовивчення

Інститут рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН

E-mail: yuriev1908marketing@gmail.com

Сьогодні, в важких умовах бойових дій, попит на конкурентоспроможні селекційно-насінницькі інновації має бути постійним, адже це забезпечить поступовий динамічний розвиток сільгосп підприємств усіх форм власності. Досі актуальним є те, що галузь насінництва є інноваційною основою зерновиробничого підкомплексу країни.

Для покращення зв'язків між науковою та аграрною сферами, важливим є проведення моніторингу ринкового середовища, що сприяє підвищенню ефективності впровадження селекційно-насінницьких інновацій.

В наукових працях Писаренка Т.В., Куранди Т.К., Гаврис Т.В., Шведа Н.Ю., Осадчої А.Б., Тітаєвської Є.С., Коваленка О.В., В.М. Бороноса, В.В.

Бобиля, О.М. Гнення, Г.Б.Пивоварової, С. С. Кіпень, А. Р. Дунської, Н.В. Ковтун, С.С.Опружака та ін. [1-7] відмічено, що ефективність роботи підприємства в сучасних умовах залежить від можливостей гнучкого використання різних механізмів у процесі фінансування своєї господарської діяльності. На їх думку інноваційна діяльність нерозривно пов'язана з оцінкою стану та прогнозуванням розвитку інвестиційного ринку. Важливе значення при цьому має вміння вигідно розмістити кошти, правильно оцінити інвестиційну привабливість об'єктів інвестування, адже показником ефективної економіки є не обсяги залучення інвестицій, а раціональність їх використання з метою забезпечення процесу розширеного відтворення.

Відомо, що ефективність впровадження у виробництво селекційних інновацій відображається в збільшенні обсягу продаж, зниженні собівартості продукції, зростанні фондоозброєності та продуктивності праці й покращенню інших виробничо-фінансових показників діяльності сільгосп підприємства.

На жаль, через повномасштабне вторгнення РФ, українські фермери зіштовхнулися з недостатнім фінансуванням, дорогою логістикою, замінованими територіями тощо. Міністр аграрної політики та продовольства України зустрівся з представниками компанії Corteva Agriscience [8]. Було визначено проблеми українського агросектору, особливості роботи агрохімічної та насіннєвої галузі у воєнний час, процес євроінтеграції України, а також напрями спільної співпраці.

Науковці селекціонери - оригінатори Інституту щорічно проводять роботу з покращення спільних взаємозв'язків з агропідприємствами усіх форм власності по 10 сільгосп культурах в 16 областях країни. Так, у 2023 р. було заключено 172 договори на реалізацію наукової продукції (у т.ч. 49 ліцензійних договорів).

Така співпраця дає свої позитивні результати. Незважаючи на складні умови воєнного стану, вітчизняними аграріями було зібрано 29 млн. 309 тис. тонн зернових культур, у тому числі намолочено пшениці 22 149 тис. тонн; ячменю - 5 822 тис. тонн; гороху - 386,5 тис. тонн; кукурудзи - 2 тис. тонн; гречки - 63,3 тис. тонн; проса - 79,4 тис. тонн [9].

В свою чергу аграрії Харківщини зібрали 1,5 млн. тонн зернових та зернобобових культур, у тому числі обмолочено продовольчої пшениці 650 тис. тонн; ячменю - 300 тис. тонн, жита - 2,8 тис. тонн, гречки - 4,2 тис. тонн [10].

Слід відзначити, що в галузі рослинництва створення селекційних інновацій, їх провайдинг, трансфер переважно пов'язані з появою більш конкурентоспроможних сортів та гібридів рослин, більш сучасної ресурсозберігаючої техніки, новими технологіями тощо. Тому зусилля селекціонерів спрямовані на створення сортів з підвищеною стійкістю до посухи, морозів, хвороб, шкідників, а головне – селекційних інновацій з кращим

генетичним потенціалом. При цьому необхідним є визначення найбільш доцільних технологій вирощування сільгоспкультур, повної реалізації генетичного потенціалу сортів і гібридів, з своєчасним моніторингом насіннєвого ринку, врахуванням регіональних особливостей зернового комплексу як Східного, так інших регіонів країни.

Це клопіткий та поступовий процес, який потребує ретельного планування, організації та контролю, адже без цього підвищення ефективності інноваційної діяльності буде складним. Доцільно визначити основні цілі впровадження селекційно-насінницьких інновацій, а саме удосконалення та підвищення генетичного потенціалу створеного сорту або гібриду, зниження витрат на їх виробництво та собівартості в цілому, розвиток сільгосппідприємства, удосконалення методів управління та технології вирощування селекційних інновацій, підвищення їх конкурентоспроможності, удосконалення системи збуту тощо.

Виходячи з цього, важливою умовою для підвищення ефективності впровадження селекційно-насінницьких інновацій і надалі є постійний моніторинг трансферу, якісних показників насіннєвого матеріалу, вивчення сильних і слабких сторін конкурентів, що дасть уявлення для оригінатора про переваги, конкурентоспроможність майбутніх селекційних інновацій, з метою покращення якості зернової продукції.

Таким чином, особливо зараз, найактуальнішим в селекції та насінництві є інноваційний шлях розвитку, адже своєчасне впровадження селекційно-насінницьких інновацій сприяє зростанню продуктивності праці, скороченню витрат, зниженню собівартості, підвищенню ефективності виробництва якісної зернової продукції, формуючи здатність агропідприємств конкурувати на внутрішньому та зовнішньому ринках.

Бібліографія

1. Писаренко Т.В., Куранда Т.К., Гаврис Т.В., Швед Н.Ю., Осадча А.Б., Тітаєвська Є.С., Коваленко О.В. Наукова та науково-технічна діяльність в Україні у 2022 році: наук. аналіт. доп. Київ: УкрІНТЕІ, 2023.—94 с.

URL:<https://mon.gov.ua/storage/app/media/nauka/2023/07/25/Nauk-analit.dopov.Naukova.ta.nauk-tekhn.diyaln.v.Ukr.2022-25.07.2023.pdf>

(дата звернення: 25.07. 2023).

2. Боронос В.М. Показники оцінки ефективності інвестиційних проєктів. Показники оцінки ефективності інвестиційних проєктів.

URL:<https://core.ac.uk/download/pdf/339162435.pdf> (дата звернення: 25.10.2023).

3. Бобиль В.В., Гненний О.М., Пивоварова Г.Б. До питання оцінки ефективності інвестицій в умовах ризику.

URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=8785> (дата звернення: 28.10.2023).

4. Кіпень С. С., Дунська А.Р. Інновації як передумова підвищення ефективності діяльності підприємства. URL: <https://orcid.org/0000-0002-8623-4507> (дата звернення: 20.07.2023).

5. Облік і фінанси АПК: освітній портал

URL: <https://magazine.faaf.org.ua/metodichni-zasadi-analizu-dohodnosti-investiciy.html> (дата звернення: 14.09.2023).

6. Могильна Л.М. Суть та особливості інновацій в сільському господарстві URL: http://rev.kpu.zp.ua/journals/2022/3_32_ukr/7 (дата звернення: 9.06.2023).

7. Опружак С. С. Інноваційна діяльність в сільському господарстві.

URL: <https://naukam.triada.in.ua/index.php/konferentsiji/38-vosma-vseukrajinska-praktichno-piznavalna-konferentsiya-naukova-dumka-suchasnosti-i-majbutnogo/90-innovatsijna-diyalnist-v-silskomu-gospodarstvi> (дата звернення: 17.09.2023).

8. Микола Сольський обговорив напрямки співпраці державного і приватного сектору у відновленні аграрної галузі. URL: <https://minagro.gov.ua/news/mikola-solskij-obgovoriv-napryamki-spivpraci-derzhavnogo-i-privatnogo-sektoru-u-vidnovlenni-agrarnoyi-galuzi> (дата звернення: 11.10.2023).

9. Півтора мільйона тонн зернових зібрали аграрії Харківщини. URL: <https://kharkivoda.gov.ua/news/123589> (дата звернення: 17.10. 2023).

10. Аграрії Харківщини підготували майже 150 тисяч гектарів полів до посіву озимини URL: <https://kharkivoda.gov.ua/news/123300> (дата звернення: 30.09. 2023).

PRODUCTIVITY AND QUALITY OF NEW SUNFLOWER HYBRIDS UNDER CONDITIONS OF STEPPE

P. Zhyla, PhD student

M. Nazarenko, head department of breeding and seedfarming, D.Sc.

Dnipro State Agrarian and Economic University

E-mail: nik_nazarenko@ukr.net

The varietal component is of significant importance in the solved problems of increasing yield and quality of sunflower, approximately 30-40% of variance in yield depends precisely on the introduction of a new hybrid. Even within the boundaries of

not only one culture, but one biological and morphological group, different hybrids react differently to the factors of the external environment, and in order to realize their genetic productivity potential, they need to match the growing environment, which is manifested through adaptability.

Analysis of recent research and publications. Sunflower as a crop remains one of the leading technical crops that ensure the economic efficiency of the country's agro-industrial complex. There are several general directions for increasing the yield and improving the yield and quality of the oil of this crop. One of such measures is timely variety change.

The main problem was and remains the need to obtain stable high yields in not always favorable soil and climatic conditions. Constant ecological testing for new conditions of a specific region, which vary quite significantly within traditional ecological and geographical zones, is the key to identifying more adapted forms.

The conducted studies indicate the presence of promising forms that have a significantly higher adaptive capacity to the conditions of zones of unstable moisture, which leads to the effective implementation of the genetic potential of productivity and quality.

Experiments were conducted in the fields of the FOP "Zhyla A.G." (Malosakharno village, Solonyansky district, Dnipropetrovsk region, Ukraine, 48°03'31" north latitude 34°49'44" east longitude). Mathematical and statistical analysis was performed according to the modules of factorial and discriminant analysis. In all cases, the tools of the multivariate research package of the Statistica 10.0 program were used.

Three hybrids PIONER P64CP130, KWS BILOBA, SYNGENTA ROSETTA were sown with an Elvorti Vega 8 Profi seeder with a stand density of 50,000. Repetition threefold, 40 m² accounting area. Placement of options for field experiments is systematic. Agricultural machinery is recommended for the zone by companies producing hybrids. Yield was determined by continuous threshing, and structural analysis was performed on 25 typical plants.

We determined such quality indicators as oiliness (on the Infratec TM FOSS device with a module for sunflower), iodine number and acid number by generally accepted methods; content of ω -3 fats. The after-effect activity of the herbicide Eurolighting (2 liters per hectare, 7 days after effect) was determined by the analysis of enzyme systems (10 plants were selected from each repetition), the analysis of catalase enzymes (μ mol of decomposed H₂O₂/g of raw material in 1 min.), peroxidase, (μ Mol of oxidized guaiacol/g of raw material in 1 min.), polyphenol oxidase (μ Mol of oxidized ascorbic acid/g of raw material in 1 min.). The varietal component is of

significant importance in the solved problems of increasing the yield and quality of sunflower, approximately 30-40% of the yield depends on the introduction of a new hybrid. Three hybrids PIONER P64CP130, KWS BILOBA, SYNGENTA ROSETTA were studied. The aftereffect activity of the Eurolighting herbicide was determined. Agricultural machinery is recommended for the zone by companies producing hybrids. Yield was determined, structural analysis was carried out. Quality indicators were determined. According to the activity of enzyme systems in general, a negative effect is registered for all hybrids, its significance will be established later. As the factor analysis showed, the yield was influenced by two factors - the climatic conditions of the year and the genotype of the hybrid.

The comparative test showed that the PIONER P64CP130 hybrid prevailed in terms of yield, followed by the SYNGENTA ROSETTA hybrid, with statistical reliability the lowest yield was formed by the KWS BILOBA hybrid. The high yield of the PIONER P64CP130 hybrid is determined by the higher weight of seeds from one basket and the weight of a thousand seeds, the second place of the SYNGENTA ROSETTA hybrid is due to the higher weight of seeds from the basket compared to the KWS BILOBA hybrid. The basket diameter parameter was low-variable, the other three were medium-variable. Discriminant analysis confirmed significant differences in the PIONER P64CP130 hybrid compared to the other two genotypes, which were significantly closer to each other in the factor space in terms of yield structure parameters. According to the factor space, the growing environment from an agroecological point of view was more uniform and the main factor of differentiation was the genotype. Most of the quality parameters are low-variable, except for the iodine number.

The KWS BILOBA hybrid was the best in terms of quality characteristics of sunflower seeds. Regarding the activity of enzyme systems, the results are contradictory, the KWS BILOBA hybrid mainly showed higher resistance in two of the three types of enzyme activity. Thus, in general, a negative effect of the herbicide is recorded for all hybrids.

The PIONER P64CP130 hybrid prevailed in terms of yield, which was due to the higher weight of seeds from the basket and the higher weight of 1000 seeds, then there was the hybrid SYNGENTA ROSETTA (due to the higher weight of seeds from the basket), with statistical reliability, the lowest yield was formed by the KWS BILOBA hybrid. The KWS BILOB hybrid was the best in terms of the set of quality characteristics of sunflower seeds.

POSSIBILITIES IN REALIZATION OF POTENTIAL PRODUCTIVITY AND GRAIN QUALITY OF MODERN WINTER WHEAT VARIETIES

O. Izhboldin, dean of Agronomic faculty, PhD

M. Nazarenko, head department of breeding and seedfarming, D.Sc.

I. Khoroshun, PhD

Dnipro State Agrarian and Economic University

E-mail: nik_nazarenko@ukr.net

The imbalance of the influx of various natural-agricultural factors and their interaction in the region indicates the difference in the total productivity and grain yield in different genotypes. In connection with this, we have identified the main agrotechnical characteristics of varieties in the region. In the past, wheat research was more focused on improving grain productivity of the crop, while the remaining twenty years focused more on grain, and winter wheat breeders ignored its particular relevance to the region. other specific minds.

With nearly 757 million river plants, winter wheat (*Triticum aestivum* L.) is one of the most important grain crops in the world. Winter wheat is a leading grain crop in the world and an important food crop that occupies a leading place in Ukraine. The Ukrainian rural state occupies approximately 48% of the area under grain crops and provides 38% of the global production of food grains in the region.

The goal was to identify the limits of variability in genotypes depending on the ecological conditions of the environment with an unstable manifestation of climatic conditions in the aspect of the formation of yield and quality of grain.

Under the conditions of the scientific research field of the scientific and educational center of practical training of the Dnipro State Agrarian and Economic University, the evaluation of 8 varieties of Ukrainian winter wheat from various research institutions Podolyanka, Gospodarka, Sotnytsia, Argument, Bodycek, Azano, Daria, Balitus was carried out. The test plots of the experiment were placed in a regular manner with a seeding scheme in three repetitions, an area of 10 m² each. The yield, its structure, the content of protein in the grain, the content of protein components was evaluated.

We conducted an assessment of economic suitability based on the advantages of this trait in the varieties Bodycek, Azano, Daria, Balitus. such varieties as Bodycek, Azano significantly exceeded the yield standard, which, according to the results of three years of testing, yielded the yield standard, the intermediate position was occupied by the variety Balitus.

Cluster analysis was carried out to group the yield and classify varieties in the period of attention to weather patterns according to rocks. The first group includes the variety Podolyanka, which generally demonstrates stable yield for the region. Next to the other group is the variety Sotnytsia, which, based on the results of three-dimensional testing, without significantly compromising the standard of Podolyanka for two rocks, but for the hardened rock, can be significantly outweighed. Up to the third varieties Azano and Balitus, which statistically reliably exceeded the standard based on the results of three-years testing. In the optimal year 2021, the varieties Azano and Balitus have generated yields equal to the standard. Up to the fourth group belongs the variety Gospodarka, which, following the results of 2021-2022, gave up the variety to the standard, in 2020 it will be on the same level, and after the results of three-dimensional testing, it will be on the same level as the standard.

Up to the fifth group are the varieties Argument and Daria, which have always statistically significantly compromised the standard. The variety Bodycek was included in the sixth group, which statistically reliably outranked the Podolyanka out of 2021 variety for yield and the results of testing in general. Thus, it is possible to see the productivity of varieties such as Bodycek, Azano and in the vicinity of the rocky stinks, there is also a possibility of crop production.

To identify paths with high yields, we carried out a structural analysis of the main morphometric parameters based on the number of productive stems per m², the quantity and yield of grain per ear, the yield of grain per spike, weight thousands of grains (TGW).

The data indicate the key role of grain performance in crop formation. In the varieties Bodycek, Azano, Balitus, higher yield is formed due to higher productive bushiness. Strong wheat varieties include Argument, Bodycek, Azano, Balitus. Bodycek, Azano form both high productivity and high quality. As a variety with a complex of high grain productivity, but unstable in the conditions of the region, and quality in all components, the variety Balitus can be used, and the variety Argument as a source of quality.

The studied set of 8 varieties showed a higher yield than the standard variety Podolyanka in the conditions of the research field in two varieties Bodycek, Azano and according to the analysis of individual years of cultivation, none of the varieties consistently exceeded the standard under any conditions. The higher grain productivity of the variety was formed due to the high weight of the grain from the plant and TGW. Due to the combination of increased yield with high baking qualities, the varieties Bodycek and Azano, which form yield and quality at a high level, stood out in the first place.

ВИХІДНИЙ МАТЕРІАЛ СЕЛЕКЦІЇ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ В УМОВАХ НЕДОСТАТНЬОГО ЗВОЛОЖЕННЯ

С.Р. Ковальов, аспірант

В.В. Ващенко, доктор сільськогосподарських наук, професор

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

E-mail: kovalovstas359@gmail.com

Основною метою селекції пшениці м'якої озимої є створення високопродуктивних сортів зі стабільним урожаєм за роками, з високим рівнем адаптованості до певної агроєкологічної зони та з широким діапазоном пристосованості до несприятливих факторів середовища. Успіх у створенні нових сортів значною мірою залежить від вибору вихідного матеріалу.

Дослідження проводяться в умовах ННЦ ДДАЕУ. Для порівняння і аналізу були обрані 40 сортів степового, лісостепового та поліського екотипів вітчизняної селекції установ: Селекційно-генетичного Інституту Національної академії аграрних наук України Національного центру насіннєзнавства та випробування (Контата, Житниця, Манера, Октава, Перспектива та ін.), Донецької Державної сільськогосподарської дослідної станції Національної академії аграрних наук України (Богиня, Диво, Олексіївка), Інститут фізіології рослин і генетики Національної академії аграрних наук України (Світязь, Подолянка), Білоцерківської дослідно-селекційної станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків Національної академії аграрних наук України (Муза, Лірика), Дніпровського Державного аграрно-економічного університету (Співанка, Комерційна, Корисна) і іноземної селекції західноєвропейського інтенсивного екотипу FGT Mood, RGT Reform, Practick, Malibu (Німеччина), Match Ball (Чехія), Turanus (Австрія), Bentley (США).

Впродовж вегетаційного періоду 2022-2023 років було виявлено значні відмінності серед сортів за параметрами структури елементів врожайності, як висота рослин, довжину колоска, маса зерна з колоса, кількість зерен з колоса, маса тисячі зерен та маса колоса.

За висотою рослин сорти були розділені на наступні групи: середньорослі (105-120 см), низькорослі (85-105 см.), напівкарлики (60-85 см.). Серед проаналізованих сортів по групах виділяються наступні: Подолянка, , Октава, Муза, Вежа (115-118 см. при середньому 110,5 см.), Юзовська, Московська 56, Антоніна, Світязь (99-104 см. при середньому 97,5 см.), Practick, Покровська та Січеслава (80,7-81,9 см. при середньому 75,4 см.), де Пейзаж, RGT reform, Match Ball, NE 10507, Bentley мають найменшу висоту, за довжиною

колоса Ігриста, Мелодія, Співанка, Контата, Світязь, Січеслава, Московська 56, Practick, Turanus (10,12-12,38см. при середньому 9,96 см.).

За елементами продуктивності колоса: маса тисячі зерен – Диво, КСВ44, Комерційна, Контата, Пейзаж, Московська 56 (49,8-58,26 г. при середньому 44,09 г.), за масою колоса та масою зерна з колоса, кількістю зерен з колоса – Контата, Мудрість, Антоніна, Світязь, Мелодія, Комерційна, Turanus, Practick(3,05-4,75 г. при середньому 2,5 г. та 2,62-3,17 г. при середньому 1,91 г. та 55,61-72,6 г. при середньому 45,8 г. відповідно). Слід відмітити Evclid(маса тисячі зерен – 28,1 г., маса колоса та маса зерна з колоса – 2,1 г. та 1,61 г) та КСВ 34(маса тисячі зерен – 34,48 г., маса колоса та маса зерна з колоса – 2,01 г. та 1,88 г.) які мають менші показники.

В цілому рік був сприятливий, погодні умови за весняний період характеризувались більш теплим, за середньо багаторічні, березнем(5,4°C середньодобова за місяць та середньо багаторічна 2,4°C), квітень та травень більш прохолодними (8,0°C та 15,8°C середньодобова за місяць при середньо багаторічній 10,3°C та 16,5°C відповідно). Опади були помірними, березень та травень відрізнялись (32,04мм. і 27,0мм. за місяць та 50,0мм. і 49,0мм. середньо багаторічна відповідно) від квітня(53,5мм. за місяць та середньо багаторічна 40,0мм.) меншою кількістю опадів.

Температурні показники у літній період(червень, липень, серпень) перевищували середні (19,5°C, 23,06°C, 24,33°C середньодобова за місяці та середньо багаторічна 20,5°C, 22,7°C, 22,0°C відповідно), опади мали зливовий характер з нерівномірним зволоженням, особливо червень місяць з аномально високим рівнем (202,3 мм. за місяць при середньо багаторічному 61,0мм.) , липень і серпень мали менші опади(41,1мм. і 29,0мм. за місяці при середньо багаторічному 50,0мм. та 45,0мм.).

Первинний аналіз свідчить про варіювання ознак за вегетаційний період, завдяки чому можна зробити висновок, що як найліпші за показниками проявили себе наступні сорти – Московська 56, Світязь, Диво, Перспектива, та найнижчі показники мали Evclid, NE 10507 та КСВ 34 лише з урахуванням конкретних гідротермічних умов та вегетаційного періоду в цілому в рік проведення досліджень. Для подальшої селекційної роботи і дослідів були виділені 8 сортів: Богиня, Палітра, Комерційна, Олексіївка, КСВ 34, Співанка, RGT reform та Match Ball.

УРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ НА СИЛОС ТА ЯКІСТЬ ОТРИМАНОГО СИЛОСУ

В.І. Козечко, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри загального землеробства та ґрунтознавства

О.В. Леухін, аспірантка кафедри загального землеробства та ґрунтознавства
Дніпровський державний аграрно-економічний університет

E-mail: kozechko.v.i@dsau.dp.ua; oleksandr.leukhin@limagrain.ua

Якість силосу визначається правильним вибором гібриду кукурудзи для посіву. Нині багато селекційних компаній радять вирощувати для силосу гібриди, призначені для зернового використання. Такі гібриди зазвичай мають високу рослину, що сприяє більшій врожайності зеленої маси. Однак, вони часто не відповідають необхідному балансу поживних речовин і засвоюваності. Крім того, високий вміст зерна в силосі вимагає додаткового дроблення або плющення зерен для створення якісного корму.

При виборі гібридів кукурудзи необхідно звернути увагу на групи стиглості з урахуванням кліматичних та ґрунтових умов регіону: у менш теплих зонах краще використовувати ранньостиглі гібриди. На жаль, багато регіонів сіють гібриди, які не достатньо ранні, що часто призводить до низької урожайності.

Експерти з селекційних компаній радять використовувати гібриди середньої та пізньої стиглості (ФАО 400-500) для отримання максимальної врожайності силосу на іригованих землях південних районів.

У північному Степу та у районах з обмеженим зволоженням Лісостепу рекомендується застосовувати гібриди середньостиглої та середньопізньої груп (ФАО 350-420), тоді як в умовах достатнього зволоження віддають перевагу гібридам середньоранньої та середньопізньої стиглості (ФАО 280-370).

В зоні Полісся для забезпечення якісного та високого врожаю силосу вдаються до використання гібридів ранньостиглої групи (ФАО 190-280), доповнених певною кількістю середньостиглих гібридів (ФАО 300-320).

Спостереження, а в подальшому і дослідження продуктивності гібридів кукурудзи на силос і отриману якість силосу проводили в товаристві з обмеженою відповідальністю «Гайдамацьке» Дніпровського району Дніпропетровської області протягом 2020-2023 років.

Об'єктом досліджень були гібриди представлені компанією Limagrain Джоді (Середньостиглий (ФАО 380) високоврожайний гібрид з відмінними показниками для виробництва силосу з високим вмістом сухої речовини. Прекрасно показує себе при вирощуванні в стресових умовах. Має відмінну

пластичність і стабільність врожаю. Характеризується відмінною якістю зерна та силосу) і ЛГ 30308 (Середньостиглий (ФАО 220) гібрид кукурудзи з відмінними показниками врожайності та якості зерна. Гібрид силосного напрямку з дуже хорошими агрономічними характеристиками. Має дуже потужну кореневу систему. Відрізняється високою якістю клітковини. Рекомендовані зони вирощування – підходить для вирощування на всій території України).

Таблиця 1

Врожайність зеленої маси кукурудзи і якісні показники силосу

Роки	Джоді		ЛГ 30308	
	Урожайність, т/га зеленої маси	Обмінна енергія, МДЖ/кг	Урожайність, т/га зеленої маси	Обмінна енергія, МДЖ/кг
2020	12,2	10,73	-	-
2021	42,3	11,69	-	-
2022	15,1	10,99	16,3	11,06
2023	39,2	11,41	41,7	11,49

За даними таблиці 1, можна зробити наступні висновки:

Урожайність зеленої маси: Гібрид "Джоді" показав значні коливання урожайності зеленої маси за роками, варіюючи від 12,2 т/га у 2020 році до 42,3 т/га у 2021 році, і знову зниження до 15,1 т/га у 2022 році та збільшення до 39,2 т/га у 2023 році. Гібрид "ЛГ 30308" мав дані тільки за два роки, проте показав стабільнішу високу урожайність зеленої маси – 16,3 т/га у 2022 році та 41,7 т/га у 2023 році.

Обмінна енергія: Для "Джоді" значення обмінної енергії також коливались: від 10,73 МДЖ/кг у 2020 році до 11,69 МДЖ/кг у 2021 році, з невеликим падінням до 10,99 МДЖ/кг у 2022 році та зростанням до 11,41 МДЖ/кг у 2023 році. Для "ЛГ 30308", вимірювання обмінної енергії доступні тільки за останні два роки, і ці значення також вищі за попередні роки, від 11,06 МДЖ/кг у 2022 році до 11,49 МДЖ/кг у 2023 році.

Загальна тенденція: "ЛГ 30308" загалом показує кращу стабільність урожайності та обмінної енергії порівняно з "Джоді", який виявив значні коливання в обох показниках протягом чотирьох років. Однак, обидва гібриди показують зростання як урожайності, так і обмінної енергії в 2023 році.

HOMEOSTATIC OF SOFT WINTER WHEAT VARIETIES BY EAR LENGTH

***Yu. Kumanska**, candidate of agricultural sciences, associate professor, associate professor of the department of genetics, breeding and seeds of crops*

***M. Lozinskyi**, candidate of agricultural sciences, associate professor, associate professor of the department of genetics, breeding and seeds of crops*

***V. Sabadyn**, candidate of agricultural sciences, associate professor, associate professor of the department of genetics, breeding and seeds of crops*

***I. Sidorova**, candidate of agricultural sciences, associate professor, associate professor of the department of genetics, breeding and seeds of crops*

***N. Dubovyk**, candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of genetics, breeding and seeds of crops*

Bila Tserkva National Agrarian University

E-mail: kumanska@i.ua

Winter wheat is the main grain crop in Ukraine. Long-term research by leading scientific institutions has shown that an important factor in increasing and sustaining field crop yields is the development and introduction of varieties with high yield potential and adaptability to adverse environmental conditions.

A variety is one of the main elements of agricultural technology, the choice of which determines the efficiency of technological processes for growing soft winter wheat. The role of wheat variety has been proven by many scientists. Improving the adaptive potential of new varieties is a very important task in cereal breeding. High and stable productivity under different growing conditions characterises the adaptability of a variety. An adaptive variety is ecologically plastic and can show its potential both under optimal and limited agroclimatic resources.

An important area of research in plant breeding is the study of the genotype-environment interaction, as well as the evaluation of genotypes for stability and plasticity. Therefore, variety development involves finding an ecological niche where the genotype delivers high, stable productivity, which is one of the main objectives of plant breeding.

An important structural element of wheat productivity is the length of the main spike.

The aim of our research was to determine the homeostatic in winter soft wheat varieties.

The research was carried out in the experimental field of Bila Tserkva National Agrarian University in 2018-2020. The source material was 57 collection samples of the nursery of the department of genetics, breeding and seed production of crops

recommended for cultivation in the Forest-Steppe of Ukraine.

The biometric analysis was performed according to generally accepted methods on an average sample of 25 plants in triplicate, taken at the beginning of full maturity of wheat. The homeostatic (Hom) was calculated according to $\text{Hom} = \bar{x}^2 / s$.

The largest spike length was obtained in the varieties Kolonia and Akratos - 10.8 cm, with a significant excess over the standard by 2.3 cm. In the Kolonia variety, in 2019, the spike length was formed at the level of 11.1 cm, and in 2020 - 10.5 cm, regardless of different weather conditions during the years of research. The homeostatic of the Kolonia variety was 343, which is quite high and indicates the stability of the formation of the ear length during the years of research.

High homeostatic is usually associated with less variability under the same limiting environmental factors. In our experiments, the collection of varieties was grown under the same agronomic conditions, with only weather conditions changing.

On average, in 2019-2020, the spike length of more than 10.0 cm was also determined in the varieties TOBAK, Bohemia, Kvitka poliv, Lehenda bilotserkivs'ka, Svitylo, Platin with a significant excess over the standard by 1.6-2.2 cm. The varieties Tsarivna, Lybid', Favorytka, MIP Vyshyvanka, Skagen, Perlyna lisostepu formed the trait at the level of 9.1-9.9 cm with a significant excess of 0.6-1.4 cm.

According to the homeostatic (Fig. 1), the highest adaptive capacity in terms of ear length was observed in Kvitka poliv (758), Kolonia (343), Svitylo (334), Perlyna lisostepu (204). A slightly lower homeostatic (Hom) was determined in TOBAK (167), Akratos (160), Favorytka (127). In other varieties, homeostatic varied from 37 (Lybid') to 107 (Bohemia).

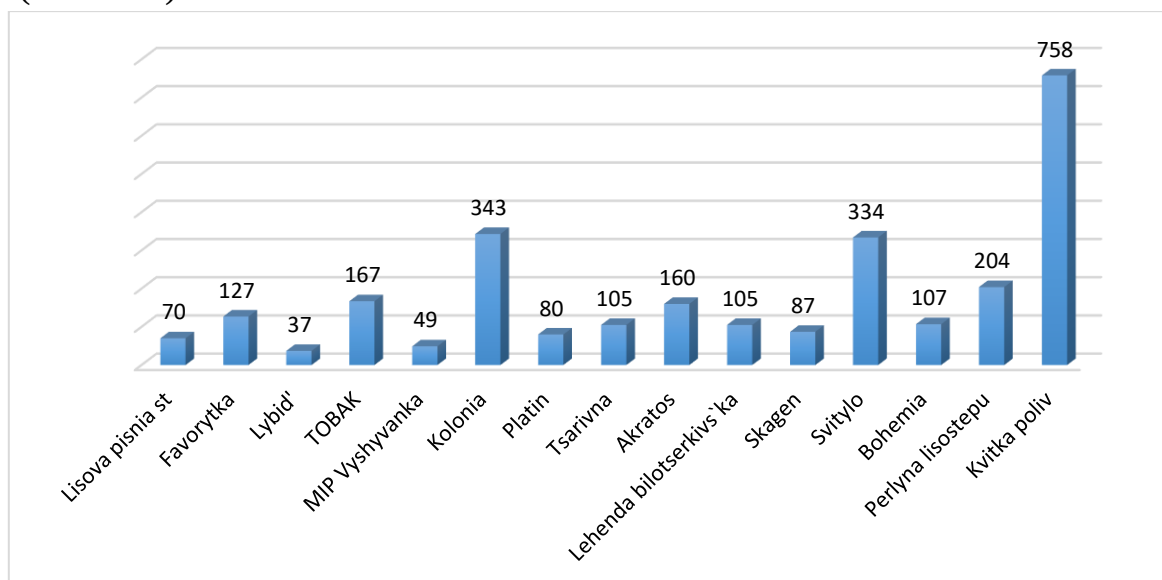


Fig. 1. Homeostatic of spike length in soft winter wheat varieties

Due to high homeostatic parameters with a significant excess over the standard Lisova pisnia in 2019-2020, we identified the varieties Kvitka poliv (Hom=758), Kolonia (Hom=343) and Svitylo (Hom=334) by the length of the main spike.

УДК 633.854.78:575:632.9

СТВОРЕННЯ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ З ПОЛІПШЕНИМИ КОМБІНАЦІЯМИ ЦІННИХ ГОСПОДАРСЬКИХ ОЗНАК

Д.В. Курилич, аспірант

К.М. Макляк, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, завідувач лабораторії селекції та генетики соняшнику

Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва Національної академії аграрних наук України

E-mail: kurilich94@gmail.com

На сьогоднішній день перспективним напрямом селекції соняшнику є створення гібридів з високим вмістом олеїнової кислоти в олії, що дозволить розширити спеціалізацію та галузі використання продуктів переробки насіння. Соняшникова олія олеїнового типу (з генетично закріпленим високим – вище за 70 % та дуже високим – вище за 80 % вмістом олеїнової кислоти) корисна для здоров'я людини та сприяє подовженню терміну реалізації готової продукції, на відміну від стандартної олії лінолевого типу. Гібриди соняшнику зі стабільним високим вмістом олеїнової кислоти мають економічну цінність через високу рентабельність їх вирощування в широкому діапазоні кліматичних умов. В Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН України шляхом гібридизації кращих високоолеїнових батьківських компонентів створено конкурентоздатні гібриди соняшнику з високим вмістом олеїнової кислоти в олії (вище за 85 %), такі як Кадет, Яскравий та інші.

Зараз потрібно розвивати такі селекційні напрями, які сприяють поєднанню в одному генотипі максимальної кількості господарських цінних ознак. Це є можливим завдяки використанню ефекту гетерозису, та залученню в якості батьківських компонентів ліній – донорів окремих цінних господарських ознак зокрема високої насіннєвої продуктивності, ранньостиглості, високого вмісту олії в насінні та стійкості до рослини-паразита вовчка. Вовчок соняшниковий (*Orobancha cumana* Wallr.) – це квіткова рослина – облігатний паразит, який широко поширений в Україні, переважно в її південно-східній частині. Шкідливість вовчка проявляється в зниженні продуктивності рослини

соняшнику внаслідок прикріплення до її кореневої системи за допомогою присосок, через які вовчок зневоднює та інтоксикуює хазяїна.

Упродовж 2021-2023 рр. досліджено лінії-батьківські компоненти гібридів соняшнику і розподілено їх за цінними господарськими ознаками. Серед 21 дослідженої лінії було виявлено 13 (61,9 % від загальної кількості ліній), які були стійкі до вовчка (ступінь ураження не перевищував 0,99 бульбочок паразита на одну досліджену рослину). Ранньостиглими (період «сходи-повна стиглість» до 99 діб) були 11 ліній (52,4 % від загальної кількості досліджених ліній). Середній та високий вміст олеїнової кислоти (50-85 %) мали чотири лінії (19,1 %). Високий вміст олії в насінні (вище за 50 %) мали дві лінії (9,52 %).

Досліджено батьківські компоненти олеїнового типу – Сх 83 А (вміст олеїнової кислоти в насінні 85,5 %) та ІУ 075138 (86,9 %); лінолевого типу – Сх 808 А, ХЗУ 10 В, ХЗУ 23 В, ІУ 075135, ІУ 075137 та ІУ 075139. Найбільший вміст олеїнової кислоти в олії насіння соняшнику мали гібридні комбінації Сх 83 А / ІУ 075138 (86,5 %), Сх 83 А / ІУ 075137 (71,9 %), Сх 83 А / ХЗУ 10 В (70,4 %), Сх 83 А / ІУ 075135 (68,6 %), Сх 83 А / ХЗУ 23 В (56,4 %) та Сх 83 А / ІУ 075139 (52,6 %). Найбільший вміст олії в насінні мали гібридні комбінації Сх 83 А / ІУ 075135 (52,0 %), Сх 808 А / ІУ 075137 (51,2 %), Сх 83 А / ХЗУ 23 В (49,1 %) та Сх 808 А / ІУ 075138 (48,9 %). Найменшу тривалість періоду «сходи-повна стиглість» спостерігали у гібридних комбінацій Сх 83 А / ІУ 075138 (101 доба), Сх 83 А / ІУ 075137 (102 доби), Сх 83 А / ІУ 075135 (103 доби) та Сх 83 А / ХЗУ 23 В (104 доби). Найменший ступінь ураження вовчком мали гібридні комбінації Сх 83 А / ІУ 075137 (0,00), Сх 83 А / ІУ 075138 (0,00), Сх 83 А / ІУ 075139 (0,17), Сх 83 А / ХЗУ 10 В (0,33), Сх 83 А / ІУ 075135 (0,89) та Сх 808 А / ІУ 075137 (0,89).

Як стандарт урожайності насіння використовували гібрид Кадет, з високим вмістом олеїнової кислоти в олії, але нестійкий до вовчка. Найбільшу урожайність насіння мали стійкі до вовчка гібридні комбінації Сх 83 А / ІУ 075135 (+0,07 т/га до стандарту), Сх 808 А / ІУ 075137 (–0,12 т/га), Сх 808 А / ІУ 075138 (–0,28 т/га) та Сх 83 А / ІУ 075138 (–0,39 т/га).

Отже, найкращою гібридною комбінацією, яка поєднує в собі всі досліджені цінні господарські ознаки, можна вважати Сх 83 А / ІУ 075135. Друге місце посідає гібридна комбінація Сх 83 А / ІУ 075138, яка має менший вміст олії в насінні соняшнику. Високий вміст олеїнової кислоти в олії, ранньостиглість та високий вміст олії в насінні поєднано в гібридній комбінації Сх 83 А / ХЗУ 23 В. Гібридна комбінація Сх 83 А / ІУ 075137 мала невисокий вміст олії в насінні, проте продемонструвала низький ступінь ураження вовчком. Гібридна комбінація Сх 808 А / ІУ 075137 мала низький ступінь ураження вовчком та високий вміст олії в насінні, та поєднувала ці ознаки з високою врожайністю.

Гібридні комбінації Сх 83 А / ХЗУ 10 В та Сх 83 А / ІУ 075139 поєднували високий вміст олеїнової кислоти з низьким ступенем ураження вовчком. Гібридна комбінація Сх 808 А / ІУ 075138 мала високу врожайність, не поєднану з жодною іншою цінною ознакою.

Таким чином, доведено можливість створення гібридів соняшнику з поліпшеними комбінаціями цінних господарських ознак: високоврожайних, олеїнового типу, високоолійних, ранньостиглих і стійких до вовчка.

ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ВИДІВ РОДУ ASTRAGALUS У ПІВНІЧНО-СТЕПОВІЙ ПІДЗОНІ УКРАЇНИ

В.В. Лоза, аспірант

К.К. Голобородько, доктор біологічних наук, професор, науковий керівник

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

E-mail: Loza.lfk@gmail.com

Астрагал – рід багаторічних трав'янистих рослин родини бобових (*Fabaceae*), із них 11 занесені у Червону книгу. До роду Астрагалів належить більше 2000 видів рослин. В останні роки види астрагалів набули великої популярності, як унікальні – здатні вилікувати важкі хронічні захворювання і надати бадьорості будь-якій людині, лікарські засоби на їх основі мають поліорганні регуляторні ефекти на системи органів, що дозволяє ширше застосовувати їх у комплексному лікуванні захворювань внутрішніх органів, особливо в умовах зростаючої з віком коморбідності захворювань, включаючи онкологічні.

В ареалі північно-степової підзони, зафіксовано 18 видів *Astragalus*, а саме: *A. albidus*, *A. asper*, *A. austriacus*, *A. cicer*, *A. contrortuplicatus*, *A. corniculatus*, *A. cornutus*, *A. dasyanthus*, *A. dolichophyllus*, *A. guttatus*, *A. heningii*, *A. onobrychis*, *A. pallescens*, *A. ponticus*, *A. pseudotataricus*, *A. sulcatus*, *A. ucrainicus*, *A. varius*.

Також відомо, що на базі Дослідної станції лікарських рослин Інституту агроєкології і природокористування НААНУ було виведено сорт Фаворит виду *Astragalus dasyanthus*, який проходить Державне сорто випробування.

Метою багатьох сучасних досліджень є встановлення екологічної ролі факторів навколишнього середовища на процеси вирощування малопоширених видів роду *Astragalus*. Дослідження дуже актуальне, адже введення в культуру малопоширених видів лікарських рослин покликане забезпечити постійний попит людства на пошук нових, корисних в першу чергу потрібних для фармакологічного виробництва хімічних сполук.

Всі хімічні елементи у різних формах знаходяться у природному середовищі, проста задача їх видобутку ускладнюється наявними, часто малоефективними методами. Ґрунтовні дослідження обігу та накопичення корисних елементів і їх сполук в організмі рослини допоможуть більш ефективно використовувати природні особливості цих процесів. Ключовим питанням у розумінні процесів накопичення певних хімічних елементів, та їх сполук в організмі рослини є дослідження впливу на них оточуючого середовища. Тобто процес акумуляції можна сприймати як реакцію організму рослини на певні параметри середовища її існування.

Відомо, що види роду *Astragalus*, можуть накопичувати есенціальні елементи (життєво-важливі для людини). Наприклад *Astragalus dasyanthus*, є гіперакумулятором селену, але на протязі вегетаційного періоду концентрація селену в різних частинах цієї рослини, буде різною.

Метою наших досліджень є встановлення впливу факторів навколишнього середовища на накопичення різних хімічних сполук у різних органах представників різних видів роду *Astragalus*.

Результати запланованих нами дослідів (будуть застосовані класичні та інноваційні геоботанічні, ботанічні та методи досліджень фізіології та біохімії рослин; стандартними методиками буде проаналізовано процеси та механізми акумуляції селену в різних органах рослин *Astragalus*, в різний період і під впливом різних факторів) нададуть можливість моделювати вміст корисних елементів та їх сполук (селен, сполуки кремнію) у різних органах рослин *Astragalus*, що дозволить більш ефективно використовувати їх у фармвиробництві.

УДК 633.15:631.576.331.2/.563/.56

ДОСЛІДЖЕННЯ РІЗНОЯКІСНОСТІ НАСІННЯ КУКУРУДЗИ У ТЕХНОЛОГІЯХ ЇЇ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ОБРОБКИ І ЗБЕРІГАННЯ

О.І. Лупітько, кандидат сільськогосподарських наук, завідувачка лабораторії методів збереження та стандартизації зерна

В.М. Кирпа, аспірант

Державна установа Інститут зернових культур НААН

e-mail: tk170@ukr.net

Кукурудза відноситься до особливих зернових культур з високим рівнем різноякісності. Різноякісність полягає у значній мінливості цілого ряду показників – біохімічних, фізіологічних, фізико-механічних, які присутні і характеризують кукурудзу (насіння, товарне і кормове зерно) на стадіях

вирощування продукції, її збирання, післязбиральної обробки і зберігання. До основних мінливих показників слід віднести вологість, масу, форму і лінійний розмір зерна чи насіння, їх хімічний склад, життєздатність, продуктивність тощо. Мінливість проявляється у зміні абсолютних і відносних значень показників за впливу комплексу біотичних і абіотичних факторів навколишнього середовища.

Свого часу у вітчизняній і зарубіжній практиці і теорії було виділено окремі види різноякісності, до яких слід віднести екологічну, матрикальну, генетичну і морфологічну, які окремо чи комплексно формують стан продукції, її споживчі властивості. Для насіння споживання визначається посівними якостями і врожайними властивостями генотипу, для продовольчої продукції – біохімічним комплексом, тобто вмістом основних компонентів (білків, жирів, вуглеводів) для кормової – рівнем засвоєння поживних речовин.

Види різноякісності найбільшим чином проявляються за вирощування і виробництва насінневої продукції. В наших дослідках встановлено, що кукурудза відрізняється значною екологічною різноякісністю, яка виникає на стадіях вирощування і дозрівання врожаю насіння. Екологічна формується внаслідок впливу гідротермічного коефіцієнту (ГТК), тобто співвідношення між сумою опадів і ефективними температурами за конкретний період. За впливу ГТК формуються такі показники екологічної різноякісності, як стиглість і збиральна вологість насіння, його схожість і сила росту. Виявлено, що за ГТК в межах 0,5 – 0,8 на стадії досягання формується насінневий матеріал з підвищеною силою росту, особливо якщо він повинен зберігатись тривалий час. У зв'язку з цим нами пропонується створювати запаси насіння, виходячи із значень ГТК та показника сили росту насінини.

До іншого виду різноякісності належить так звана матрикальна, вона виникає між окремими генеративними органами рослини, наприклад, першим і другим качаном кукурудзи. В наших дослідках виявлено, що насіння з першого і другого качанів може бути різної якості, насамперед за стиглістю, вологістю, крупністю, масою 1000 штук, формою тощо. Матрикальна різноякісність виникає внаслідок фізіолого-біохімічних процесів формування окремих качанів, але різного ярусу. Як правило, на початку формується верхній качан з посиленням фотосинтезом і органогенезом, що створює передумови для отримання більш якісного насіння. Поява другого качана безумовно збільшує продуктивність рослини, але призводить до загальної різноякісності врожаю. В наших дослідках виявлено, що на качанах другого (нижнього) ярусу формується насіння дещо іншої форми, маси, стиглості, вологості, що призводить до зміни схожості і сили росту окремих насінин. За потреби і необхідності таке насіння

можна вилучити із загальної маси шляхом фракційного сепарування на решетах різного типорозміру.

Генетична різноякісність має складну природу, пов'язану зі спадковістю генотипу. З проміж усіх зернових культур кукурудза має найбільший діапазон генетичної різноякісності, оскільки вона включає різні біотики та зародкові плазми. Генетична різноякісність особливо проявляється за гетерозису і гібридизації, між інбредними лініями, батьківськими компонентами і гібридами. Внаслідок генетичної різноякісності з'являється організм з індивідуальними властивостями, які слід враховувати в технологіях збирання, післязбиральної обробки і зберігання насіннєвого матеріалу.

Морфологічна різноякісність є особливим видом, яка пов'язана із мінливістю окремих насінин кукурудзи в межах качана. Нами досліджено механізм формування якості насіння залежно від його стиглості і збиральної вологості та окремих частин качана. Виявлено, що поява морфологічної різноякісності у певній мірі є тотожною матрикальній, оскільки виникає за особливих фізіолого-біохімічних процесів та впливу фотосинтезу і органогенезу на різних фазах стиглості насінини. З врахуванням різних особливостей можна вважати, що найбільшою стабільністю володіє насіння кукурудзи з середньої частини качана. В досліді встановлено, що вміст такого насіння досягає до 70 – 80 % від загальної кількості, отриманої з усього качана. Таку закономірність слід враховувати у технологіях сепарування насіннєвого матеріалу у процесі його післязбиральної обробки.

В наших досліді виявлено ще один вид різноякісності, який відноситься до технологічної і певною мірою поєднує інші – екологічну, матрикальну, генетичну, морфологічну. Формується цей вид різноякісності залежно від технологічних процесів збирання, сушіння, сепарування і зберігання, тому має вирішальне значення у підготовці і отриманні високоякісного насіння. При цьому високоякісність означає комплекс, до якого відносяться сортові і посівні якості та врожайні властивості.

Таким чином, теоретичною і практичною передумовою отримання високоякісного і конкурентоспроможного насіння кукурудзи є її природна різноякісність, що формується за впливу різних біотично-абіотичних чинників та генетичної спадковості. Використання і реалізація окремих видів різноякісності досягається шляхом оптимізації техніко-технологічних операцій на стадіях збирання, післязбиральної обробки і зберігання. До елементів оптимізації слід віднести спосіб і збиральну вологість насіння, його режим сушіння і сепарування, регламент зберігання посівного матеріалу. Важливе значення мають також методи визначення якості та його показники, які найбільшою

мірою характеризують схожість, силу росту і продуктивність посівного матеріалу кукурудзи. Виходячи з таких обставин в ДУ ІЗК НААН розробляється методологія формування та отримання нових гібридів кукурудзи, які мають високорентабельне насінництво, можуть бути конкурентними на ринку посівного матеріалу.

СОРТИ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ М'ЯКОЇ ІНТЕНСИВНОГО ТА ВИСОКОІНТЕНСИВНОГО ТИПІВ ШИРОКО АДАПТОВАНІ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ У СТЕПОВІЙ ТА ЛІСОСТЕПОВІЙ ЗОНАХ

***М.Ю. Наконечний**, кандидат сільськогосподарських наук, завідувач*

***Т.П. Нарган**, кандидат сільськогосподарських наук, провідний науковий співробітник*

***С.П. Лифенко**, доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН, головний науковий співробітник*

Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення

E-mail: labinsort@ukr.net

Селекційно-генетичний інститут створення сортів здійснює в напрямі найбільшого пристосування до умов степової зони, незважаючи на це сорти степового екотипу потрібні і для інших зон, що звичайно викликано появою частих посух і спекотної погоди не тільки в степу.

В сучасних умовах виробництва найбільш широко використовуються сорти інтенсивного типу універсального використання і високоінтенсивні генотипи. Вони широко розповсюджені в багатьох зонах не зважаючи на їх суто степовий екотип. Тепер запропоновані виробництву нові більш урожайні сорти такого типу: Зиск, Наснага, Перепілка, Дачнянка, Пейзаж, Перевага, Гейзер, Громада, Вагома, Окраса, Етуаль та інші.

Група сортів інтенсивного типу (Зиск, Дачнянка, Перевага, Громада, Етуаль) можуть вирощуватися за загальноприйнятою технологією. Вони відносно витривалі до низьких і середніх агрофонів (непарові попередники, деякі відхилення від технології вирощування), але ці сорти мають високу позитивну реакцію на покращені умови вирощування, тому бажано вирощувати їх за інтенсивної технології, коли вони зможуть проявити свій генетичний потенціал урожайності 10 і більше т/га.

Особливу зацікавленість можуть викликати Зиск, Дачнянка і Етуаль як генотипи екологічно більш пластичні і адаптовані як для Степу так і Лісостепу.

Інтенсивний сорт степової екології Зиск широко впроваджений у виробництво. Вирощування його можливе як за загальною так і інтенсивною технологіями. У дослідях його врожайність значно перевершувала 100 ц/га. Сорт різновидності еритроспермум, середньостиглий, середньорослий (100-110 см), стійкий до вилягання. Завдяки підвищеній морозостійкості, а також комплексній стійкості до основних листостеблових хвороб добре адаптується в умовах лісостепової зони. Посухостійкість, що притаманна сортам степового екотипу дає змогу формувати високий врожай продовольчого зерна з високими показниками якості. За технологічними якостями зерна Зиск належать до групи екстрасильної пшениці з рекордним показником «сили» борошна ($W=516$ о.а.). Добре реагує на азотні добрива підвищенням урожайності та покращенням технологічних якостей зерна.

Дачнянка – сорт інтенсивного типу універсального використання з чітко вираженим степовим екотипом. Генетичний потенціал сорту перевершує 100 ц/га. Найбільш суттєвими перевагами Дачнянки, як сорту нового покоління, є те, що в його генотипі чудово поєднані можливість формувати високий урожай (на рівні сортів інтенсивного типу) та зберігати значний рівень морозозимостійкості і високу посухо-спекостійкість як в степовій та лісостеповій зонах за різних умов вирощування. Показники стійкості до вилягання та висипання зерна з колоса високі. Сорт має підвищену стійкість до основних грибкових захворювань. За якістю зерна сорт належить до сильних сортів пшениці, („сила” борошна до 360-440 о. а.), загальна оцінка хліба – 4,5-5,0 балів. Високий генетичний потенціал продуктивності сорт може реалізувати за інтенсивної технології вирощування, але проявляє стабільність за врожайністю і якістю зерна за мінливих умов вирощування. Ефективно використовує підвищені дози мінеральних добрив, але досить витривалий до низьких агрофонів і непарових попередників. Добре витримує відхилення від оптимальних строків сівби у пізній бік.

Сорти високоінтенсивного типу (Наснага, Перепілка, Пейзаж, Гейзер, Вагома, Окраса) мають високий генетичний потенціал урожайності, який сягає 12 т/га. Вони у порівнянні з сортами інтенсивного типу здатні в кращій мірі реагувати на підвищений агрофон, окуповувати усі витрати пов'язані з покращенням технології вирощування і підвищенням родючості землі. Сорти такого типу зазвичай мають знижену висоту рослин та високу стійкість до вилягання, що дозволяє застосовувати підвищені дози мінеральних добрив та дає можливість для вирощування як на богарі, так і в умовах підвищеного зволоження або в умовах зрошення.

Особливої уваги заслуговує новий сорт Вагома, занесений у 2021 році до Державного реєстру сортів рослин в Україні та рекомендований для вирощування в умовах Степу і Лісостепу.

Сорт Вагома високоінтенсивного типу, придатний для вирощування в умовах інтенсивного землеробства. Продуктивність сорту Вагома дуже висока, зумовлена генетичним потенціалом за врожайністю і значно перевершує 100 ц/га. Висота рослин 85-95 см. Сорт вирізняється високою стійкістю до вилягання, високою посухо- і спекостійкістю та вищими за середні показники морозозимостійкістю.

За хлібопекарськими якостями сорт належить до сильної пшениці, але за умов дотримання високих агротехнологій можна отримувати зерно підвищеної якості на рівні екстра сильної пшениці. Має високий вміст білка в зерні 14,2-14,4 %, клейковини – 26,4-29,4 %, «сила» борошна 380-420 о.а.

Сорт має високу позитивну реакцію на використання мінеральних добрив. Високий генетичний потенціал врожайності сорт здатний реалізувати навіть за посушливих умов вирощування на Півдні країни та сформувати повноцінне виповнене зерно високої якості. Сорт придатний для вирощування в умовах зрошення.

В інституті і зокрема в лабораторії селекції інтенсивних сортів пшениці з усіх цих сортів ведеться добазове та базове насінництво, реалізація насіння яких здійснюється в усі регіони нашої країни та за її межі. Провідні фахівці кваліфіковано допомагають клієнтам при виборі насіння з урахуванням специфіки сорту та умов його вирощування. Запрошуємо до співпраці.

MUTAGEN DEPRESSION OF WINTER WHEAT VARIETIES UNDER THE ACTION OF EPIMUTAGEN NONIDET P-40

O. Okselenko, postdoc

M. Nazarenko, head department of breeding and seedfarming, D.Sc.

Dnipro State Agrarian and Economic University

E-mail: nik_nazarenko@ukr.net

An important point that limits the possibilities of using doses and concentrations of mutagens due to a critical decrease in the amount of material obtained is mass death. Significant problems are also a decrease in plant fertility, problems with early abortive embryos, remote death for winter crops, a significant decrease in grain productivity.

Epimutagen Nonidet P-40 was used. Seeds of bread winter wheat varieties Perspektiva Odeska, Sonata Poltavska, Shpalivka and MIP Lada were treated with an aqueous solution of NP-40 in concentrations of 0.01%, 0.05%, 0.1%, 0.5%. In the first generation, germination and survival after the winter period, the passage of phenophases, the level of sterility, and structural analysis were studied.

The total amount of researched material was 20,000 plants for all variants, of which, after survival monitoring, the number of the mutant population was 18,171 families.

The conducted factor analysis made it possible to establish that the similarity and survival depended on the genotype of the sample and the growth of epimutagen concentration. All samples in the study showed statistically significant remote death, this is a characteristic property of the substance itself - to have a certain prolonged effect, which is less characteristic of ordinary chemical mutagens. The studied concentrations were kept at a moderate level for all varieties.

The harmful effect in the aspect of pollen viability is significantly lower, all regularities correspond to the previous signs. To determine the variability of mutagenic depression, you can use such characteristics as plant height, grain weight from the main ear and TGW. Genotypic variability was not shown by any trait. The analysis of the factor space showed that the depression (no stimulation) was reliably reproduced in the factor-variety system by the characteristics of germination, survival, sterility, plant height, grain weight from the spike and TGW.

The analysis of the factor space regarding the classification of the obtained objects of epimutagenic activity showed that all concentrations of the agent differ in their effect, with some uncertainties regarding the second and third concentrations, but the ability to group shows that the variability of the group in its reaction increases with the increase in the concentration of the agent.

It cannot be genetic diversity or different levels of histone modification due to the homogeneity of the starting material. It is more likely to assume the specificity of interaction by individual classes.

The analysis also showed that the depression (no stimulation) was reliably reproduced in the factor-variety system by the characteristics of germination, survival, sterility, plant height, grain weight from the spike and TGW.

According to the results of the analysis, the parameters of germination, survival, fertility, plant height, grain weight from the main ear and TGW were significant. In some cases, it is reliable to use the weight of the grain from the plant.

Epimutagen NP-40, in comparison with more classical factors, demonstrated mutagenic depression in the range of moderate action according to the generally

accepted classification in both senses (the level is not lower than 70-80% of the control). The level of LD₅₀ or RD₅₀ is not reached for depression of any of the signs. Genotype-mutagenic interaction at the level of previously studied histone-modifying factors, only one variety MIP Lada showed a significant level.

The factor is characterized by a prolonged nature of action, which was also identified for the previously studied epimutagen and is uncharacteristic for classical chemical mutagenesis. In the future, it is planned to study hereditary changes in the second-third generation.

ВПЛИВ ТРАВМУВАННЯ НАСІННЯ НА ПОСІВНІ ЯКОСТІ ТА ВРОЖАЙНІ ВЛАСТИВОСТІ КУКУРУДЗИ

Н.О. Пащенко, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Т.К. Лобко, старший викладач

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

E-mail: pashhenko.n.o@dsau.dp.ua

При підготовці насіннєвого матеріалу кукурудзи певні обсяги насіння травмуються під час збирання, транспортування і обробки на кукурудзообробних заводах, що призводить до зниження якості посівного матеріалу. Метою роботи було визначення посівних якостей насіння, особливостей росту і формування продуктивності рослин кукурудзи, вирощених з насіння з різними видами травмованості для запобігання негативних наслідків в процесі збирання і післязбиральної обробки.

Норми посівних якостей насіння оцінювали за методом індексованої оцінки придатності насіння гібридів кукурудзи, за яким окрім лабораторної визначалась також схожість методом холодного пророщування, енергія проростання, кількість сильних ростків, а також травмування зародка (механічне) і тріщинуватість насіння (теплова). Поряд з дослідженнями лабораторних показників схожості насіння стандартним методом в термостаті з температурою 25°C протягом 7 діб, досліджували також ці ж показники холодним методом (т.зв. колд-тест) на фільтрувальному папері з додаванням нестерильного ґрунтового субстрату. Відомо, що ґрунт містить організми, які викликають хвороби, в зв'язку з чим однією із умов було використання ґрунту з польового майданчика, де вирощувався попередник кукурудзи. Цей метод передбачав виконання 2-х етапів: спершу насіння витримували у термостаті за температури 10°C протягом 7 днів, після чого пророщували за температури 25°C

протягом наступних 7 діб, моделюючи таким чином умови проростання насіння кукурудзи в природних умовах, коли температура ґрунту може значно коливатися.

Результати досліджень показали, що найвищими показники енергії проростання і лабораторної схожості були у варіанті зі здоровим насінням (контроль) – 76 і 85% відповідно. Наближалися до них, але все ж на 4-6% були нижчими показники насіння із мікротравмами ендосперму. Мікротравми зародка призводили до зниження енергії проростання до 67%, а лабораторної схожості – до 63%, при цьому частина насіння, яке починало проростання, загинуло, що і позначилось на лабораторній схожості.

Макротравми ендосперму насіння, яке досліджувалось методом холодного пророщування, значно сильніше позначились на показниках схожості порівняно зі стандартним методом. Енергія проростання і лабораторна схожість були на рівні 49-51%, тоді як за стандартного метода – 95-96%, що очевидно пов'язано з проникненням хвороботворних організмів з ґрунту через сильно пошкоджений ендосперм. Порівняно з контролем показники знизилися на 27-30%. Найнижчими показники енергії проростання і лабораторної схожості були у варіанті з макротравмами зародка і становили 31 і 35% відповідно.

Тест на холодне пророщування певною мірою передбачає відтворення майбутніх несприятливих польових умов та здатності насіння кукурудзи проростати за значних коливань температури ґрунту під час ранньої сівби. Цей метод найбільш точно інтерпретує процес проростання насіння і появи сходів в польових умовах, тобто відображає зміни польової схожості. Результати досліджень свідчать, що лабораторна схожість насіння, визначена за методом холодного пророщування, найбільш точно відповідає фактичним показникам польової схожості, які були отримані в дослідях. Відмінності становили 1-4%. Найвищою польова схожість була у варіанті контролю (здорове насіння). В інших варіантах показники змінювались аналогічно даним лабораторної схожості за колд-тестом. Практично непридатним для сівби виявилось насіння із макротравмами зародка.

В результаті ранжування даних урожайності зерна в досліді було встановлено, що найменший вплив на формування зернової продуктивності гібрида Хортиця здійснювали мікротравми ендосперму і зародка, найбільший – макротравми ендосперма і зародка, причому у зародка вони були критичними.

Отже, травмування насіння здійснювало вплив на показники лабораторної схожості насіння, яке визначалося як стандартним методом, так і методом холодного пророщування, польову схожість насіння, ростові процеси рослин та формування зернової продуктивності гібрида Хортиця. Мікротравми

ендосперму і зародка здійснювали найменш негативний вплив, а найбільший – макротравми ендосперма і зародка.

ВМІСТ ЦІННИХ ЕЛЕМЕНТІВ У СОРТІВ ВИНОГРАДУ СТОЛОВОГО ПРИ ВИРОЩУВАННІ В СТЕПУ УКРАЇНИ

А. Петренко, аспірант

*М. Назаренко, завідувач кафедри селекції і насінництва, доктор
сільськогосподарських наук*

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

E-mail: nik_nazarenko@ukr.net

Стале виноградарство, за скороченим визначенням, є способом обробки ґрунту та виноградників із мінімальним застосуванням техніки і хімічних засобів захисту рослин. У більш широкому сенсі стале сільське господарство намагається мінімізувати вплив на навколишнє середовище та забезпечити економічну життєздатність і безпечне, здорове робоче місце шляхом використання екологічно та економічно обґрунтованих виробничих практик. Таким чином, стале виноградарство є еколого-адаптивним, що забезпечує стабільність виробництва з оптимальним використанням біологічного потенціалу сортів та отриманням щорічних гарантованих врожаїв необхідної якості. Тільки стале виноградарство може забезпечити адаптивність насаджень до місцевих умов, а також гарантувати конкурентоспроможність продукції для виходу на міжнародні ринки.

В умовах реалізації сценаріїв кліматичних змін підтримка принципів сталого виноградарства вимагає розробки стратегії, спрямованої на використання компенсаторних механізмів біологічного та технологічного плану. Однією з таких складових, на думку вчених, є застосування речовин, що впливають на метаболічні процеси рослин: мікроелементів, регуляторів росту, мікродобрив та біологічно активних речовин.

Досліджували такі органогенні елементи, як кальцій, фосфор, сірка, магній, калій, г/кг; цинк, мідь, молібден, кобальт, марганець, мг/кг. Перед дослідженням зразки попередньо мінералізували з використанням системи мікрохвильового розкладання Multiwave GO Plus виробництва Anton Paar (Австрія), додаючи до наважки зразка 0,5 г 10 мл 65 %-ної азотної кислоти і 1 мл концентрованої соляної кислот (Sigma-Aldrich). Час розкладання (включаючи час охолодження) становив 45 хв за температури 185 °С.

Вміст мінеральних речовин визначали з використанням атомно-емісійного спектрометра з індуктивно-зв'язаною плазмою Agilent 5110 за інтенсивністю

емісії світла з характерними довжинами хвиль. Як стандарт використовували мультиелементний розчин виробництва Agilent.

За результатами аналізу було встановлено, що перевагу за вмістом кальцію мав сорт Надежда АЗОС 86,93 мг/кг, потім сорти Преображеніє та Румейка (майже вдвічі менше), не так вагомо, але статистично достовірно їм поступався сорт Дубовський розовий, гіршим був сорт Аркадія.

За вмістом фосфору перевагу мав знов сорт Надежда АЗОС 85,10 мг/кг, потім сорти Румейка та Дубовський розовий (більш ніж вдвічі менше), не так вагомо, але статистично достовірно їм поступався сорт Преображеніє, гіршим знов був сорт Аркадія.

За вмістом сірки перевагу мав знов сорт Надежда АЗОС 0,31 г/кг, потім сорти Аркадія та Дубовський розовий (значимо менше), не так вагомо, але статистично достовірно їм поступалися сорти Преображеніє та Румейка.

За вмістом магнію перевагу мав знов сорт Надежда АЗОС 41,22 г/кг, потім сорт Румейка, сорт Дубовський розовий (більш ніж вдвічі менше), не так вагомо, але статистично достовірно їм поступався сорт Преображеніє, гіршим знов був сорт Аркадія з вагомою різницею (більш ніж вдвічі менше від кращого).

За вмістом цинку перевагу мав знов сорт Надежда АЗОС 0,66 мг/кг, потім сорт Аркадія (більш ніж втричі менше), не так вагомо, але статистично достовірно їм поступався сорт Преображеніє, гіршим були сорти Румейка та Дубовський розовий.

За вмістом міді перевагу мав знов сорт Надежда АЗОС 0,47 мкг/кг, потім сорти Румейка Преображеніє, Аркадія та Дубовський розовий (статистично достовірно менше, але відсутні різниця між ними).

За вмістом селену перевагу мав знов сорт Дубовський розовий 0,28 мг/кг, потім сорти Румейка, Преображеніє та Надежда АЗОС, різниці між сортами не було, гіршим знов був сорт Аркадія, більш ніж вдвічі від кращого.

За вмістом марганцю перевагу мав знов сорт Надежда АЗОС 0,47 мг/кг, потім сорти Румейка, Преображеніє та Дубовський розовий, різниці між сортами не було, гіршим знов був сорт Аркадія, майже в чотири рази менше від кращого. За вмістом калію перевагу мав знов сорт Надежда АЗОС 8,92 г/кг, потім сорти Румейка, Преображеніє та Дубовський розовий, різниці між сортами не було, гіршим знов був сорт Аркадія, майже в чотири рази менше від кращого.

Таким чином за комплексом органогенних та мікроелементів більш повноцінним є споживання сорту Надежда АЗОС, крім вмісту селену, де перевагу показав сорт Дубовський розовий, котрий в більшості випадків також був на других-третьох позиціях. Найгіршим за даними характеристиками був сорт Аркадія (крім сірки та цинку).

НОВИЙ ВІТЧИЗНЯНИЙ СОРТ ВІВСЯНОГО КОРЕНЯ ПРОМЕТЕЙ

О.В. Позняк¹, молодший науковий співробітник

З.А. Тризуб¹, науковий співробітник, директор

Л.В. Чабан¹, науковий співробітник

С.І. Кондратенко², доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, завідувач відділом

¹Дослідна станція «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва НААН

²Інститут овочівництва і баштанництва НААН

E-mail: konf-dsmayak@ukr.net

В овочівництві виділяється група делікатесних коренеплідних культур, що містять у своєму складі інулін. Зокрема, до таких належить рослина з родини Айстрові, або Складноцвіті (*Asteraceae*, *Compositae*) - вівсяний корінь (*Tragopogon porrifolium* L.). Попит на продукцію цієї рослин, а саме коренеплоди, нині відчутно збільшується [1]. Адже у світі, й в Україні у тому числі, відмічається значне зростання захворюваності населення на цукровий діабет другого типу і багато людей страждають від ожиріння. Отож не в останню чергу зростання попиту на дієтичні продукти харчування, у даному випадку на овочеву продукцію, викликане саме цими причинами.

До Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, на сьогодні не внесений жоден сорт вівсяного кореня, ані вітчизняного, ані іноземної селекції [2]. Населення продовжує висівати насіння масових репродукцій колишнього сорту селекції Київської дослідної станції Поляна. Також поширені місцеві та ввезені із-за кордону форми рослин. Отже, актуальним напрямом досліджень є збагачення вітчизняного сортименту вівсяного кореня шляхом активізації інтродукційно-селекційної і насінницької роботи.

Результати селекційної роботи. У 2023 році на Дослідній станції «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва НААН одержано новий сорт вівсяного кореня Прометей. Сорт створений методом індивідуально-родинного добору з гібридної популяції, одержаної від вільного запилення сортів Делікатесний х Устричний, за такими показниками: висока стабільна урожайність та товарність коренеплодів.

Урожайність коренеплодів нового сорту вівсяного кореня Прометей становить 23,0 т/га, товарність 97,8%, маса одного товарного коренеплоду 161,5 г. Період від масових сходів до збиральної стиглості 155 діб. У коренеплодах нового сорту визначений вміст високомолекулярного інуліну – 6,8%.

Морфолого-ідентифікаційні ознаки та біометричні показники сорту Прометей. Форма розетки рослини розлога, у розетці формується 40 листків, довжина листкової пластинки 55 см, ширина листкової пластинки 1,5 см, забарвлення листкової пластинки сіро-зелене. Коренеплід довгий – 28,2 см, діаметр коренеплоду 4,4 см, індекс форми коренеплоду 6,46. Галуження коренеплоду відсутнє, забарвлення м'якоті коренеплоду кремове.

Сорт вівсяного кореня Прометей переданий до державного сортовипробування для проведення науково-технічної експертизи з метою реєстрації сорту та прав на нього (заявка № 23391001).

Створений на Дослідній станції “Маяк” ІОБ НААН сорт вівсяного кореня Прометей рекомендується для освоєння агроформуваннями усіх форм власності і господарювання та у приватному секторі в усіх зонах України у відкритому ґрунті.

Висновки. Вівсяний корінь належать до цінних делікатесних коренеплідних рослин, що містять у своєму складі інουλін. Значне зростання захворюваності населення на цукровий діабет другого типу у світі, і в Україні зокрема, сприяє зростанню попиту на продукцію – коренеплоди. Зважаючи на відсутній сортимент в Україні, активізація селекційної роботи щодо створення конкурентоспроможних, високопродуктивних сортів вівсяного кореня є актуальним напрямом досліджень. На Дослідній станції «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва НААН створений новий сорт вівсяного кореня Прометей, що вирізняється продуктивністю та якістю продукції. Інтродукційно-селекційна робота з інуліновмісними овочевими видами рослин в установі продовжується.

Бібліографія

1. Позняк О.В. До питання збагачення українського ринку сортів рослин, що містять інουλін (овочевого напрямку використання). *Досягнення та концептуальні напрями розвитку сільськогосподарської науки в сучасному світі:* матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції, присвяченої 115-річчю від дня народження видатного вченого-селекціонера О.Т. Галки (30 березня 2020 р., с. Олександрівка, Дніпропетровська обл., Україна). Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2020. С. 40-43.

2. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні 26.01.2024 р. / [Електронний ресурс].- Режим доступу: <https://data.gov.ua/dataset/22d2fe72-1f3b-414c-9ba5-e28af3917719>.

EFFECT OF MUTAGENS ON THE PRODUCTIVITY OF WINTER WHEAT GENOTYPES

I. Sidorova, candidate of agricultural sciences, associate professor, associate professor of the department of genetics, breeding and seeds of crops

Yu. Kumanska, candidate of agricultural sciences, associate professor, associate professor of the department of genetics, breeding and seeds of crops

V. Sabadyn, candidate of agricultural sciences, associate professor, associate professor of the department of genetics, breeding and seeds of crops

N. Dubovyk, candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of genetics, breeding and seeds of crops

Bila Tserkva National Agrarian University

E-mail: IrinaSidorova@i.ua

Mutational breeding is one of the most promising ways to increase the genetic diversity of source material in winter durum wheat breeding. Synthetic mutagens used by breeders and natural chemical mutagens in evolution increase the possibility of obtaining a wide potential of genetic diversity; mutations that arise in this process can be used in natural and artificial selection.

Improving the methods of induced mutagenesis is of particular importance in order to effectively use mutagenic factors to increase the frequency and range of variability of plant traits and to create genetic collections of mutants with useful traits.

To date, there are more than 4,200 plant varieties obtained by using various mutagenic factors (mostly physical), including about 270 mutant varieties of winter wheat. The most widespread is still the use of mainly physical mutagens, due to their action 88% of mutant varieties of cultivated plants were created, the use of chemical mutagenesis is more limited.

Using chemical mutagens, it is possible to predict the probability of certain types and groups of mutations with a higher level of confidence than when using physical mutagens.

The aim of the study was to investigate the effect of different concentrations of the mutagen phosphamide on winter durum wheat genotypes.

The material of our research was two winter wheat genotypes treated with the mutagen of different concentrations.

Dry winter wheat seeds were subjected to mutagen treatment. The mutagen was used in concentrations: 0.005 % and 0.0005 %. Winter wheat seeds were soaked in aqueous solutions of mutagens. The treatment exposure was 18 hours. Seeds of varieties soaked in water (18 hours) served as a control.

The mutagen phosphamide had a different effect on the number of grains per band in winter wheat genotypes. Treatment of seeds with 0.005 % of the mutagen in the genotype Smuhlianka led to an increase in the index - 23.2 ± 0.9 pcs., which exceeded the control by 8.0 pcs. When treated with a lower concentration of mutagen, an increase in the value of this indicator was also observed.

In the Antonivka genotype, we observed a similar pattern, but with lower values. It should be noted that there was no significant difference between the concentrations of mutagen 0.005 % and 0.0005 % - 18.75 ± 0.7 and 18.75 ± 0.7 units, respectively. In the control, the value was 10.5 ± 0.4 pcs.

In terms of the weight of grains per ear in the genotype Antonivka, when treated with 0.0005 % mutagen, an increase in this indicator was observed to 2.8 ± 0.07 g, while in the water treatment - 1.0 ± 0.03 g. The concentration of mutagen 0.005 % also positively influenced the index of grain weight per ear and on average it was at the level of 2.4 ± 0.05 g.

In the genotype Smuhlianka, the highest weight of grains per ear was obtained when treated with a mutagen of 0.005 % concentration - 2.3 ± 0.05 g, while a concentration of 0.0005 % negatively affected the index - 1.8 ± 0.04 g, when treated with water - 2.0 ± 0.05 g.

Mutagen phosphamide also had a significant effect on the weight of 1000 grains, winter wheat genotypes differed significantly in their response to the mutagen. In Antonivka genotype, treatment with 0.00054 % concentration of the mutagen increased this index to 149.3 ± 5.8 g, while water treatment increased it to 95.2 ± 4.6 g. Also, the treatment with the mutagen in 0.005 % concentration contributed to the increase in the weight of 1000 grains.

The Smuhlianka genotype had a specific response to the mutagen treatment in terms of 1000 grain weight. Mutagen concentrations of 0.005 % and 0.0005 % contributed to a decrease in the weight of this indicator to 99.1 ± 3.9 and 94.7 ± 3.9 g, respectively. When treated with water - 131.6 ± 4.9 g. Therefore, the mutagen had a suppressive effect on the indicator.

Therefore, we can conclude that the genotypes had a different response to the treatment of seeds with the mutagen phosphamide of different concentrations for the main indicators of productivity.

ХАРАКТЕРИСТИКА ДИКИХ ОДНОРІЧНИХ ВИДІВ ЛЬОНУ ЗА МОРФОЛОГІЧНИМИ ТА ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИМИ ОЗНАКАМИ

Т.Г. Товстановська, кандидат сільськогосподарських наук, провідний науковий співробітник

В.М. Ніконова, кандидат сільськогосподарських наук, в. о. завідувача лабораторією

Т.М. Лупинос, старший науковий співробітник

Інститут олійних культур НААН

E-mail: tovstanovskat@gmail.com

Сучасна селекційна робота зі створення сортів льону олійного з високим генетичним потенціалом продуктивності неможлива без залучення генофонду дикорослих видів. Дикі види мають комплекс адаптивних ознак, зокрема, гени стійкості до екстремальних факторів навколишнього середовища та багатьох хвороб, які вражають льон культурний. Цінним є їх раннє дозрівання, оскільки зі зміною клімату в бік потепління виникає потреба у просуванні льону олійного в регіони з більшою кількістю опадів, ніж на сході й півдні України, де в основному вирощується льон олійний. Міжвидові гібриди льону можуть бути більш врожайними, ніж внутрішньовидові за рахунок великого галуження й кількості коробочок на стеблах. Окрім цього, вони мають генетичне різноманіття за жирно-кислотним складом олії, що дає можливість створення сортів різних напрямів використання – технічного, харчового, медичного з різним співвідношенням кислот.

Метою роботи було поглиблене вивчення диких однорічних видів льону *L. angustifolium* і *L. hispanicum* за цінними селекційними ознаками з ціллю включення їх у схрещування зі зразками культурного льону для отримання міжвидових гібридів з підвищеним галуженням і високою насінневою продуктивністю.

Дослідження проводили в Інституті олійних культур НААН у 2017-2018 рр. Вивчали два диких однорічних види *L. angustifolium* і *L. hispanicum*, які мають однакову з культурним льоном кількість хромосом ($n = 15$) та три зразки культурного льону – Л 5 (Чехія), Л 6 (Індія), М 32/2 (Україна). Аналізували по 20 рослин. Опис морфологічних ознак здійснювали за каталогом «Генетична колекція виду *Linum ussitatissimum* L.». Вміст олії в насінні визначали на лабораторному ЯМР-аналізаторі АМВ-1006, вміст жирних кислот в олії – методом газо-рідинної хроматографії на приладі «Селміхром-1».

У результаті вивчення морфологічних ознак диких видів *L. angustifolium* і *L. hispanicum*, встановлено, що вони мали дрібне, лінійно-ланцетне листя сіро-зеленого кольору. Облистяність у *L. angustifolium* дещо більша, ніж у *L. hispanicum*. Квітки дрібні, діаметром 12–16 мм, порівняно зі зразками культурного льону діаметр квітки яких складав 25–28 см. Малий розмір квітки утруднює проведення міжвидової гібридизації. Вид *L. angustifolium* мав більш насичене забарвлення пелюсток квітки – фіолетово-блакитне, порівняно з *L. hispanicum*, у якого квітка світліша – блідо-блакитна. Насіння дуже дрібне, пласке, світло-коричневого кольору.

Коробочки у диких видів дрібні, кулястої форми, із загостреним носиком. Діаметр коробочки становив 4,1–4,7 мм проти 7,8–9,7 мм у зразків культурного льону. Вид *L. angustifolium* за розміром квітки й коробочки характеризувався більшим діаметром, ніж *L. hispanicum*. Коробочки у диких видів при дозріванні розтріскуються, що є недоліком для селекційної роботи з ними. У *L. hispanicum* розтріскування більш сильне, ніж у *L. angustifolium*.

За господарсько-цінними ознаками дикі види характеризувалися низькорослістю (25,8–34,4 см) порівняно зі зразками культурного льону, висота рослин яких складала 41,6–52,2 см, великою кількістю стебел на рослині (5,6–6,5 шт. проти 1,4–2,9 шт.), великою кількістю бічних пагонів на рослині (16,8–17,9 шт. проти 5,7–10,0 шт.). Вид *L. hispanicum* характеризувався більшою кількістю стебел і бічних пагонів на рослині, ніж *L. angustifolium*.

Кількість коробочок на рослині у диких видів також була набагато більшою порівняно зі зразками культурного льону – 48,9–61,2 шт. проти 15,5–29,2 шт. Відповідно, і кількість насіння з рослини у них була значно більшою – 261,7–338,1 шт. проти 96,4–163,7 шт. Коробочки й насіння у *L. angustifolium* і *L. hispanicum* дуже дрібні, маса 1000 насінин складала 1,3–1,6 г проти 5,3–10,6 г у зразків культурного льону. У *L. hispanicum* насіння дрібніше, ніж у *L. angustifolium*.

За тривалістю вегетаційного періоду досліджувані дикі зразки характеризувалися ранньостиглістю – 68–71 діб. Тривалість вегетаційного періоду культурних зразків складала 76–89,5 діб.

За вмістом олії досліджувані дикорослі види характеризувалися дуже низькою олійністю (25,8–33,2%) порівняно зі зразками культурного льону (41,6–44,3%). За вмістом насиченої пальмітинової кислоти дикі види були на рівні зі зразками культурного льону (6,9–7,7%). За вмістом насиченої стеаринової кислоти підвищений її рівень (6,4%) встановлено у *L. hispanicum* порівняно з іншими генотипами, в яких цей показник був у межах 1,7–3,8%. Вміст

ненасиченої олеїнової кислоти був вищий у зразків культурного льону (19,9–20,3%) порівняно з дикими видами, у яких цей показник був на рівні 14,8–15,7%. За вмістом ненасичених лінолевої і ліноленової кислот дикі види мали характерний для культурного льону склад (13,0–16,2% та 57,2–58,6 % відповідно).

Таким чином, у результаті поглибленого вивчення однорічних гомостильних диких видів льону *L. angustifolium* і *L. hispanicum* за морфологічними та господарсько-цінними ознаками в порівнянні зі зразками культурного льону встановлено, що цінними для селекції ознаками диких видів є їх ранньостиглість, велика кількість стебел, бічних пагонів та коробочок на рослині. За вмістом ненасичених лінолевої і ліноленової кислот дикі види мали характерний для культурного льону склад. У *L. hispanicum* встановлено підвищений рівень вмісту насиченої стеаринової кислоти в олії.

Негативними ознаками диких видів для проведення міжвидової гібридизації та селекційної роботи є дрібна квітка і насіння, низькорослість, низька олійність, сильне розтріскування коробочок при дозріванні.

MODERN WINTER WHEAT VARIETIES UNDER NORTH STEPPE CONDITIONS

I. Khoroshun, PhD

M. Nazarenko, head department of breeding and seedfarming, D.Sc.

Dnipro State Agrarian and Economic University

E-mail: nik_nazarenko@ukr.net

The fact that the average annual growth of investments in the agricultural sector of Ukraine remains consistently high, exceeding 10%, is a positive trait. A high level of investment can lead to the modernization of agricultural practices, the introduction of new technologies and increased productivity. High investments led to increased production. This suggests that increased financing and modernization efforts in the agricultural sector have been successful in increasing production. As a result, Ukraine was able to produce more agricultural products. In 2023, the agricultural sector of Ukraine reached the highest level of production, surpassing even the level of production of the Soviet period. This is an important milestone that demonstrates the effectiveness of agrarian reforms and investment strategies implemented in the country.

The combination of high investment, production growth and exceeding historical production levels indicates a positive impact of reforms and modernization

efforts in Ukraine's agricultural sector. It reflects a shift away from the legacy of the Soviet era and the adoption of market-oriented agricultural methods that have increased agricultural production and competitiveness. However, it is important for Ukraine to maintain and develop these achievements in order to ensure long-term growth and food security.

The purpose of the study was to conduct ontogenetic studies of the phenology of winter wheat varieties promising for use in the Dnipro region, taking into account the requirements for the adaptability of the variety. To analyze the quality components of winter wheat grain by individual varieties according to such features as quantitative characteristics of protein, gluten, components of spare grain proteins. To establish the peculiarities of the formation of high yield and grain quality of soft winter wheat as signs caused by the influence of other parameters and depending on the genetically determined implementation mechanisms.

10 winter wheat genotypes of local and national and foreign breeding Podolyanka, Komertsiyna, Spivanka, Admont, SU Aventinus, Banatus (German selection), Eneida, Dobrodiyka, Eurasia, Konstantin (breeding of several Ukrainian breeding centers) were studied in comparison. The test plots for determining the signs were placed in three repetitions, in a regular manner, the area of 5 m² of the repetition, the standard variety as a control was sown once for the entire experiment. When sowing, the TGW of a specific variety was taken into account, depending on this, the sowing rate was determined. The presence of protein and spare protein components was consistently determined using the Spectran-119P device and the RP-HPLS method according to modified in-laboratory protocols.

The balance of the set of winter wheat varieties studied in the test was shown in terms of growth and development indicators, their classification as intensive wheat without exception, satisfactory adaptability to the conditions of the region.

The higher productivity of varieties is ensured due to the formation of a higher grain weight from the ear and a higher grain weight from the plant at the same time. A prerequisite for a high-yielding variety is the presence of a higher TGW and high photosynthetic activity. There are significant fluctuations in signs over the years, which can lead to a certain instability in the realization of genetically determined potential.

As a result of the analysis of the genotype-environment interaction, it can be concluded that all new varieties demonstrated quite significant instability in the manifestation of the trait and a significant influence of the environmental component. This especially applies to genotypes with a sharp gap in yield.

All the new cultivars in the trial are sources of higher quality traits than the standard and the cultivars Spivanka and Commercial. Based on the set of yield and quality characteristics, the Eurasia variety can be recommended, followed by the varieties Spivanka, Admont, SU Aventinus, and Eneida.

СКЛАДОВІ НАСІННЄВОЇ МІКРОБІОТИ ЛЬОНУ-ДОВГУНЦЯ

В.І. Чучвага, кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник відділу селекції та насінництва льону

Л.М. Кривошеєва, кандидатка сільськогосподарських наук, завідувачка відділом селекції та насінництва льону

Інститут луб'яних культур НААН

E-mail: krivosheeva_l_m@ukr.net

Одним із джерел розповсюдження хвороб льону-довгунця є посівний матеріал. Здатність оболонки насінини вбирати значну кількість вологи та ослизнятися створює сприятливі умови для зараження патогенною та сапрофітною мікрофлорою [1, 2].

Насіння може заражатися при пізньому обмолоті, коли коробочки розтріскуються і насінини не захищені від атмосферної вологи та інфекції.

У випадку пізнього сушіння вороху та очищення насіння заспореність ще більше зростає. Патогенними грибами насіння заражується в період вегетації. Через насіннєвий матеріал передаються такі шкодочинні хвороби як антракноз, фузаріоз, бактеріоз.

Первинне зараження насіння сапрофітними грибами частіше всього відбувається при виляганні льону, при пізньому збиранні в дощову погоду.

До таких сапрофітних грибів відносяться багато видів роду *Alternaria*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Penicillium*.

Сапрофітна мікробіота та бактерії впливають на посівні якості насіння. Заражене насіння має низьку схожість, з нього розвиваються слабкі хворі рослини з пониженою життєздатністю.

Наявність патогенної та сапрофітної мікробіоти в насіннєвому матеріалі вивчали методом фітопатологічної експертизи на протязі 2021–2023 років (таблиця). Кожного року всі партії насіння були інфіковані як сапрофітною, так і патогенною мікробіотою. Різниця в зараженості насіння патогенами по рокам обумовлена метеорологічними показниками вегетаційних періодів.

Таблиця 1

Зараженість патогенною інфекцією та сапрофітною мікрофлорою насіння різних сортів льону-довгунця (2021–2023 рр.)

Мікробіота	Гладіатор	Есмань	Зоря 87	Вручий	Рушничок	Каменярь	Глобус
Фузаріоз	5,7	4,3	4,5	4,8	4,6	4,2	4,6
Антракноз	8,1	9,2	6,8	6,3	5,8	4,7	3,2
Бактеріоз	2,6	1,3	0,9	3,2	4,1	3,4	2,2
Темне пліснявіння	1,9	2,8	3,4	3,4	1,8	2,2	2,5
Сіре пліснявіння	2,3	4,2	1,8	2,7	2,6	1,7	1,4
Сіро-зелене пліснявіння	1,2	2,2	0,3	0,5	1,0	-	-

Висока зараженість насіннєвого матеріалу антракнозом та фузаріозом в 2021 році обумовлена холодною вологою весною та посушливим літом. За даними маршрутних обстежень розповсюдженість антракнозу перед збиранням досягала 80–90 % при інтенсивності розвитку хвороби 35–60%, за фузаріозом ці показники були, відповідно, 75–80% та 37–95%.

У 2022–2023 роках спостерігалась більш слабка інфікованість насіння цими патогенами, що обумовлювалось посушливим літнім періодом та відсутністю різкого коливання температури.

Зараженість насіння фузаріозом в середньому за 2021–2023 роки варіювала від 4,2% у сорту Каменярь до 5,7% у сорту Гладіатор. У сортів Вручий, Рушничок та Глобус ці показники були на рівні 4,3–4,8%.

Інфікованість насіння антракнозом становила в межах 3,2% у сорту Глобус до 9,2 % у сорту Есмань.

Посівний матеріал перелічених сортів був інфікований збудником бактеріозу в межах 0,9–4,1%.

Зараженість насіння сортів сапрофітною мікробіотою, до якої слід віднести багато видів роду *Aspergillus*, *Mucor*, *Cladosporium*, *Penicillium* коливалась в межах 0,3–4,2%.

Інфікованість насіння сірим пліснявінням коливалась в межах від 1,4% у сорту Глобус до 4,2% у сорту Есмань.

Найменші показники спостерігались при зараженні насіння сіро-зеленим пліснявінням від 0,3% у сорту Зоря 87 до 2,2% у сорту Есмань.

Як видно з наведених даних, насіння льону-довгунця є потенційним резерваторм інфекції збудників багатьох шкодочинних хвороб та сапрофітної мікробіоти.

Тому, для запобігання широкого прояву хвороб льону-довгунця слід суворо дотримуватися системи заходів захисту цієї культури.

Серед основних пунктів цієї системи є повернення льону на попереднє місце через 6–7 років, внесення збалансованих норм добрив і мікроелементів, завчасне протруювання насіння дозволеними препаратами, сівба в оптимально ранні строки, збирання у стислі строки товарних посівів у фазі ранньої жовтої стиглості, насіннєвих – у фазі жовтої стиглості.

Бібліографія

1. Кириленко В.В. Ефективність створення вихідного селекційного матеріалу озимої пшениці з груповою стійкістю проти збудників хвороб у Лісостепу: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: Київ, 2006. 22 с.

2. Лісовий М.П., Лісова Г.М. Методичні основи створення штучних інфекційних фонів патогенів в селекції на групову стійкість. *Захист і карантин рослин*. 2004. Вип. 50. С. 41–51.

ВМІСТ ЦІННИХ ЕЛЕМЕНТІВ У СОРТІВ СУНИЦІ САДОВОЇ ПРИ ВИРОЩУВАННІ В СТЕПУ УКРАЇНИ

Р. Шитіков, аспірант

М. Назаренко, завідувач кафедри селекції і насінництва, доктор сільськогосподарських наук

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

E-mail: nik_nazarenko@ukr.net

Популярність суниці зумовлена адаптивною спроможністю, високою врожайністю, універсальністю щодо використання плодів, дієтичними та лікувально-профілактичними якостями свіжих плодів та продуктів їх переробки. У середньому виробництво ягід у світі щорічно становить понад 2,9 млн т. Чітко відслідковується тенденція до зміни сортів на більш врожайні, скорочення площ відкритого ґрунту та розширення захищеного ґрунту. Країни Європи дають 40% світового виробництва ягід суниці, а в Україні суниця займає площу близько 8,2

тис. га. За статистичними даними 2018 року середня врожайність суничних плантацій становить 6,9 т/га.

Водночас у господарствах різних форм власності продуктивність насаджень садової суниці сягає 50 т/га, а в закритому ґрунті – 70 т/га. Досвід світової практики підтверджує, що проблема зростання виробництва ягід суниці та задоволення попиту на них може бути вирішена шляхом упровадження нових технологій і популярних сортів, які гарантують фінансовий успіх.

Досліджували такі органогенні елементи, як кальцій, фосфор, сірка, магній, калій, г/кг; цинк, мідь, молібден, кобальт, марганець, мг/кг. Перед дослідженням зразки попередньо мінералізували з використанням системи мікрохвильового розкладання Multiwave GO Plus виробництва Anton Paar (Австрія), додаючи до наважки зразка 0,5 г 10 мл 65 %-ної азотної кислоти і 1 мл концентрованої соляної кислот (Sigma-Aldrich). Час розкладання (включаючи час охолодження) становив 45 хв за температури 185 °С.

Вміст мінеральних речовин визначали з використанням атомно-емісійного спектрометра з індуктивно-зв'язаною плазмою Agilent 5110 за інтенсивністю емісії світла з характерними довжинами хвиль. Як стандарт використовували мультиелементний розчин виробництва Agilent.

За результатами аналізу було встановлено, що перевагу за вмістом кальцію мав сорт Клері 53,2 мг/кг, потім сорт Азія (статистично достовірно менше), не так вагомо, але статистично достовірно їм поступалися сорти Хоней та Альба, гіршим був сорт Русанівка.

За вмістом бору перевагу мав знов Клері 213,0 мг/кг, потім сорти Хоней, Русанівка та Альба (статистично достовірно менше), не так вагомо, але статистично достовірно їм поступався сорт Азія.

За вмістом сірки перевагу мав знов сорт Клері 19,9 мг/кг, потім сорт Азія (статистично достовірно менше), не так вагомо, але статистично достовірно їм поступалися сорти Альба, потім Русанівка, гіршим був сорт Хоней.

За вмістом магнію перевагу мав знов сорт Клері 34,76 г/кг, потім сорт потім сорт Альба (статистично достовірно менше), не так вагомо, але статистично достовірно їм поступалися сорти Азія, гіршими були сорт Русанівка та Хоней.

За вмістом цинку переваги мали сорти Клері 0,19 мг/кг та Азія 0,17 мг/кг, потім сорти Альба, Русанівка, Хоней, між котрими не було статистично достовірної різниці.

За вмістом міді перевагу сорти Клері 121 мг/кг та Хоней 120 мг/кг мкг/кг, потім сорти Русанівка та Азія (статистично достовірно менше, але відсутні різниця між ними), гіршим був сорт Альба.

За вмістом молібдену перевагу мав знов сорт Клері 12,8 мкг/кг, потім сорт Русанівка, потім сорти Азія та Хоней, різниці між сортами не було, гіршим був сорт Альба.

За вмістом марганцю перевагу мав знов сорт мали сорти Клері 0,31 мг/кг та Азія 0,28 мг/кг, потім сорти Хоней, Русанівка, Альба, за котрими суттєвої різниці не було. За вмістом калію перевагу мав знов сорт Клері 215 мг/кг, потім сорти Хоней та Русанівка, різниці між сортами не було, гіршими були сорти Азія та Альба, між котрими не було статистично достовірної різниці.

Таким чином за комплексом органогенних та мікроелементів більш повноцінним є споживання сорту Клері за всіма дослідженими компонентами. В деяких випадках на одному рівні з ним інші сорти, але між ними різниця доволі варіативна.

СЕЛЕКЦІЙНА ЦІННІСТЬ НОВИХ ДЖЕРЕЛ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗА СТІЙКІСТЮ ДО ЗБУДНИКІВ СЕПТОРІОЗУ ЛИСТЯ (*Septoria tritici* Rob. et Desm.) ТА БУРОЇ ЛИСТКОВОЇ ІРЖІ (*Puccinia recondite* Rob. et Desmf. sp. *tritici* Eriks.)

А.В. Ярош¹, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник

В.К. Рябчун², кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, заступник директора з наукової роботи з генетичними ресурсами рослин

^{1,2}Інститут рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН, Національний центр генетичних ресурсів рослин України

E-mail: Jarosh_Andrij@ukr.net, ncpgru@gmail.com

Одним із головних та актуальних завдань сучасної селекції залишається підвищення врожайності та адаптивного потенціалу у нових сортів. Збільшення валових зборів зерна та стабілізація його виробництва сприяють інтенсифікації сільськогосподарської продукції, що формує основу для успішного функціонування агропромислового виробництва. Одержання високих та стабільних врожаїв у різних сільськогосподарських культурах, зокрема і пшениці м'якої (*Triticum aestivum* L.) озимої визначається рівнем стійкості до різноманітних біотичних та абіотичних чинників довкілля. Втрати врожаю при епіфітотіях грибних хвороб можуть сягати 25–50 %. До найбільш поширених листових хвороб пшениці м'якої озимої в Україні відносяться борошниста роса, септоріоз листя та бура листової іржа, які зумовлюються збудниками *Blumeria*

graminis (DC.) E.O. Speer f. sp. *tritici* Em. Marchal, *Septoria tritici* Rob. et Desm. та *Puccinia recondite* Rob. et Desmf. sp. *tritici* Eriks. відповідно.

Останнім часом все більшої актуальності набуває впровадження до виробництва нових сортів з надійним генетичним захистом щодо збудників листових хвороб, адже потреби на світовому ринку в екологічно-безпечній продукції постійно зростають. Пошук нових джерел стійкості до збудників хвороб повинен бути постійним, так як в результаті адаптації патогена до рослини-хазяїна відбуваються зміни його расового складу, у зв'язку з чим, сорти рослин втрачають стійкість. Попереднє виділення нових джерел стійкості до листових хвороб сприяє ефективності селекційного процесу на шляху створення нових та високоперспективних сортів, адаптивних до лімітуючого впливу біотичних чинників.

Метою роботи було виділення джерел стійкості пшениці м'якої озимої до збудників септоріозу листя, бурої листової іржі та визначення генотипів з найбільшою селекційною цінністю.

Матеріалом дослідження були 138 зразків пшениці м'якої озимої різного еколого-географічного походження. Вивчення проводили в період 2018 – 2022 рр. за наступною методикою: “Методика проведення експертизи сортів рослин групи зернових, круп'яних та зернобобових на придатність до поширення в Україні, 2016 р.”. Досліди закладались згідно вимог селекційних польових експериментів. Посів проводився на ділянках площею 5 м² у триразовому повторенні по пару в оптимальні строки при нормі висіву 4,5 млн. зерен на 1 га. Весною проводили підживлення посіву аміачною селітрою (N₄₀). Для групи середньорослих зразків стандартом був сорт Подолянка, а для короткостеблих – Бунчук, які висівалися через 20 номерів. Польові дослідження проводили у лабораторії генетичних ресурсів зернових, зернобобових та круп'яних культур Національного центру генетичних ресурсів рослин України (НЦГРРУ) на експериментальній базі Інституту рослинництва імені В. Я. Юр'єва НААН, яка розташована на території Харківського району, Харківської області у східному Лісостепу України.

Аналізуючи погодні умови вивчення 2018 – 2022 рр. визначено, що різні значення гідротермічного коефіцієнту (ГТК = 0,55 – 1,68) сприяли диференціації зразків пшениці м'якої озимої за стійкістю до збудників септоріозу листя, бурої листової іржі та дали змогу визначити генотипи з найбільшою селекційною цінністю.

Для виділення джерел стійкості до збудника септоріозу листя (*Septoria tritici* Rob. et Desm.) сприятливими були 2019, 2020 та 2021 рр., фенотипове різноманіття спектру мінливості зразків пшениці м'якої озимої за стійкістю до нього було у межах від 1 до 9 балів. Високою стійкістю (від 7 до 9 балів) до *S. tritici*

Rob. et Desm. відзначилися Світязь, Ювілейна Патона, Гетьманська, Академічна 100, Мазурок, Русява (UKR); MV Kondas, MV Kaplar (HUN); Armura (ROU); Ficko (HRV); Akrotos, Achim, Lenox (DEU); Tacitus, Turanus, Aurelius, Palmus (AUT); Mescal, Avenue, Altigo (FRA); Tianmin 304 (CHN), стандарти: Бунчук – 3 бали, Подолянка – 5 балів (UKR).

Диференціація зразків пшениці м'якої озимої за стійкістю до збудника бурой листової іржі (*Puccinia recondite* Rob. et Desmf. sp. *tritici* Eriks.) найбільшою була у 2018, 2019, 2020 та 2021 рр., мінливість стійкості варіювала від 2 до 9 балів. Високою стійкістю (від 7 балів до 9 балів) до *P. recondite* Rob. et Desmf. sp. *tritici* Eriks. характеризувалися зразки Мелашка, Мазурок, Світязь, Ювілейна Патона, Гетьманська, Академічна 100, Лірика білоцерківська, МІП Відзнака, МІП Дарунок, Трудівниця миронівська, Русява, Мережка (UKR); MV Mente, MV Ikva (HUN); Turandot, Julie (CZE); Amurg, Semnal, Fajura, Andrada, Armura (ROU); Alka, Ficko, Super Kitarka, Rebeka (HRV); Malibu, Praktik, Aspekt, Anurad, Achim, Nordkap (DEU); Tacitus, Dominikus, Turanus, Aurelius, Palmus (AUT); Matchball, Avenue, Evklid, Altigo (FRA); Flourish (CAN), стандарти: Бунчук – 4 бали, Подолянка – 7 балів (UKR).

У результаті проведених досліджень виділено нові комплексно-цінні джерела пшениці м'якої озимої з високою груповою стійкістю до збудників *S. tritici* Rob. et Desm. та *P. recondite* Rob. et Desmf. sp. *tritici* Eriks., а саме: Світязь, Ювілейна Патона, Гетьманська, Академічна 100, Русява (UKR); Armura (ROU); Ficko (HRV); Achim (DEU); Turanus, Aurelius, Palmus (AUT); Avenue (FRA), які є найбільш цінним вихідним матеріалом для створення високоперспективних сортів.

СЕКЦІЯ 4

РЕСУРСООЩАДНІ ТА БІОЛОГІЗОВАНІ СИСТЕМИ ЗЕМЛЕРОБСТВА

ОСОБЛИВОСТІ АГРОЛІСІВНИЦТВА НА ОРГАНОГЕННИХ ҐРУНТАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ В УМОВАХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН

В.М. Вірьовка, кандидат сільськогосподарських наук, науковий співробітник

С.В. Перець, науковий співробітник

С.В. Гелевера, лаборант

Панфільська дослідна станція ННЦ «Інститут землеробства НААН»

E-mail: volodimiv@ukr.net

Оптимізація та раціональне використання осушуваних органогенних ґрунтів як сільськогосподарських угідь в умовах кліматичних змін стає актуальною, та вимагає наукового обґрунтування. Одним із варіантів її вирішення може бути впровадження у господарську діяльність методів агролісівництва. Агролісівництво, або більш відоме світовій спільноті як «agroforestry», є сучасним проявом традиційного для України захисного лісорозведення та має на меті не тільки боротьбу із несприятливими умовами для ведення сільського господарства, а й сприяє оптимальному використанню природних угідь, їхньому поліпшенню та ефективному захисту, а також має чималий позитивний вплив на пом'якшення змін клімату.

Агролісівництво – напрям господарювання, що поєднує одночасне вирощування на певній площі деревних порід, сільськогосподарських культур або ведення тваринництва. За такого використання угідь, отримуємо деревину (в. т. ч. енергетичну біомасу), продукти побічного користування лісу, якісну сільськогосподарську продукцію. Одночасно лісоаграрний ландшафт згладжує негативні природно-антропогенні впливи, покращує біорізноманіття, балансує економічні, екологічні, соціальні ресурси. Такі позитиви особливо важливі в умовах сучасних кліматичних змін та раціонально поєднують деревну рослинність з сільськогосподарськими об'єктами. За різними оцінками збільшується виробництво біомаси з гектара на 40 %, завдяки збільшенню площі листової поверхні (площі фотосинтезу на одиницю території), порівняно з відкритими ділянками.

Кліматичні зміни останніх років призводить до ксерифікації клімату в Україні так і загалом у Євразійському континенті, що актуалізує перехід до ведення агролісівництва загалом на усій території держави, особливо в її південних регіонах. З іноземного досвіду встановлено, що за декілька років було

створено мережу насаджень із швидкорослих гібридів тополь і науково доведено, що під впливом полезахисних насаджень врожайність сільськогосподарських культур збільшилась до 17 %, а інтенсивність ерозійних процесів зменшилась у кілька разів.

Для умов осушуваних торфовищ і веденню на них агролісівництва цікавим є досвід Франції, де в умовах заплав малих річок успішно поєднуються гібриди євроамериканських тополь з сінокосами та пасовищами.

Гібриди євроамериканських тополь на торфових ґрунтах показують інтенсивний ріст та накопичення біомаси як у перші роки садіння, так і на пізніших етапах. Це дозволяє використовувати їх зріджені посадки для створення лісопасовищних угідь де буде отримуватись деревина, енергетична біомаса, сільськогосподарська продукція.

Таким чином для нормалізації екологічної ситуації та збалансованого і раціонального використання осушуваних торфовищ необхідно на даних угіддях створювати рослинні угруповання з максимальним наближенням до природних екосистем, а саме - вирощування багаторічних трав на кормові цілі в поєднанні з вирощуванням швидкоростучих деревних порід (культиварів євроамериканських тополь), що в цілому оптимізує мінералізаційні процеси органічної речовини торфу і забезпечить високу продуктивність агроландшафтів).

ТЕХНОЛОГІЧНЕ І ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КЛІМАТИЧНО ОРІЄНТОВАНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

***М.І. Грицишин**, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, заступник директора з наукової роботи – учений секретар*

***Н.М. Перепелиця**, кандидатка економічних наук, старший науковий співробітник, завідувачка відділу*

*Інститут механіки та автоматики агропромислового виробництва
Національної академії аграрних наук України*

E-mail: sm335@ukr.net; nat.tal.y@ukr.net

В умовах загострення екологічних, економічних та енергетичних проблем глобального агровиробництва усе актуальнішим стає пошук раціональних і екологічно нейтральних способів ведення локального сільського господарства окремих держав. Перспективні варіанти повинні забезпечувати стратегічний розвиток аграрного сектору країни та її продовольчу незалежність завдяки комплексному вирішенню задачі оптимізації виробництва, яка в багатьох випадках штучно спрощується обмежуючись незначною кількістю факторів.

Максимальне використання всіх компонентів впливу на ефективність виробництва та його екологічність може мінімізувати негативний вплив зміни клімату на функціонування агропромислового комплексу.

Одним з базових елементів агротехнологій, який у подальшому визначає їх тип і рівень інноваційності, є система обробітку ґрунту. Саме система обробітку ґрунту та комплекс технічних засобів для її реалізації значною мірою визначають рівень енергоощадності конкретної технології, її екологічну спрямованість та економічний потенціал.

Обробіток ґрунту забезпечує створення сприятливого агрохімічного середовища в кореневмісному шарі. Наприклад, для рослин, коренева система яких розміщується у верхніх шарах ґрунту (зернові колосові, зернобобові, льон) кращим станом цього середовища буде той, за якого основні мінеральні добрива будуть у верхньому шарі ґрунту на глибині 5–15 см нижче глибини висіву насіння. Залежно від механічного складу ґрунту його щільність має бути в межах 1,1–1,3 г/см³ для середніх і 1,3–1,4 г/см³ для легких ґрунтів, а вміст агрономічно цінних структурних агрегатів (розміром 0,25–10 мм) – не менше 70%, повітроємність – не менше 15% об'єму ґрунту, загальна щільність – 50–55%, водопроникність – не менше 30 мм/год.

Сприятливою умовою для досягнення заданої якості обробітку ґрунту є стан його фізичної стиглості. В умовах зміни клімату, що супроводжується дефіцитом вологозабезпеченості, тривалість стану фізичної стиглості ґрунту суттєво скорочується, що зумовлює необхідність комплектування машинно-тракторних агрегатів для обробітку ґрунту на базі тракторів більшої потужності та застосування автоматизованої техніки, яка забезпечить гармонізацію взаємодії робочих органів ґрунтообробних машин із ґрунтом, точність і своєчасність технологічних операцій.

Не менш важливою є екологічна ефективність систем обробітку ґрунту, оскільки серед них є такі, що проявляють мобілізуючу дію на запаси ґрунтової родючості, а інші ощадливіше впливають на використання енергетичних ресурсів і затрати праці (безполицевий та поверхневий обробітки).

Отже, парадигмою новітніх технологій виробництва продукції рослинництва є екологізація, яка базується на гармонізації взаємовідносин між технікою й ґрунтами, що сприятиме зменшенню фізичної деградації ґрунтів та збереженню їхньої родючості в умовах глобальних змін клімату.

Вагомими чинником впливу на економічну ефективність землеробства є рівень витрат на обробіток ґрунту, який є однією з найбільш енерго- і трудозатратних технологічних операцій. Залежно від технології та технічного забезпечення в структурі прямих експлуатаційних витрат у рослинництві на

виконання операцій з обробітку ґрунту припадає до 40%, з яких 41% вартості обробітку ґрунту становлять витрати на енергоносії та 25% - на оплату праці.

Тому виробництво конкурентоздатної екологічно безпечної сільськогосподарської продукції передбачає не спрощення технологій, а обґрунтоване ефективне використання природних умов, раціональне застосування систем обробітку й удобрення ґрунту, захист рослин та інші заходи, що забезпечують виробництво продукції з мінімальними затратами матеріально-технічних ресурсів та праці. Необхідною умовою таких технологій є оптимізація розміщення культур у сівозміні та виконання всього комплексу робіт в оптимальні строки з дотриманням вимог агротехніки щодо їхньої якості.

Глобальні зміни клімату та економічна оптимізація виробництва зумовили розвиток кліматично орієнтованого землеробства, яке передбачає застосування енергоощадних та ґрунтозахисних агротехнологій. Ефективну реалізацію сучасних систем обробітку ґрунту забезпечують багатофункціональні комбіновані машини, які виконують операції обробітку ґрунту з одночасним внесенням необхідної кількості елементів живлення на задану глибину і висівом насіння сільськогосподарських культур. Техніко-експлуатаційні параметри створених на основі наукоємних технологій новітніх технічних засобів узгоджуються з обсягами робіт і раціональними агротехнічними термінами їх виконання. Задані норми внесення добрив і висіву насіння в таких засобах підтримуються в автоматичному режимі з урахуванням швидкості руху машинно-тракторного агрегата.

Високий коефіцієнт зайнятості універсальних багатоопераційних автоматизованих машино-тракторних агрегатів, оснащених засобами контролю та управління технологічними процесами у виробничому циклі, забезпечує оптимізацію експлуатаційних затрат на виробництво продукції.

Висновки. 1. Головним завданням сучасного аграрного виробництва є застосування машинних технологій нового покоління, які дозволять зберегти біологічну та екологічну рівновагу в природі, забезпечать зменшення витрат усіх видів ресурсів на одиницю продукції, підвищення її якості та безпеки.

2. Кліматично орієнтоване землеробство має базуватись на адресному обробітку ґрунту і внесенні основної дози елементів живлення в зону висіву насіння та збереженні рослинних решток культури-попередника на поверхні ґрунту для захисту його від перегріву і втрати вологи.

Бібліографія

1. Сайко В. Ф. Системи обробітку ґрунту в Україні. Вісник аграрної науки. 2007. №6, с.5 – 9.

2. Ситник В. П. Обробіток ґрунту в Україні: плужний, мінімальний, нульовий./ Ситник В. П., Медведєв В.В./ Вісник аграрної науки. 2007. №2, с.5-12

3 Грицишин М. І., Перепелиця Н. М. Екологізація землеробства і проблеми її технічного забезпечення. Механізація та електрифікація сільського господарства: Заг. держ. збірник. 2019. Вип. 9 (108), с. 175-180. URL: <https://journal.imaar.org.ua/info/attach.php?id=182> (Дата звернення: 23.08.2023 р.)

4 Булигін С. Ю., Вітвицький Е. В. Агрофізика. Чорнобаївське КПП, 2022. 480 с.

5 Булигін С.Ю., Грицишин М.І., Насонов В.А., Перепелиця Н.М. Техніко-технологічні основи обробітку ґрунту в умовах змін клімату. Механіка та автоматика агропромислового виробництва: Заг. держ. збірник. 2022. Вип. 15 (114), с. 173-180. URL: <https://journal.imaar.org.ua/info/attach.php?id=588> (Дата звернення: 23.08.2023 р.)

6 Система техніко-технологічного забезпечення виробництва продукції рослинництва / за ред. В. В. Адамчука., Грицишина М.І. К. : Аграрна наука, 2012. 416 с.

7 Адамчук В. В., Грицишин М. І., Перепелиця Н. М. Техніко-технологічне забезпечення як основний фактор сталого розвитку агропромислового виробництва. Механізація та електрифікація сільського господарства. 2018. Вип. 8 (107). С. 198–208.

SMART AGRICULTURAL TECHNOLOGY FOR PROFIT, SUSTAINABILITY AND ENVIRONMENTAL SAFETY

David Dent, *Independent scientist, Chestnut Tree Farm, Forncett End, Norfolk, England*

S. Shevchenko, *Candidate of agricultural sciences, Associate Professor, Dept General Agriculture and Soil Science, Dnipro, Ukraine*

E-mail: dentsinengland@hotmail.com; shevchenko.s.m@dsau.dp.ua

Agriculture has devastating effects on the environment and many practices feed through to food quality and public health. Unlike industrial production, where hazardous chemicals are localised and there is usually reliable technical barriers protection against infiltration into the open environment, harmful chemicals are inherent to modern agricultural technology; they pervade every biological process. The toxic threat to the biosphere is not only from the disposal of unused pesticides but, also, their daily use. We need to detoxify pesticides and fertilizers or, better, find ways to farm with far less and fewer.

First of all, by compliance with technological regulations when applying pesticides, ensuring high biological activity of well-humified soil, preventing the flushing of toxic residues into streams and groundwater, and introducing crop varieties with high detoxification capacity. Better still, select crops that have inherent resistance to pests in the first place. The risk of pollution from agricultural land use in Ukraine is higher than elsewhere because of the sheer extent of arable land; 70 per cent of the country is ploughed compared to 20-30 per cent in most European countries. At the same time, industrial intensification of the farming system has greatly increased the use of pesticides (to 30 thousand tons annually) and dependence on synthetic fertilisers as opposed to manure.

Several measures may be taken in the direction of ecological agriculture that will urgently curb pollution and, at the same time, yield more profit and more sustainable farm practice:

- Make use of existing soil survey information – there is more than you know about – and conduct detailed surveys at the field level to identify poorly productive, erosion-prone lands; withdraw this land from cultivation and transfer it to conservation as woodland, wetland and recreational use.

- Improve the structure of sown areas based on ecological orientation and crops with inherent resilience to weeds, pests and diseases and responsive to zero or at least minimal tillage, as well as favourable market prospects.

- Adopt diverse crop rotations that do not require pesticides and fertilisers.

- Regularly monitor and forecast the diversity of weeds, pests and diseases and prepare effective business plans for the use necessary agrochemicals, minimise unused materials in storage and maintain them in safe working condition.

- Book the history of agrochemical usage on individual fields.

- License land owners and managers for the right to use and store pesticides and introduce a special section in the draft Law *On Agricultural Land Turnover* to specify the operation of the enterprise related to the use of pesticides in agriculture, in particular requirements for periodic monitoring and cleaning of soil from pesticide residues.

- Demonstrate the efficacy and profitability of return of all crop residues and all available manure to the soil to maintain soil organic matter.

- Precision agriculture, that is to say, farm by soil type, to increase the payback of mineral fertilizers and, indeed, all farm operations, by doing only what is necessary where and when it is necessary, rather than treating all land as the same. This will immediately cut pollution by 30-40 per cent and increase profitability by at least as much.

СИСТЕМИ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ШКІДЛИВОГО КОМПЛЕКСУ В ПОСІВАХ КУКУРУДЗИ

К.А. Деревенець-Шевченко¹, кандидат біологічних наук, провідний науковий співробітник лабораторії захисту рослин

О.М. Шевченко¹, кандидат сільськогосподарських наук, провідний науковий співробітник лабораторії землеробства та родючості ґрунтів

С.М. Шевченко², кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, доцент кафедри загального землеробства та ґрунтознавства

¹ДУ Інститут зернових культур НААН України

²Дніпровський державний аграрно-економічний університет

E-mail: Katia_derevenets@ukr.net

Такі напрямки як ґрунтозахисні системи обробітку, які наразі дуже інтенсивно впроваджуються, мають резерви для підвищення врожайності зерна, скорочення енерговитрат і збереження родючості. Однак, перехід до нових систем обробітку ґрунту відзначається значними змінами в технологіях вирощування кукурудзи. Ці організаційні тенденції супроводжуються зростанням фіто- та ентомопатогенних ризиків.

На сьогодні досить актуальним є також встановлення зв'язку ґрунтозахисного (мілкового) обробітку в цілому зі здоров'ям рослин, а також вплив цих заходів на продуктивність кукурудзи.

Тому, комплексні заходи зниження ризиків фіто- та ентомопатогенного забруднення агробіоценозів і одночасне сприяння зростанню врожайності набувають надзвичайно важливого значення.

Метою досліджень було встановлення екологічних ризиків при мінімалізації обробітку ґрунту в посівах кукурудзи в плані накопичення шкідливих організмів, особливості трансформації складу шкідливих організмів.

Визначено роль мінеральних добрив в системах мінімального обробітку ґрунту та біологічну активність їх застосування в розрізі формування шкодочинних асоціацій.

В дослідженнях 2016-2023 рр. по впливу обробітку ґрунту на розвиток та шкодочинність ентомопатогенних асоціацій, встановлено, що втрати від шкідників співвідносно перевищували втрати від хвороб. Їх активний розвиток спостерігався протягом всього періоду вегетації культури: починаючи від фази проростання, тоді найбільшу шкодочинність проявляли ґрунтові шкідники, та в період росту рослин і формування урожаю – бавовникова совка, лучний метелик, кукурудзяний метелик, злакові попелиці. Їх фіксували на всіх способах обробітку ґрунту, шкодочинність була особливо високою за наявності

післяпожнивних решток. За умов посухи їх шкідливість значно зростала при переході від оранки до дискування.

Наявний запас інфекції грибного і бактеріального походження, особливо при мінімальних способах обробітку ґрунту, призводив до щорічного прояву цих хвороб з різною інтенсивністю і значно посилювався співвідносно з пошкодженістю рослин шкідниками.

Починаючи від фази проростання, тоді найбільшу шкодочинність проявляли ґрунтові шкідники, пошкодженість проростаючого насіння становила на мілкому обробітку - 48-55% (в окремі роки до 65%), на оранці – в межах 40%. В період росту рослин і формування урожаю загрозу посівам завдавала бавовникова совка: на мілкому обробітку - 27-32% (в окремі роки до 45-48%), на оранці - в межах 20%; лучний метелик, кукурудзяний метелик, попелиці пошкоджували на мілкому обробітку - 5-7% (в окремі роки до 12-15%), на оранці - 3%. Їх фіксували на всіх способах обробітку ґрунту, шкодочинність була особливо високою за наявності післяпожнивних решток. За умов посухи їх шкідливість значно зростала при переході від оранки до дискування.

Фітопатологічний аналіз качанів показав, що ураженість хворобами при мілкому обробітку була в межах 7-12% (в окремі роки сягала 20-30%).

Мінімалізація обробітку ґрунту та наявний фіто- і ентомошкідливий комплекс відбивався на зерновій продуктивності. Так, при переході від оранки до мілкого обробітку урожайність кукурудзи зменшувалась на 0,7 т/га.

Внесення добрив на мінімальних способах обробітку ґрунту в певній мірі сприяло більш кращому росту рослин та стійкості до пошкоджень шкідниками порівняно з фоном без внесення добрив.

Так, в середньому за роки досліджень (2016-2023 рр.) внесення добрив забезпечувало підвищення польової схожості - на 1,5-12,3%, зниження ураженості насіння і проростків пліснявінням - на 2,0-8,5% і пошкодженості ґрунтовими шкідниками - на 1-14,2%. В цих варіантах зберігалась динаміка зменшення пошкодженості рослин бавовниковою совкою: на оранці - на 1,6-3,1%, і при мінімальному обробітку - на 0,5-6%. Подібно до цих були показники пошкодженості кукурудзяним метеликом та ін.

Позитивна роль від внесення мінеральних добрив як стимулятора ростових процесів проявилася в дослідях на всіх способах обробітку ґрунту. Підтвердженням цьому є показники приросту урожайності зерна кукурудзи. Так, внесення $N_{45}P_{45}K_{45}$, з однієї сторони, забезпечило зростання врожайності на оранці - на 1,05-1,08 т/га; на мілкому обробітку - на 0,5-0,6 т/га, порівняно з фоном без добрив. А з іншої сторони, при порівняльній оцінці мілкого обробітку і оранки на фоні з добривами, урожайність за мілкого обробітку була на 1-1,02 т/га меншою, аніж на оранці.

Однак, спостерігалася закономірність до зниження рентабельності виробництва зерна при застосуванні мінеральних добрив. Так, у варіанті з оранкою (урожайність 5,8-6,3 т/га) рівень рентабельності не перевищував 128%, що можна пояснити дуже високими, економічно не виправданими енергозатратами та затратами на внесення мінеральних добрив, в той час як більш енергоощадні ґрунтозахисні технології, при порівняно низькій врожайності (4,6-4,9 т/га) мали найбільш високий показник рентабельності - 172-177%.

ВОЛОГІСТЬ ҐРУНТУ ПІД ПОСІВАМИ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО В КОРОТКОРОТАЦІЙНИХ СІВОЗМІНАХ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОПЕРЕДНИКІВ І УДОБРЕННЯ

О.Й. Качмар, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, завідувач відділу землеробства і відтворення родючості ґрунтів

М.М. Щерба, науковий співробітник відділу землеробства і відтворення родючості ґрунтів

О.Я. Процайло, аспірант

Інститут сільського господарства Карпатського регіону Національної академії аграрних наук України

E-mail: oksnaostrowska@ukr.net

Для формування високої врожайності сільськогосподарських культур у сучасних умовах змін клімату надзвичайно важливого значення набуває вирішення завдань оптимізації вологозабезпечення рослин впродовж усього вегетаційного періоду. На вологість проявляє вплив низка чинників, зокрема рівень залягання ґрунтових вод, кількість й перерозподіл опадів у часі, співвідношення культур у сівозміні, їх біологічні особливості і потреби щодо вологи, рівні мінерального живлення.

Кукурудза є стратегічно важливою зерновою культурою. Для ефективного біопродукування вона потребує особливих підходів щодо забезпеченості вологою, теплом, елементами живлення.

Недостатня забезпеченість вологою може суттєво вплинути урожай, його структуру (кількість зерен у рядку, вагу тисячі насінин) а також на обсяг пожнивних решток.

Дослідження показників вологості ґрунту проводили у п'ятипільних польових сівозмінах стаціонарного досліді на різних за інтенсивністю

удобрюваних фонах на час сходів культури, за досягнення нею фази 5-6 листків, при викиданні волоті і настанні повної стиглості зерна.

На неудобрених варіантах на час сходів культури в орному (0-20 см) шарі вищі значення польової (17,0-17,7%) і продуктивної (30,0-31,4 мм) вологи були у зернових сівозмінах після попередника пшениця озима. У плодозмінній сівозміні після картоплі вони складали 16,4% і 29,1 мм, у повторних посівах кукурудзи на зерно – 15,5% і 27,2 мм. Найнижчими їх значення формувались після сої у зерно-трав'яній і зерновій сівозмінах – 15,0-14,3% й 26,4-25,0 мм.

У подальшому значення показників вологи у ґрунті за фазами вегетації змінювались хвилеподібно залежно від кількості опадів і водоспоживання культури, однак закономірності щодо впливу попередників у сівозмінах зберігались. За настання повної стиглості кукурудзи після пшениці озимої на контрольних варіантах польова вологість була на рівні 15,8-16,4%, продуктивна – 31,9-33,3 мм, після сої ці показники становили відповідно 13,6-12,7 % і 26,8-24,4мм.

Системи удобрення проявляли значний вплив на вологозабезпеченість культури. На удобрених варіантах вологість ґрунту була вищою після всіх попередників. Так, застосування по органічних фонах (побічна продукція попередника пшениці озимої, зеленої маси післяжнивної редьки олійної) $N_{120}P_{100}K_{100}$ у раціональній і $N_{150}P_{120}K_{120}$ в інтенсивній системах удобрення на час сходів кукурудзи забезпечувало 18,1-19,0 та 19,1-19,7 % польової і 32,1-33,5 та 33,8-34,8 мм продуктивної вологи в орному шарі ґрунту. Сумісне внесення зазначених рівнів мінерального живлення та побічної продукції кукурудзи на зерно під культуру в повторних посівах сприяло накопиченню 17,0-17,5 % і 30,3-33,8 мм вологозапасів.

Найнижчі значення показників вологості ґрунту в системі удобрених варіантів були за поєднання мінеральних фонів і побічної продукції сої – 16,5-16,3 % й 29,1-27,7 мм (раціональна система) та 17,0-16,2 % й 30,3-28,8 мм (інтенсивна система).

За вирощування кукурудзи важливим є забезпеченість культури вологою у фази максимального її водоспоживання. В останні десятиліття в умовах Західного регіону, незважаючи на сприятливий гідрологічний режим з достатнім рівнем зволоження, на цей час припадає бездощовий період зі значним недобором опадів. За високих температур повітря спостерігаються значні втрати вологи з ґрунту. Тому потрібне врахування всіх чинників, які сприяють вологозбереженню.

Моніторинг вологозабезпечення ґрунту у зернових сівозмінах в фазах 5-6 листків та за викидання волоті культури показав вищі на 24,5-31,8% значення запасів продуктивної вологи в раціональній системі й 11,7-26,8% в інтенсивній

за попередника пшениця озима у порівнянні до сої. В порівнянні до неудобрених варіантів ці показники були вищими у 1,1-1,3 рази.

Вплив систем удобрення на забезпеченість вологою зернової кукурудзи прослідковували до закінчення вегетації культури. На час повної стиглості зерна вищі значення показників вологості спостерігали у зернових сівозмінах після попередника пшениця озима за безпосереднього внесення повного органо-мінерального добрива з компонуванням соломи, післяжнивного сидерату та мінеральних добрив. На варіантах раціональної системи показники польової вологості становили 17,5-16,9 %, продуктивної – 35,7-33,9 мм, інтенсивної – відповідно 18,3-17,6 % й 37,3-36,0 мм.

ВПЛИВ СІВОЗМІНИ НА ШВИДКІСТЬ РОЗКЛАДАННЯ РОСЛИННИХ РЕШТОК

М.М. Ковальов¹, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри загального землеробства

Д.О. Михайлова², викладач спеціальних дисциплін

¹Центральноукраїнський національний технічний університет

²Кропивницький аграрний фаховий коледж

E-mail: nicolaskov80@gmail.com

Результати нашого дослідження показують, що рослинні залишки оброблюваних культур (солома і біомаса сидератів), що надійшли в ґрунт після збирання, зазнали процесу розкладання. Темпи розкладання залежали від виду залишків.

У чистому вигляді у перший рік найінтенсивніше розкладалися пожнивні залишки фацелії піжмолистої (82 %), повільніше – соняшнику (45 %), ячменю (26 %) та озимої пшениці (25 %). Темпи розкладання рослинних залишків багаторічних бобових трав (люцерни та буркуну) залежали від року їх життя і розкладалися на 59,4-66,0 %, буркуну на 58,9-60,0 %. При цьому варто зазначити, що чим старші були багаторічні трави, тим вони повільніше розкладалися.

Швидкість деструкції біомаси пожнивних рослинних залишків протягом другого року залежала від ступеня їх розкладання в перший рік. Якщо у перший рік вона була високою, то на другий рік знижувалася. Так, за другий рік маса залишків зменшилася: фацелії піжмолистої – на 8,1 %, ячменю – на 52,8 %, озимої пшениці – на 46,9 %, соняшнику – на 54,8 %, люцерни синьої та буркуну – відповідно на 20,7-22,4 % та 18,9-20,3 % залежно від року життя

За третій рік розкладалося від 6,0 до 17,0 % пожнивних залишків, що пов'язано з нестачею субстрату для розкладання. За цей час практично повністю розклалася біомаса фацелії піжмолистої, люцерни синьої 1-го року життя, буркуну 1-го року життя, а залишки ячменю, озимої пшениці та соняшника розклалися лише на 83,8-89,6 %.

На четвертий рік проведення досліду біомаса культур розкладалося від 92 до 98 %. За цей час практично повністю розклалася біомаса фацелії піжмолистої, люцерни синьої 1-го року життя, буркуну 1-го року життя, соломи ячменю, озимої пшениці та соняшника. Загалом протягом року розкладалося від 0,5 % до 2,3 % біомаси. Таким чином, результати досліджень мікро ділянкового польового досліду показали, що досліджувані культури за темпами розкладання їх рослинних залишків розташовуються в наступному порядку: 1) люцерна 1-го року життя (98,5%); 2) фацелія піжмолиста (98,1%); 3) буркун 1-го року життя (97,3%); 4) люцерна 2-го року життя (96,8%); 5) буркун 2-го року життя (95,8%); 6) люцерна 3-го року життя (94,6%); 7) соняшник (92,7%), солома ячменю (94,2%).

При вирощуванні сільськогосподарських культур у орний шар ґрунту надходять рослинні залишки кількох культур, тому їхня інтенсивність розкладання буде іншою.

Проведеними дослідженнями встановлено, що швидкість розкладання суміші рослинних залишків культур була вищою, ніж темпи розкладання залишків культур у чистому вигляді та залежала від складу суміші рослинних залишків.

У перший рік найбільш інтенсивно розкладалися пожнивні залишки соломи озимої пшениці та люцерни 3-го року життя – 53,5 %, повільніше – соняшнику та люцерни 1-го року життя – 49,0; соняшнику та буркуну 1-го року життя – 47,3 %; соломи ячменю та фацелії піжмолистої – 38,0 %.

Швидкість розкладання суміші пожнивних залишків протягом другого року, так само як і залишків у чистому вигляді, залежала від ступеня їх розкладання в попередній період. Якщо вона була високою в перший рік, то другого року вона різко знижувалася. Інтенсивніше розкладалися пожнивні залишки суміші соломи ячменю з фацелією піжмолистою – 40,0 %, соняшнику з люцерною 1-го року життя – 33,7 %, повільніше – соломи озимої пшениці з люцерною 3-го року життя – 23,3 %, соняшнику з буркуном 1-го року життя – 28,9 %.

На третій рік інтенсивність розкладання біомаси післязбиральних залишків суміші культур сповільнилася і була наступною: солома ячменю з фацелією піжмолистою – 17,9 %, солома озимої пшениці з люцерною 3-го року життя –

15,3 %, сояшник із буркуном 1-го року життя – 15,3 %, сояшник із люцерною 1-го року життя – 11,9 %.

На четвертий рік інтенсивність розкладання поживних залишків суміші культур зерно-паро-просапної сівозміни сповільнилася і була наступною: солома ячменю з фацелією піжмолистою – 0,4 %, солома озимої пшениці з люцерною 3-го року життя – 5,4 %, сояшник з буркуном 2-го року життя – 2,2 %, сояшник із люцерною 1-го року життя – 3,8 %. Таким чином, швидкість розкладання суміші рослинних залишків досліджуваних культур за чотири роки знижувалася в наступному порядку: 1) солома ячменю із фацелією піжмолистою - 98,1 %; 2) солома озимої пшениці із люцерною 3-го року життя - 97,5 %; 3) сояшник із люцерною 1-го року життя - 96,8 %; 4) сояшник із буркуном 1-го року життя - 95,3 %.

На сьогодні дуже перспективним прийомом біологізації землеробства та регулювання родючості ґрунту є використання бінарних посівів. Застосування сидеральних та багаторічних бобових трав дозволяє мобілізувати фосфатний та калійний фонди ґрунту в орному та підорних горизонтах, залучати елементи живлення до біологічного кругообігу та активізувати продукційний процес.

У сучасному землеробстві зі зростанням інтенсифікації використання ґрунтів важливо найбільше підвищувати біологізацію сівозмін і надходження до ґрунту органічної речовини. При цьому при застосуванні різних способів обробітку ґрунту створюються особливі умови перетворення рослинних залишків та створення ефективної родючості за рахунок їх мінералізації.

ЗАСТОСУВАННЯ НАНОЧАСТОК В АГРОБІОТЕХНОЛОГІЯХ

К.О. Лупан, студентка кафедри біотехнології, шкіри та хутра

О.А. Охмат, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри біотехнології, шкіри та хутра

Київський національний університет технологій та дизайну

E-mail: lupankate@gmail.com

Агробіотехнологія зосереджена на дослідженні біотехнології культурних рослин, свійських тварин, грибів та пов'язаних з ними мікроорганізмів і вірусів [1], дослідницькою базою якої є сукупність методів клітинної біології, молекулярної генетики, ДНК-технологій, біоінформатики тощо. Застосування

принципів агробіотехнології сприяє переходу агросфери до принципів сталого розвитку [2].

Одним з перспективних напрямів розвитку агробіотехнологій є застосування функціональних наноматеріалів як поживних речовин, стимуляторів росту, гербіцидів, протимікробних засобів тощо. Цей метод протиставляється традиційним методам, які часто ґрунтуються на використанні хімічних реагентів, що акумулюються в природних екосистемах та можуть чинити негативний вплив.

Функціональні нанобіоматеріали є комплексними сполуками, в яких наночастки металів виконують роль комплексоутворювача. Активно розглядають можливість застосування у сільському господарстві наночасток срібла, міді, церію, заліза, цинку, титану, селену тощо. Особливу увагу при цьому приділяють біологічному, «зеленому» синтезу наночасток. Вказаний метод синтезу передбачає отримання наночасток за умови використання природних ресурсів: мікроорганізмів і продуктів їх життєдіяльності, рослинних екстрактів, ферментів тощо.

Достатньо широкий спектр хімічних елементів, що використовують для синтезу наночасток, дозволяє уповільнити процес адаптації шкідників до нанобіоматеріалів, а також цілеспрямовано впливати на популяції, які виявляють стійкість до традиційних методів захисту рослин.

Наночастки сприяють переносу електронів, перетворюють нітрати в амонійний азот, активують ферменти, стимулюють клітинне дихання, фотосинтез, синтез ферментів і амінокислот, а також вуглеводний і азотний обміни, що безпосередньо впливає на мінеральне живлення рослин. Завдяки високій рухливості, наночастки здатні до взаємодії між собою та утворення конгломератів на поверхні рослин, що, у свою чергу, дозволяє регулювати функціональні особливості матеріалів. Наночастки здатні до взаємодії з клітинами, підвищення ефективності біологічних процесів у рослинах, формування мікроелементного балансу тощо. Безумовна перевага застосування наноматеріалів у порівнянні з традиційними хімічними матеріалами проявляється у їх використанні в мікродозах для досягнення необхідного результату при низькому навантаженні на навколишнє середовище [3].

Серед наночасток металів особлива увага приділяється сьогодні наночасткам срібла та їх впливу на ріст і розвиток сільськогосподарських культур. Доведено, що наночастки срібла мають бактерицидні властивості й можуть посилювати ефективність традиційних засобів захисту рослин. Механізм їх дії передбачає поступове окиснення наночасток у ґрунті із створенням на

поверхні насіння умов, несприятливих для розвитку патогенної мікрофлори або для її знешкодження [4]. Треба відмітити, що використовувані наночастки срібла доповнюють наявні матеріали в агробіотехнологіях, а не замінюють їх повністю. Доведено [5], що застосування наночасток срібла в агробіотехнологіях сприяє підвищенню адаптації рослин до стресових умов, поліпшенню якості сільськогосподарської продукції та екологічного аспекту галузі в цілому.

Отже, наночастки можуть ефективно використовувати для розвитку агробіотехнологій пов'язаних як з адаптацією рослин, зниженням водного стресу, так і з розробкою біодобрив, біогербіцидів тощо. Перспективи використання наночасток включають і можливість генної модифікації рослин, що, у свою чергу, сприяє створенню нових сортів з прогнозованими характеристиками: стійкістю до посухи, шкідників, хвороб, підвищеною врожайністю.

Бібліографія

1. Енциклопедія Сучасної України ЕСУ : Агробіотехнологія. URL: <https://esu.com.ua/article-42580> (дата звернення: 25.04.2024).
2. Agricultural biotechnology for crop improvement in a variable climate: hope or hype? / R. K. Varshney et al. *Trends in Plant Science*. 2011. Vol. 16, № 7. P. 363–371.
3. Siddiqi K. S., Husen A. Plant response to silver nanoparticles : a critical review. *Critical Reviews in Biotechnology*. 2021. P. 1–18. URL: <https://doi.org/10.1080/07388551.2021.1975091> (date of access: 30.04.2024).
4. Use of metal nanoparticles in agriculture. A review on the effects on plant germination / V. Santás-Miguel et al. *Environmental Pollution*. 2023. P. 122222. URL: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2023.122222> (date of access: 28.04.2024).
5. The Size-Dependent Effects of Silver Nanoparticles on Germination, Early Seedling Development and Polar Metabolite Profile of Wheat (*Triticum aestivum* L.) / L. B. Lahuta et al. *International Journal of Molecular Sciences*. 2022. Vol. 23, №. 21. P. 13255. URL: <https://doi.org/10.3390/ijms232113255> (date of access: 30.04.2024).

БЕЗПЛУЖНИЙ ОБРОБІТОК ҐРУНТУ – ПЕРША СХОДИНКА ДО ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА ПП «АГРОЕКОЛОГІЯ» МИРГОРОДСЬКОГО РАЙОНУ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

В.М. Писаренко¹, доктор сільськогосподарських наук, професор

А.С. Антонець², кандидат економічних наук, почесний професор Полтавського державного аграрного університету, Заслужений працівник сільського господарства України

П.В. Писаренко¹, доктор сільськогосподарських наук, професор

В.М. Самородов¹, доцент, Заслужений винахідник України

¹Полтавський державний аграрний університет

²ПП «Агроєкологія»

E-mail: viktor.pysarenko@pdau.edu.ua; agroecology@i.ua;
pavlo.pysarenko@pdau.edu.ua; kafedra.zahystu-roslyn@ukr.net

Всі аграрії з досвідом пам'ятають як на Полтавщині, на початку семидесятих років двадцятого століття, розпочалося експериментальне запровадження безвідвалки. Ера нового землеробства набула прискореного поступу завдяки старанням першого секретаря Полтавського обкому партії – Федора Моргуна.

Господарство «Обрій» (нині ПП «Агроєкологія») Шишацького, нині Миргородського району і його керівник Семен Свиридонович Антонець, весь час були активними учасниками широкомасштабного Полтавського експерименту із впровадження ґрунтозахисного безплужного обробітку ґрунту.

Від 1975 року його масово почали застосовувати при підготовці ґрунту під озимі в згаданому господарстві. Від 1976 р. тут почалося впровадження ґрунтозахисного, без обертання скиби, різноглибинного обробітку ґрунту. Вже у 1979 р. господарство відмовилось від застосування у рослинництві отрутохімікатів, а від 1980 р. тут не вносять мінеральні добрива. У подальшому з 1986 р. господарство перейшло на біологізацію рослинницької галузі. З 1990 р. воно повністю практикує мінімальний ґрунтозахисний обробіток ґрунту, а у 1997 році у ПП «Агроєкологія» на всій земельній площі запроваджено ґрунтозахисне органічне землеробство.

Таким чином, система органічного землеробства розпочалася з перших азів безполицевого обробітку, а нині це самостійний напрям у землеробстві, і серед відомих систем (травопільна, контурно-меліоративна, адаптивно-ландшафтна та ін.) органічна система землеробства в останні десятиліття посіла чільне місце. Одним із головних його завдань є створення у верхньому шарі ґрунту якомога кращих умов для діяльності мікроорганізмів. Домогтися цього можна лише не

перевертаючи цей шар, та систематично мульчуючи його післяжнивними рештками, сидератами, органічними добривами та виключенням із технологій мінеральних добрив та пестицидів.

Опираючись на ідеї натуралістів Василя Докучаєва та Володимира Вернадського, а також на праці Івана Овсінського і Терентія Мальцева, Герой Соціалістичної праці, Герой України Семен Свиридонович Антонєць створив власну модель органічного землеробства, філософським підґрунтям якої стали концептуальні основи розвитку біосфери.

Філософія органічного землеробства Семена Антонця у значній мірі базується на створенні агроєкосистем, максимально наближених до природних формацій. Система враховує базовий принцип розвитку планети, оскільки виникнення життя на землі було забезпечена двома глобальними процесами, які й зараз, і в майбутньому будуть підтримувати розвиток біосфери. До них належить фотосинтез і азотфіксація в усіх її проявах. Саме регулюванню цих процесів найбільшою мірою і підпорядковане органічне землеробство, що відповідає вченню В. Вернадського про живу речовину.

Технологічні процеси у ПП «Агроєкологія» базуються на:

- науково обґрунтованій структурі посівних площ і сівозмін із насиченням їх багаторічними бобовими травами до 25-27%;
- мілкому обробітку ґрунту, що зберігає природну структуру ґрунту і становить основу землеробних технологій;
- використанні багаторічних бобових трав, однорічних бобових культур, сидератів та внесенні органічних добрив, що забезпечує поживний режим ґрунту і формує позитивний баланс гумусу;
- застосуванні екологічно безпечних агротехнічних заходів та мікробіологічних препаратів;
- впровадженні комплексу сучасних сільськогосподарських машин та механізмів, надто для збереження вологи та боротьби з бур'янами.

Схематично модель системи органічного землеробства ПП «Агроєкологія» наведено на малюнку 1.

Її технологічні прийоми сприяють накопиченню у верхньому шарі ґрунту максимальної кількості органічної речовини, яка зберігає вологу; запобігає руйнуванню мікроканалів, утворених корінням рослин і ґрунтовою біотою; зберігає капілярність і збільшує мікробіологічну активність ґрунту; оптимізує мінеральне живлення рослин, умови життєдіяльності ґрунтових мікроорганізмів; сприяє збереженню структури ґрунту, максимально наближаючи її до природної; забезпечує збереження його від ерозії. Родючості ґрунту і раціональному використанню вологи сприяють всі прийоми органічного землеробства. При цьому беззаперечною аксіомою є наступне: ґрунт відпочиває під багаторічними

травами, а правильні сівозміни – забезпечують стабільності виробництва, оскільки вони позитивно впливають на всі важливі ґрунтові режими: поживний, водний, повітряний. Сівозміни базуються на основі полікультури, що забезпечує біорізноманіття у системі

агробіоценозу як основу природного регулювання поживного і водного режиму культурних рослин та фітосанітарного стану посівів. [1,2]

Практично протягом усього вегетаційного періоду на полях господарства вирощуються рослини, за рахунок чого, максимально використовується енергія Сонця. Рослини основних культур, сидерати, сходи падалиці вико-вівсяної сумішки, злакових культур постійно покривають ґрунт, що підвищує коефіцієнт використання падаючої енергії сонячної радіації за рахунок максимальної активності їхнього фотосинтетичного апарату.

Отже, оптимізація живлення культурних рослин і створення позитивного балансу гумусу, вирішена за рахунок використання багаторічних бобових трав (у структурі посівних площ їх 27-30 %), однорічних бобових культур, перегною, сидеральних культур та нетоварної частки врожаю. Загальний об'єм органіки, яку вносять на поля, досягає 24-25 т/га. Поверхнева заробка забезпечує інтенсивну її мінералізацію та пролонговану дію.

Малюнок 1.

Модель системи органічного землеробства



За рахунок оптимізації поживного режиму, забезпечується оптимальний режим живлення культурних рослин, що сприяє підвищенню їхньої конкурентоспроможності відносно бур'янів та стійкості до пошкодження деякими шкідниками та збудниками хвороб.

Оптимізація фітосанітарного стану в посівах сільськогосподарських культур базується на урахуванні економічних порогів шкідливих організмів та особливостях технологій властивих органічній системі, виконання яких стримує їх розвиток за рахунок дотримання регламентів технологічних заходів та впливу властивостей агрофітоценології та алелопатії.

Важливим елементом формування родючості ґрунту є тісний взаємозв'язок між фотосинтезом і симбіотичною фіксацією азоту. Найбільше практичне значення у збагаченні ґрунту азотом, завдяки засвоєнню його з повітря, мають бульбочкові бактерії, які фіксують молекулярний азот у симбіозі з бобовими рослинами [5]

Іншим важливим чинником збільшення продуктивності сільськогосподарських культур є органічні добрива, внесення яких сприяє активізації діяльності ґрунтової мікрофлори, а після їхньої мінералізації проходить насичення ґрунту поживними речовинами які використовують рослини. Кожна тонна внесеного в ґрунт гною за роки його дії в багаторічній сівозміні дає додатково до 1 ц в перерахунку на зерно.

В цілому, у процесі розкладання 30 – 40 т/га гною щодня виділяється 35 – 65 кг CO₂, що покращує вуглецеве живлення рослин. Для формування урожаю пшениці озимої 50 ц/га, в період її інтенсивного росту, добова потреба вуглекислому газі (CO₂) становить понад 200 кг/га. Близько 70% цієї кількості забезпечується за рахунок вуглекислого газу, який надходить у приземний шар повітря в процесі мінералізації перегною. За мінералізації біомаси сидератів у повітря також виділяється значна кількість вуглекислого газу. [3,4]

Одним із технологічних елементів землеробства, що сприяє покращенню водного режиму, є також ґрунтозахисний, вологозберігаючий мілкий обробіток ґрунту на глибину 4-5 см. Завдяки йому створюється вертикальна орієнтація пор аерації, зберігається природна структура ґрунту, його капілярність, сформована корінням яке розкладається та дощовими черв'яками. При такому обробітку відсутній горизонт ущільнення (плужна підшва). Так у наших дослідках щільність орного шару ґрунту на глибині 30 – 35 см, де формується плужна підшва за мілкового обробітку ґрунту була 16 кг/см², а на оранці 28 кг/см². Практично реалізується запропонована понад сто років тому І. Овсінським ідея «сухого землеробства» з максимальним залученням у технології землеробства «ефекту підґрунтової роси». [6]

Мілкий обробіток ґрунту у поєднанні з багаторічними бобовими травами, органічними добривами та сидератами забезпечує найефективніше збереження вологи та підвищення родючості ґрунту.

В якості сидератів використовують еспарцет виколистий або посівний третього року життя (перший укіс або отаву). Після дискування у фазі бутонізації – початку цвітіння у ґрунт надходять понад 10 т/га органічні речовини (за вмістом вуглецю це еквівалентно 40-45 т/на гною). До того ж 1 т еспарцетового сидерату у 2-3 рази дешевше тони перегною. Економічно і екологічно доцільним є сидерат сумішки вівса з викою ярою. Ефективність сидерації буде більшою, якщо перед заробкою провести подрібнення зеленої маси рослин.

Отже, понад півстоліття практика підприємства доводить, що багаторічна модель ґрунтозахисного органічного землеробства розроблена С.С. Антонцем на базі вдосконаленого поверхневого обробітку ґрунту, відмова від агрохімікатів, впровадження цілеспрямованих заходів із підвищення родючості ґрунту, оптимізація фітосанітарного стану посівів та використання сучасних машин і механізмів дає змогу отримувати гідні врожаї екологічно безпечних для здоров'я людей продуктів, примножувати родючість ґрунту.

Створена багаторічними зусиллями С. С. Антонця ноосферна модель функціонування господарства базується на вченні В.І. Вернадського про живу речовину. Жива матерія пов'язує повітря, землю і сонце і є основою ноосферного вчення. [2]

С. С. Антонєць на практиці довів справедливність думки головних ініціаторів полтавського великомасштабного експерименту із впровадження безвідвалки Ф. Т. Моргуна та М. К. Шикуди про те, що системний та багаторічний безплужний обробіток ґрунту повинен забезпечити направлений зсув гумусового складу обробляємих ґрунтів, а це призведе до стабілізації агроценозів і покращення їх екологічного стану. Саме це і стало першою сходинкою до переходу у ПП «Агроєкологія» до органічного ведення рослинництва та тваринництва.

Бібліографія

1. Антонєць С. С., Антонєць А. С., Писаренко В. М. Органічне землеробство: з досвіду ПП «Агроєкологія» Шишацького району Полтавської області. Полтава: РВВ ПДАА. 2010. 198 с.

2. Вибрані наукові праці академіка В. І. Вернадського. Т. 1: Володимир Іванович Вернадський і Україна. Кн. 2: Вибрані праці. К., 2011. 584 с.

3. Писаренко В. М., Антонєць А. С., Лук'яненко Г. В., Писаренко П. В., Система органічного землеробства агроєколога Семєна Антонця. Науково-практичне видання. Наук. ред. В. М. Писаренко - П. 2017 - 124 с.

4. Писаренко В. М., Антонєць А. С., Лук'яненко Г. В., Писаренко П. В. Антонєць Семен Свиридонович життєвий шлях та його система органічного землеробства/ наук. ред. В. М. Писаренко – Полтава, 2024.- 155 с.
5. Пати́ка В. П., Тихоно́вич І. А., Філі́п'єв І. Д. Мікроорганізми і альтернативне землеробство. К.: Урожай. 1993. 176 с.
6. Овсінський І. До кращого врожаю. Вибрані твори. Піраміда, 2009. 196с.

ЗАСТОСУВАННЯ В ЗЕМЛЕРОБСТВІ НОВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ NO-TILL I STRIP- TILL

О.П. Розворська, завідувач сектору науково-інформаційного супроводу і діловодства

Інституту агроєкології і природокористування НААН

E-mail: rozvorskaolena@gmail.com

Землеробство України на сучасному етапі увійшло в період кардинальних змін, доказом цього є спроба запровадження новітніх технологій, зокрема нульового обробітку ґрунту, або “прямої” сівби в попередньо необроблений ґрунт.

Система землеробства No-till – це комплекс організаційних, агротехнічних, меліоративних, екологічних, соціальних та економічних заходів, спрямованих на стійкий розвиток галузі землеробства, підвищення врожайності сільськогосподарських культур і родючості ґрунту, захист його від ерозії. No-till – це не принципова відмова від механічного обробітку ґрунту. Відсутність системи механічного обробітку ґрунту зумовлює зміну підходів до всіх інших складових ланок системи землеробства – системи удобрення, насінництва, сівозмін, організації території, структури посівних площ та ін.

Перехід до нової технології “No-till” передбачає зовсім іншу філософію землеробства, сутність якої полягає в узгодженні технології вирощування польових культур зі закономірностями ґрунтотворного процесу даного типу ґрунту. З кожним роком родючість ґрунту повинна підвищуватися, при цьому врожай наступних культур зростає за рахунок новоутвореної ґрунтової родючості, а не від внесення добрив чи інших технологічних заходів, тобто працює агроєкосистема, яка постійно змінюється і самовідновлюється.

Головні принципи нульової технології: постійний рослинний покрив; мінімальний механічний вплив на ґрунт; адаптовані сівозміни. Означені принципи деталізуються у такий спосіб: відмова від полицевої оранки, культивуації, боронування тощо; від внесення органічних добрив, замість них

використовуються рослинні рештки основних, пожнивних і покривних культур, заборона спалювання рослинних решток; внесення мінеральних добрив і засобів захисту одночасно зі сівбою польових культур або знаряддями, що не руйнують ґрунт; використання спеціальних сівалок тощо.

Так вже понад 20 років No-till впроваджено у корпорації “Агро-Союз” Дніпропетровської області. Тут створено навчальний центр, де фахівці аграрного сектору можуть одержати знання з даної технології, отримати будь-яку консультативну інформацію.

Strip-till – це система раціонального природокористування, при якій відбувається мінімальний обробіток ґрунту. Вона поєднує в собі переваги звичайного обробітку ґрунту, такі як підсушування та прогрівання ґрунту, з можливістю захисту ґрунтів від пересихання завдяки тому, що обробляється лише незначна ділянка, в яку заробляється насіння. При застосуванні технології Strip-Till основними цілями є:

- створення оптимального сформованого простору у місці проростання коріння за рахунок розпушування ґрунту, прибирання з місця майбутнього рядка пожнивних решток та наступного зворотного ущільнення ґрунту;
- отримання оптимальної структури ґрунту перед посівом за рахунок вирівнювання поверхні поля з застосуванням прикочувальних котків;
- економія на витратах виробничих засобів за рахунок зменшення кількості проведених агротехнічних заходів та меншого використання потужної техніки для оранки тощо;
- забезпечення доступу рослин до ґрунтових вод за рахунок дотримання капілярності ґрунту, особливо у міжряддях, де порушення ґрунтової структури не відбувається, а також під рядком при відповідному зворотному ущільненні;
- захист від водної та вітрової ерозії перш за все за рахунок покращення структури ґрунту, уникнення утворення занадто дрібного шару ґрунту на поверхні поля, а також утримувальній дії пожнивних решток у міжряддях;
- ефективне підкореневе підживлення рослин на різних рівнях глибини з використанням навіть кількох окремо внесених видів добрив.

Завдяки зберіганню структури ґрунту у міжряддях при Strip-Till неушкодженими залишаються також і ходи, що утворюють дощові черв'яки. Саме завдяки їм навіть при доволі інтенсивних опадах вода на полях, де застосовують технологію Strip-Till, не застоюється, а дуже швидко проходить до глибших шарів ґрунту, де і накопичується. Це, з одного боку, не допускає вимивання поживних речовин та родючого шару ґрунту з поверхні з накопиченням його у низовинах, а з іншого – насичує ґрунти вологою, яку потім успішно можуть використовувати рослини.

Попри те що при Strip-Till пожнивні рештки та стерня залишаються лежати у міжрядді недоторканими за рахунок присипання їх певною часткою землі та

достатнього зволоження з доступом кисню впродовж року, у них складаються добрі умови для розкладання органічної речовини та вивільнення поживних речовин. Таким чином солома працює для наступної культури і не лише захищає ґрунти, попереджаючи їхнє вимивання та ерозію, а й гальмує втрату вологи, особливо до змикання міжрядь культурних рослин, коли з ґрунту може відбуватися значне випаровування рідини під дією активних сонячних променів та за сильної спеки.

Основне вагоме застереження, яке часто дискредитує нульовий обробіток, – це підвищення використання хімічних засобів захисту рослин через зростання забур'яненості, ураження рослин хворобами. Адже за нульового обробітку підвищується можливість глибокого проникнення пестицидів у нижні горизонти кореневмісного шару, де вони тривалий час не розкладаються і потім потрапляють у товарну продукцію, зростає ризик накопичення мікотоксинів, посилюється резистентність та стійкості бур'янів і хвороб до пестицидів. У зв'язку із загостренням проблеми забур'яненості і розвитку хвороб, навіть там, де мінімальний і нульовий обробіток вже з успіхом випробувано, фермери різних країн для очищення полів через кожні 4-5 років виконують плужний обробіток. Наприклад, оранку проводять періодично у Данії за мінімальної системи обробітку та в Чехії за нульового. Польові культури по-різному реагують на нульовий обробіток. Найбільш сприйнятливі для вирощування за нульовою технологією пшениця озима, кукурудза і жито, менше підходять ячмінь та інші зернові культури, майже недоцільний нульовий обробіток ґрунту для вирощування цукрових буряків і картоплі. У зв'язку з цим виникає негативний аспект поширення монокультурного землекористування.

ВПЛИВ РІВНЯ БІОЛОГІЗАЦІЇ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПОЛЬОВИХ СІВОЗМІН В ПІВНІЧНОМУ СТЕПУ

М.С. Шевченко, доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач лабораторією землеробства та родючості ґрунтів

Л.М. Десятник, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник лабораторії землеробства та родючості ґрунтів

ДУ Інститут зернових культур НААН

E-mail: lidades1957@gmail.com

Продуктивність сівозміни загалом і урожайність вирощуваних в ній культур залежить від складного комплексу факторів, який включає структуру

посівів, біологічні особливості вирощуваних культур, ефективність системи удобрення ґрунту, вплив погодних умов та ін. Одним з перспективних напрямів підвищення продуктивності сівозмін і збереження рівня родючості ґрунту є біологізація, при якій використовуються переважно біологічні, а не хімічні і технічні, засоби виробництва, які сприяють вищій економічній та екологічній ефективності господарювання.

В стаціонарному досліді, що розташований на території Ерастівської дослідної станції ДУ ІЗК (ґрунт – чорнозем звичайний мало-гумусний важко-суглинковий на лесі з вмістом гумусу – 4,0%, загального азоту – 0,23%, фосфору – 0,12%, калію – 2,0% і рН 6,5-6,9), вивчається продуктивність 8-пільних польових сівозмін (зерно-паропросапної і зерно-просапної), які функціонують на фоні чотирьох систем удобрення (без добрив, органічна, органо-мінеральна, мінеральна, що розраховані на базі агрохімічної діагностики ґрунту).

У першій та другій ротаціях сівозмін чергування культур в цих сівозмінах було наступним: чорний пар (в зерно-паропросапній сівозміні) або зайнятий пар (у зерно-просапній сівозміні) – пшениця озима – кукурудза на зерно – ячмінь ярий – кукурудза на зерно – горох – пшениця озима – соняшник.

З початком третьої ротації була проведена реконструкція сівозмін з метою підвищення рівня їх біологізації. До складу обох сівозмін була введена друга бобова культура (соя) – при цьому насиченість сівозмін цієї групою сільськогосподарських культур досягла 25 %, а також в якості додаткової кількості органічного добрива застосовується пожнивний посів редьки олійної і заорювання побічної продукції попередньої культури.

Такі зміни позитивно вплинули на показники продуктивності досліджуваних сівозмін. Так, вихід зерна з гектару сівозмінної площі в середньому за третю і четверту ротації сівозмін порівняно з двома першими ротаціями збільшився у варіанті без добрив на 10,1 і 9,2 %; при застосуванні органічної системи удобрення – на 15,1 і 14,6 %, на фоні органо-мінеральної системи – на 17,2 і 16,1 % а на фоні мінеральної – на 16,6 і 12,7 % у зерно-паропросапній та зерно-просапній сівозмінах відповідно. Аналогічним чином змінювались показники урожайності зернових культур в обох сівозмінах. В контрольному варіанті в середньому за останні 16 років вона збільшилась на 6,5 і 11,2 %; при внесенні органічних добрив – на 14,0 і 11,5 %; органо-мінеральних – на 13,3 і 10,7 % а мінеральних – на 14,3 і 9,5 % відповідно. Вихід кормових одиниць з гектару сівозмінної площі теж збільшився в обох сівозмінах при застосуванні всіх застосованих систем удобрення: без добрив на 8,0 і 8,3 %; за органічної – на 12,0 і 8,4 5; органо-мінеральної – на 10,4 і 11,2 %; мінеральної – на 13,8 і 12,0 % відповідно.

Найменше підвищення рівня біологізації сівозмін вплинуло на показники збору перетравного протеїну з гектару сівозмінної площі: в середньому за третю і четверту ротації сівозмін збільшення цього показника коливалося в межах 3,3-5,1 %.

Слід відзначити, що протягом всіх років проведення дослідів продуктивність сівозмін значною мірою залежала від погодних умов року. Так, при порівнянні середніх даних за вісім вологих з даними за вісім посушливих років встановлено, що продуктивність зерно-паропросапної сівозміни знизилась в середньому на 21-26 %, а зерно-просапної – 27-32 %, що свідчить про необхідність застосування чорного пару в умовах недостатнього волого-забезпечення рослин.

Таким чином, підвищення рівня біологізації забезпечує підвищення основних показників продуктивності польових сівозмін.

СЕКЦІЯ 5

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНІКИ В ТЕХНОЛОГІЯХ ТОЧНОГО ТА ЦИФРОВОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

ДО ПИТАННЯ ТРАНСПОРТУВАННЯ ЗНИЩЕНОЇ АБО ПОШКОДЖЕНОЇ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ російської федерації З ТЕРИТОРІЇ СІЛЬГОСПУГІДЬ СУВЕРЕННОЇ УКРАЇНИ

О.Д. Деркач, кандидат технічних наук, доцент

В.І. Мельниченко, кандидат технічних наук, доцент

Є.С. Муранов, асистент

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

E-mail: Derkach.o.d@dsau.dp.ua

З початку повномасштабного військового вторгнення російської армії в Україну (24 лютого 2022 року), власники сільгоспугідь, територією яких рухалися колони техніки або велися бойові дії, зіткнулися з проблемою транспортування з сільськогосподарських угідь пошкодженої чи знищеної, військової техніки. Масштаби знищеної, пошкодженої або покинутої ворожої техніки на полях аграрний підприємств вражали. Наприклад, станом ще на 25 березня 2022 року кількість російської трофейної техніки у вигляді танків в українських збройних силах склала 117 одиниць. У той же час Україна втратила підбитими або знищеними 74 танки. Таким чином танковий парк українських військ збільшився на 43 танки за перший місяць повномасштабної війни.

Фермери зіткнулися з проблемою швидкого фізичного усунення такої техніки з полів та виробничих ділянок. Як правило, таку техніку можна було вивезти з полів методом буксирування, рідше – навантажуванням на інші транспорту засоби та вивезенням.

Авторами запропоновано на основі відомих методик [1 – 3] результати розрахунків щодо раціонального агрегаткування при буксируванні тракторами причепів – пошкодженої російської військової техніки.

До уваги бралися такі умови буксирування: агрофон – ґрунтова дорога, ґрунт – чорнозем звичайний; похил місцевості – до 1 %; допустима величина буксування δ для колісних тракторів – 12...25%, для гусеничних 4...8%.

Результати розрахунків, які носять рекомендаційний характер, наведено в таблиці.

Таблиця 1

Розрахунок експлуатаційних показників машинних агрегатів на буксируванні

Агрегат	Вага трактора, кН	Вага машини, кН	Потужність двигуна трактора , кВт	Опір машини, кН	Швидкість руху, км/год.	Тягова потужність, кВт	Коефіцієнт завантаженості двигуна
Fendt 926 + БМ-21 «Град» (Урал)	80,94	108,7	180,5	25,5	12,0	136,3	0,98
Fendt 926 + 2Б26 «Град» (Камаз)	80,94	151,07	180,5	28,7	12,0	146,9	1,05
Massey Ferguson 8480 + БМ30 «Смерч»	88,7	428,7	183,7	51,4	10,0	169,7	1,02
John Deere 7720 + 9K515 «Торнадо- С»	90,0	137,34	105,81	16,5	10,0	73,3	0,76
John Deere 8220 + МТ-ЛБ	99,9	125,5	167,7	30,1	10,0	150,3	1,16
Fendt 936 + БТР-70	106,2	112,8	243	31,6	8,0	107,7	0,57
Fendt 936 + БТР-80	106,2	133,4	243	37,3	8,0	120,4	0,64
Fendt 936 + БТР-82	106,2	156,9	243	44,0	8,0	135,0	0,72
John Deere 8520 +2C7M «Малка»	102,5 6	456,16	335	127,7	8,0	320,2	1,24
Challenger MT 965B + T72	127,7	402,0	381	112,6	8,0	345,1	1,17
Challenger MT 965B + T64	127,7	372,0	381	104,4	8,0	326,0	1,11
Challenger MT 965B + T90 (T72Б3)	127,7	456,1	381	127,7	8,0	378,6	1,29
John Deere 8320 + 96K6 «Панцирь- С1»	145	294,3	238,6	56	10,0	199,7	1,04

Зауважимо, що двигуни John Deere – дизелі постійної потужності. Для перевірки правильності завантаженості двигуна трактора коефіцієнт ξ повинен бути не менше 1,0 і не більше значення, що вказано в додатку 4 [2]. Для трактора John Deere 8520 максимальний коефіцієнт завантаженості двигуна становить 1,142. Тобто, розрахунки вказують на перевантаження трактора на 9,8 %.

Висновки. Встановлено, що для буксирування самохідної артилерійської установки САУ 2С7М «Малка» трактором John Deere 8520 в заданих умовах, двигун вказаного трактора перевантажений на 9,8 %. Тому для виконання вказаної операції пропонуємо використовувати додатково трактор типу ЮМЗ-10244Н або його аналоги.

Розраховано, що при буксируванні військової техніки типу БМП-3, можуть використовуватись трактори тягового класу 1,4. Коефіцієнт завантаженості їх двигуна знаходитиметься в межах 0,5...0,58.

Наведені в таблиці результати дозволять скоротити час на вибір енергетичного засобу для буксирування пошкодженої техніки з оптимальними експлуатаційними витратами.

Бібліографія

1. Експлуатація машинно-тракторного парку в аграрному виробництві / В.Ю. Ільченко, А.С. Лімонт та ін.; за ред. В.Ю. Ільченка. – К.: Урожай, 1993. – 288с.
2. Деркач О.Д. Методичні рекомендації до написання розрахунково-графічної роботи з дисципліни машиновикористання в рослинництві / О.Д. Деркач, П.М. Кухаренко, Н.О. Пономаренко, Д.О. Макаренко, Є.С. Муранов: Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет, Дніпропетровськ, 2017. – 54 с.
3. Ільченко В.Ю., Кобець А.С., Мельник В.П. та ін. Практикум з використання машин у рослинництві. – Дн-ськ: ДДАУ, 2002. – 212 с.

РЕАЛІЗАЦІЯ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ З ДИСЦИПЛІНИ «ТЕХНОЛОГІЇ ЦИФРОВОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА» В ДДАЕУ

О.Д. Деркач, кандидат технічних наук, доцент

Є.М. Михайліченко, почесний професор ДДАЕУ

О.О. Сумятіна, аспірантка

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

E-mail: derkach.o.d@dsau.dp.ua

«Хто володіє інформацією, той володіє світом», - стверджував Натан Ротшильд, а ось в ХХІ столітті в агросекторі той, хто володіє цифровими

технологіями – той володіє сталими врожаєм і прибутками. Проте процес інтеграції інформаційних технологій у виробничі процеси все ще носить сповільнений характер, що обумовлено рядом причин. Для повної цифровізації господарства необхідно близько 2-х років, і перше з чим стикаються фермера, то це поверхневе розуміння сутності цих систем, придбавши дороге обладнання, воно використовується не повною мірою, що в свою чергу може бути спричинене нестачею кваліфікованих кадрів в даній галузі, які б могли пояснити потенціал, функціонал та можливості приладів і технологій.

У Дніпровському державному аграрно-економічному університеті впроваджено нову дисципліну «Технології цифрового землеробства». Передумовою розробки цього курсу був експериментально-освітній проєкт. Метою проєкту було: визначення агропідприємства-партнера; збір історії полів з експериментальних полів; підготовка посівної техніки під диференційні карти посіву в умовах господарства. Створена група студентів інженерно-технологічного та агрономічного факультетів здійснювала обробку даних полів ТОВ «Агро КМР» в програмному забезпеченні AFS Software; використовували мобільні додатки GPX Viewer для Android та Mipatek KML для IOS. Для реалізації завдань ТОВ «Агро КМР» було надане обладнання: дисплеї Trimble GFX-750 та TMX 2050, приймач NAV-900, антени, авто, результати агрохімічних аналізів ґрунтів, власне й експериментальні поля T18 і T20, трактор CASE IH MX340, Horsch Maestro SW 36.50.

Інформація про твердість ґрунту є важливою при створенні карт припису, особливо в умовах технології No-Till. Вихідні дані для побудови карти твердості ґрунту в залежності від глибини, ми отримували за допомогою пенетрометра S600 Skok Agro, а отримані дані було експортовані на портал Skok Agro для подальшого аналізу.

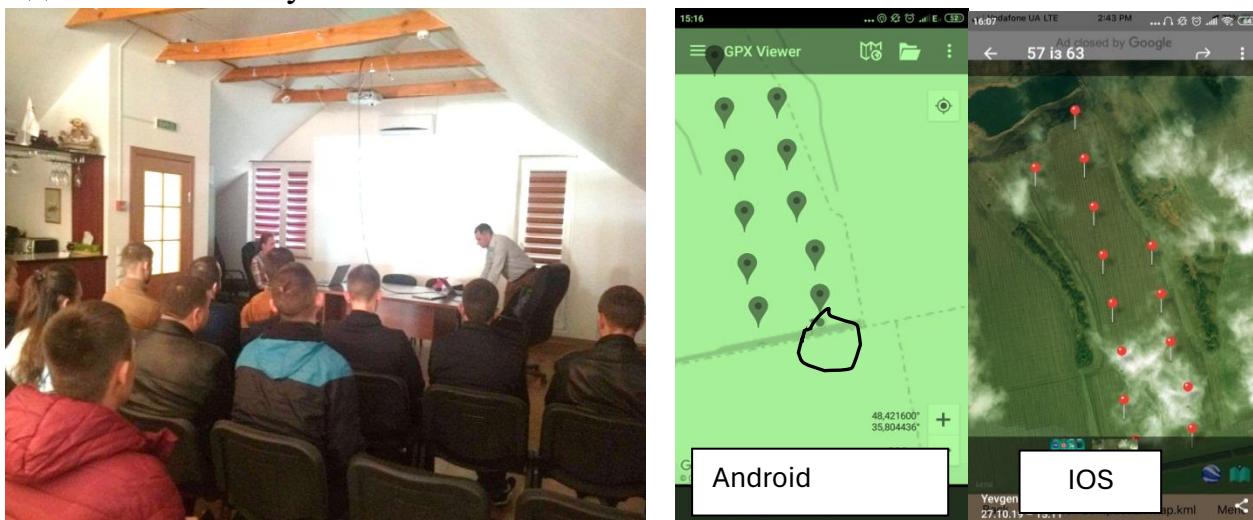


Рис.1. Підготовка учасників проєкту до роботи та скріншоти програми GPX Viewer для Android та Mipatek KML для IOS, встановленої на смартфонах з точками вимірювання твердості ґрунту в полі T18.

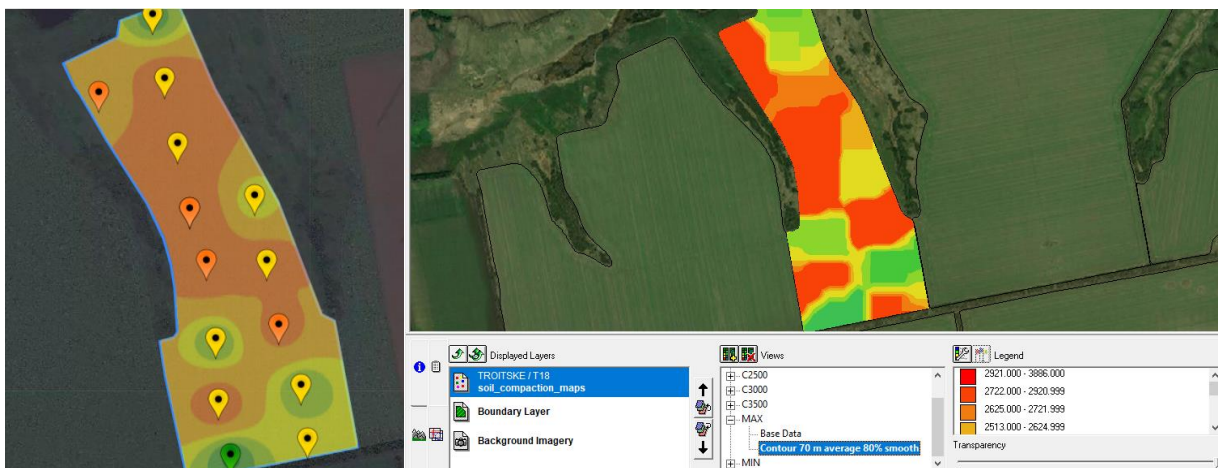


Рис. 2. Карта твердості поля Т18 після обробки результатів. Такі карти можна будувати для різної глибини, «нашаровуючи» одні карти на інші.

На основі карт за показниками врожайності, твердості ґрунту розроблена карта диференційованого посіву (рис. 3). Диференційований посів здійснювали агрегатом CASE IH MX340 + Horsch Maestro SW 36.50, оснащений дисплеєм TMX 2050. З карт видно, що посів відбувся відповідно карт припису.

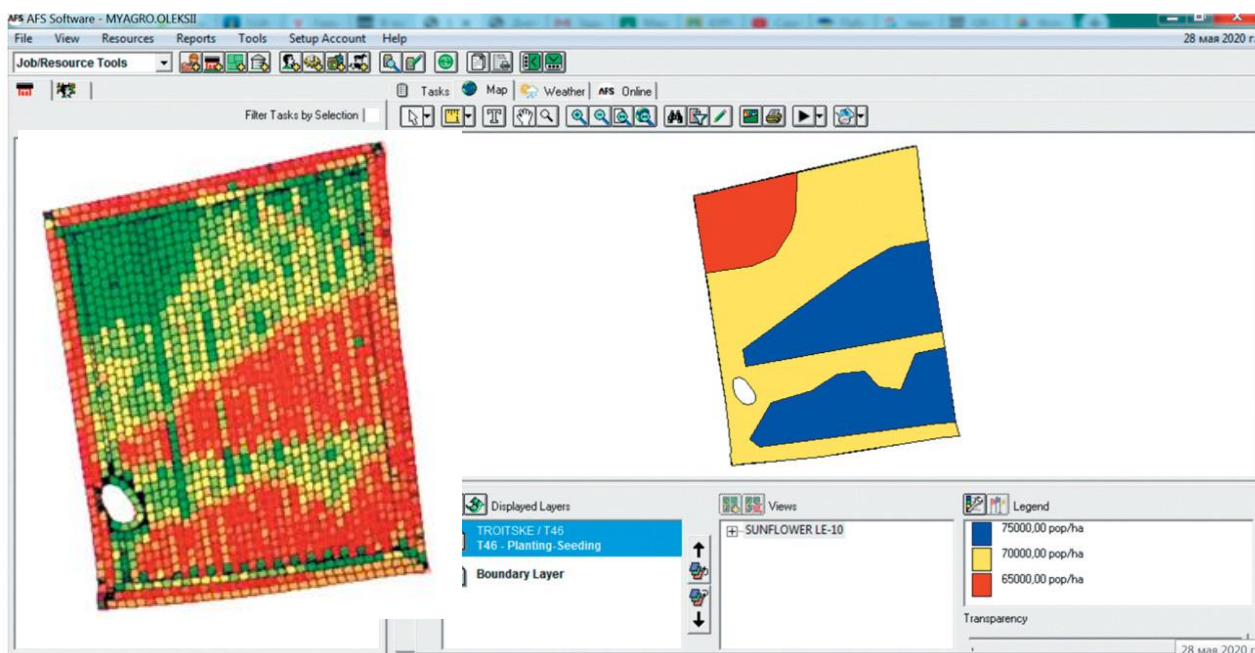


Рис. 3. Результати диференційованого посіву (ліворуч) та карта припису (праворуч) в ПЗ AFS Software.

Очевидно, що іноземні стейкхолдери зацікавлені у співпраці з українськими студентами, спеціалістами з цифрових технологій землеробства, пропонуючи більш гідну заробітну плату та більш сучасне обладнання для роботи, що з часом це може спричинити «відтік мізків» або більш привабливий ринок в Україні в іноземних агрокорпораціях. І це серйозний виклик вітчизняним

роботодавцям, які, нажаль, поки що є вельми інертними у розвитку дуальної освіти. Дисципліна «Технології цифрового землеробства» удосконалюється щороку через вихід нових програм, техніки.

Автори висловлюють подяку ТОВ «Агро КМР» в особі співвласника Флорана Ренара, директора ТОВ «Агро КМР» Клемана Кусана, технічного директора Олега Плахіна, агрономів Олександра Шипіла та Віталія Троценка, які всіляко сприяли реалізації даного освітнього проєкту.

Бібліографія

1. Є.М. Михайліченко, О.Д. Деркач, І.А. Воловик. Цифрове землеробство. Навчальне видання – Дніпро: Журфонд, 2024. – 104 стор.

INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF CROP CULTIVATION TECHNOLOGIES ON SOIL COMPACTION IN THE STEPPE ZONE OF UKRAINE

A. Kobets¹, *doctor of science in public administration, professor, rector of the Dnipro State Agrarian and Economic University*

O. Derkach¹, *candidate of technical sciences, associate professor, head of department*
K. Nor²

¹*Dnipro State Agrarian and Economic University*

²*Private enterprise «Myr», Dnipropetrovsk oblast*

E-mail: addsau@gmail.com

Despite the war, Ukraine remains a powerful exporter of food grains to Europe and the world. Weather conditions in 2023 were favorable for growing most crops. However, the increase in prices for fuel and mineral fertilizers, as well as a significant reduction in cultivated areas (up to 18%), forces farmers to increase production culture and use available resources more efficiently. The Steppe Zone of Ukraine, which also passes through the Dnipropetrovsk oblast, is in the zone of risky agriculture. The main risk is insufficient rainfall. As a result, farmers get less harvest precisely because of the insufficient amount of moisture reserves in the soil. This is a natural risk. A technological risk is over-compaction of the soil. Today, the Ukrainian farmer mainly uses modern and highly productive equipment. To increase the productivity of the unit, the working width and (or) working speed of movement are usually increased. To increase the working width of the unit, it is necessary to increase the power of the engine and of the weight of the tractor. The large weight of the tractor is the reason for the large compaction of the soil. The disadvantages of soil compaction are known to everyone, and we will not list them here. Soil compaction can be reduced by changing

the technology of growing agricultural crops and using techniques with low pressure on the soil. It can be tracked machinery or wheeled, equipped with special low-pressure tires (for example, Ultraflex tires).

The purpose of the work is to reveal the influence of crop cultivation technologies and using modern technique on the amount of soil compaction.

The investigations was carried out in the Steppe Zone of Ukraine, on ordinary chernozems, humus content 4 % on the territory of the private enterprise "Myr" of the Dnipropetrovsk oblast. These soils are among the most fertile in Ukraine and the world.

According to the method [2], the hardness was controlled with a digital penetrometer S600. Recall that the hardness meter measures the hardness parameter, which is estimated in kPa. The accepted conventional scale of soil condition:

Hardness up to 1000 kPa – loose soil; 1000 ... 2000 kPa - relatively loose; 2000 ... 3000 kPa - medium hardness, suitable for cultivation; 3000 ... 4000 kPa - hard, not suitable for cultivation, cultivation is risky and unprofitable; >4000 kPa – very hard soils, agricultural cultivation cultures is impossible or unprofitable.

Field No. 1. The results of the measurements showed (Fig. 1) that the hardness of the arable layer of the soil - up to 30 cm - does not exceed 3000 kPa. There are individual points that showed an increase in hardness up to 4000...4500 kPa at a depth of more than 45 cm, but this is more the exception than the rule. Plowing to a depth of 30 cm is carried out by a John Deere 6930 + Kuhn MM 122 unit once every two years. However, the hardness curves clearly show the effect of mechanical tillage on soil hardness. The increase in hardness from a depth of 27 cm indicates the possible beginning of the formation of a plow sole. However, there is no direct threat to its formation next year. Conclusion: the soil hardness of the arable and subsoil layers is within acceptable limits.



Fig. 1. Characteristic dependence of soil hardness on depth on experimental field No. 1.

Field No. 2. The surface of the field is stubble after harvesting winter wheat. At the time of measurement, part of the field was plowed (Fig. 2, a). The characteristic hardness curve shows that up to the depth of plowing (30 cm), the hardness of the soil is within 2000 kRa, which is a good result of annual tillage and soil care. However, at a depth of more than 35 cm, the hardness increases significantly.

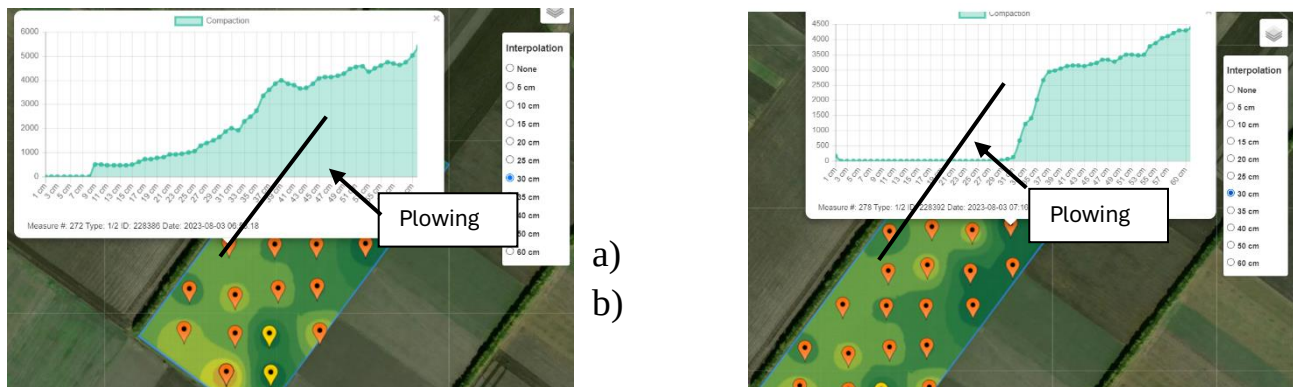


Fig.2.Characteristic dependence of soil hardness on depth at experimental field No. 2.

As a result, correct and timely mechanical tillage of the soil provided the necessary aggregate state of the soil, but compaction is formed in the deeper layers, where there is no tillage.

At the same time, the hardness of the soil was investigated in the area of the field where plowing was carried out (Fig. 2, b). A clearly recorded increase in hardness, which begins at a depth of 30 cm. It was established that at a depth of 37 cm, the hardness of the soil reaches 3000 kPa, and at a depth of 60 cm - 4400 kRa. Such a picture is characteristic of the entire area of the field on which plowing was carried out.

The following conclusions can be drawn from the given results.

1. The high culture of agriculture allows maintaining soil hardness no higher than 3,000 kPa with intensive mechanical tillage of the soil, i.e. under the traditional system of agriculture.
2. It was established that soil compaction increases starting from a depth of 31 ... 37 cm. Therefore, it is recommended to carry out processing with deep looseners to a depth of 45 ... 50 cm every 3 ... 4 years.
3. In the No-Till technology, it is necessary to use seeding aggregates with a larger working width. The same applies to combine harvesters.
4. The authors understand that many more indicators and parameters are used to determine the effectiveness of technologies. However, our goal was to investigate precisely the change in soil hardness from the technology used in the field.

*The authors express their gratitude to the owners of the private enterprise "Myr" Nor Viktoria and Nor Anton for their assistance and comprehensive support in the conduct of scientific research..

References

1. Pavliskii V.M., Nahirniy Yu.P., Melnyk I.I. Proektuvannya tekhnolohichnykh system roslinnytstva. Ternopil: Zbruch, 2003. – 256 p.
2. Anatolii Kobets, Oleksii Derkach, Viktor Aulin, Dmytro Makarenko, Oleh Serhiienko. Implementation of digital penetrometer S600 Skokagro in the technology of precision and digital agriculture / Mechanization in agriculture & conserving of the resources. Issue 3/2023, p. 95-97.
3. <https://www.lectura-specs.com.ua/ua/model/sil-s-kogospodars-ka-tehnika/traktori-4wd-john-deere/6930-premium-1040660>.
4. <https://www.velesagro.com/products/semi-mounted-disk-harrow/53/>
5. https://voshod.ua/ukr/production/kultivatory/kultivator_pricepnojj_kps8pm

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УКЛАДАННЯ НАСІННЯ УДОСКОНАЛЕНОЮ СЕКЦІЄЮ PRECISION PLANTING

С.С. Титаренко¹, *магістр*

О.Д. Деркач², *кандидат технічних наук, доцент*

¹*Товариство з обмеженою відповідальністю «Агротек-Інвест»*

²*Дніпровський державний аграрно-економічний університет*

E-mail: derkach.o.d@dsau.dp.ua

Дотримання рівномірної, заданої агротехнічними вимогами до сівби, насіння будь-якої с.-г. культури має бути рівномірно розташоване в борозні. Забезпечення цієї вимоги може бути досягнуто відомими конструктивними та технологічними способами. Проте існує проблема нерівномірного укладання насіння по глибині через ряд причин: наявність грудок, пагорбів та впадин, а також різну щільність ґрунту. Особливо це стосується технології прямого посіву, де, крім вказаних вище факторів може додаватись і нерівномірна щільність ґрунту в посівному шарі. Все це призводить до виникнення стохастичних вібрацій, які стають причиною незапрограмованого скидання насіння з диску висівного апарату. І це скидання відбувається вже після прибирання «двійників». Емпіричними дослідженнями встановлено, що навіть висівні системи сучасних посівних машин є уразливими до вібрації. За швидкості руху посівного агрегату в межах 2,2...2,5 м/с, існуючі системи контролю висіву не здатні врахувати вплив вібрації. Сучасні технічні рішення не враховують вплив вібрацій на процесі сівби

[1, 2]. Компанією Precision Planting за участі офіційного дилера ТОВ «Агротек-Інвест» та науковців ДДАЕУ проводяться дослідження щодо забезпечення сталої норми висіву і глибини загортання насіння, використовуючи технологію змінного тиску сошника на ґрунт. Суть методу полягає в тому, що тиск сошника на ґрунт змінюється в залежності від величини реакції ґрунту на сошник. Чим більша реакція – тим більше зусилля на сошник створює гідроциліндр. Для виконання цієї умови система контролю цього параметра оснащена датчиками. Виконується умова сталого контакту сошника із ґрунтом і це зменшує амплітуду і частоту коливань посівної секції.

Якщо порівняти результати фактичної розкладки насіння в рядку (рис. 1) для експериментального (посівний комплекс Horsch, конкретну модель не вказано навмисне) та контрольного посівного комплексу, можна зробити висновок, що сівалка, оснащена технологією Precision Planting, забезпечує максимальну рівномірність укладання насіння у рядку.

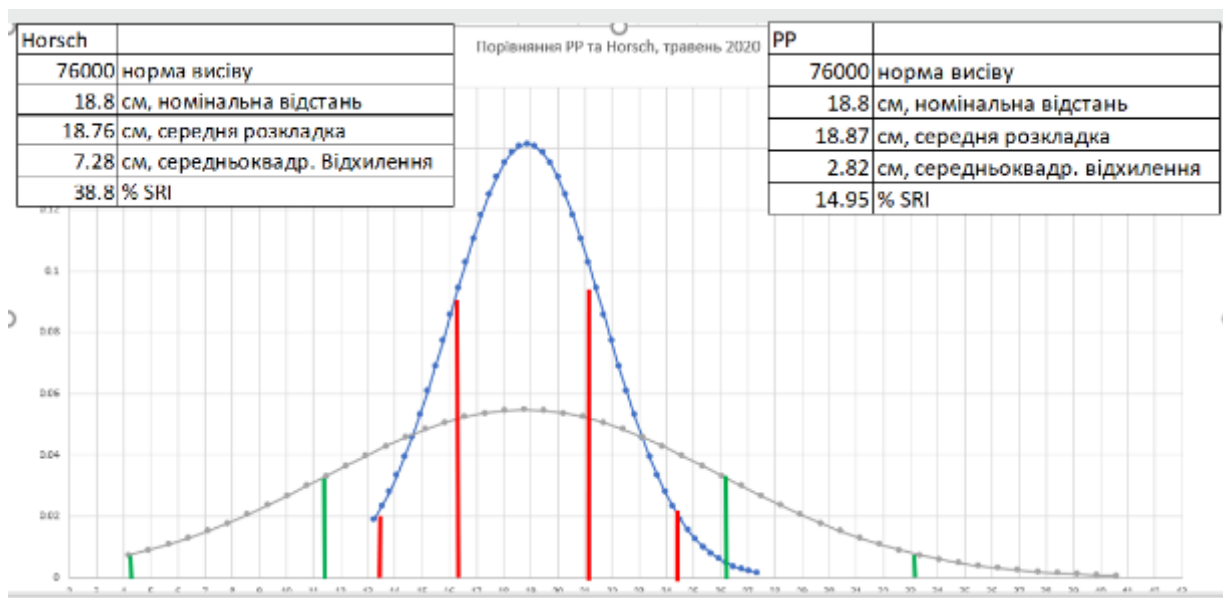


Рис.1. Результати укладання насіння в рядку двома сівалками.

Як видно з діаграми, результати якої отримані за допомогою відомих методів статистичної обробки, індекс SRI, який є основним параметром якості укладання насіння в рядку, значно нижчий в експериментального варіанту. По полю, це індекс мав таку графічну картину (рис.2).



Рис. 2. Індекс якості розкладки насіння SRI

Сівалка оснащена ультразвуковими датчиками WaveVision [3], що фіксують проходження кожної насінини. Датчики розміщені в максимально низько в сошнику, що забезпечує високу точність управління і контролю за кожною насіниною. Датчики встановлені на кожному ряду сівалки. Інформація з кожного датчика фіксується обробляється дисплеєм Precision Planting Gen3. В результаті обробки інформації з датчиків дисплей формує показник SRI (середньоквадратичне відхилення насінин у рядку). Графічна інтерпретація показника SRI. Має високу однорідність (рис. 2), це означає що система відпрацювала в межах агрономічних. Карта залишкової ваги на опорних колесах по кожній секції (рис.3) вказує на практично повну відсутність ділянок втрати контакту з ґрунтом (синій колір), тобто посів відбувався на задану глибину. Також забезпечена мінімальна кількість ділянок із підвищеною залишковою вагою (червоний колір).



Рис. 3. Залишкова вага на опорних колесах

Таким чином, застосування технології Precision Planting в комплекті з датчиками WaveVision забезпечують зменшення показника SRI з 38,8 % (контроль) до 14,95 %. Також авторами запропоновано подальші заходи із зменшення впливу вібрації на процес висіву застосуванням полімерно-композитних матеріалів у рухомих з'єднаннях механізму копіювання поверхні ґрунту.

Бібліографія

1. Д.О. Макаренко, О.Д. Деркач, В.Б. Говоруха, Веселовська Н.Р. Модернізація рухомих з'єднань секції посівного комплексу / Техніка, енергетика, транспорт АПК / № 4 (123) / 2023. с. 12-20.
2. Derkach O., Makarenko D., Velyka M., Shapoval O. Development of high accuracy of the copy soil system. International Scientific Journal. Mechanization in agriculture & Conserving of the resources. 2017. Vol. LXIII, № 5. P. 185–187.
3. Smartfarming – офіційний дилер precision planting в Україні. Режим доступу: <https://www.smartfarming.ua/smartfarming-ofitsynnyu-dyler-precision-planting-v-ukrayini/>. Дата останнього звернення 27.04.2024.

СЕКЦІЯ 6

СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ МАШИНИ В СУЧАСНИХ СИСТЕМАХ ЗЕМЛЕРОБСТВА

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ВИСІВУ НАСІННЯ БАЗОВОЮ ВИСІВНОЮ СЕКЦІЮ ПНЕВМАТИЧНОЇ СІВАЛКИ JOHN DEERE 90 SERIES

Е.Б. Алієв, доктор технічних наук, старший дослідник, професор

*П.Є. Безверхній, здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
ОНП «Галузеве машинобудування»*

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

E-mail: aliev@meta.ua

Польові експериментальні дослідження проводилися на зерно-паропросапній сівозміні на території Акціонерного фермерського господарства «Ольвія». Ґрунт дослідних ділянок — чорнозем звичайний важкосуглинковий малогумусний. Вміст гумусу в орному горизонті ґрунту становив від 3,4 % до 3,9 %, а рН водної витяжки коливався від 6,4 до 6,9. Загальні запаси поживних речовин склалися з таких компонентів: азоту — від 0,22 % до 0,25 %, фосфору — від 0,12 % до 0,17 %, калію — від 1,9 % до 2,4 %.

У польових дослідях горох був висіяний після попередника — пшениці озимої. Для проведення дослідів було використано мінеральні добрива (нітрофоску), які були внесені під час передпосівної культивуації відповідно до розроблених схем. Для висіву були використано сорт гороху Соломон. Застосована технологія вирощування гороху в цих дослідях є загальноприйнятою для даної зони. Сіяли горох сівалкою John Deere 90 Series. Міжряддя складало — 0,19 м, глибина посіву — 0,05 м. Норма висіву — 1,2 млн. шт./га. Маса 1000 насінин складала 174 ± 2 г. Загальна зараженість хворобами — $1,2 \pm 0,5$ %. Схожість — $98,0 \pm 0,5$ %, енергія проростання — $96,0 \pm 0,5$ %.

За критерії оцінки якості посіву обрано рівномірність розподілу насіння вздовж лінії посіву $\varepsilon_{\Delta y}$ після сходів (рис. 1). На рис. 1 відображені сходи гороху на дослідному полі. Під час висіву на сівалці на рівні висівного башмака було закріплено екшн-камеру Aspiring Repeat 4 Ultra HD 4K Dual Screen. З її допомогою фіксувався момент вилітання насіння у посівне ложе. Це необхідно для наочного порівняння результатів теоретичних і експериментальних досліджень.



Рис. 1. Сходи гороху на дослідному полі АФГ «Ольвія»

В результаті польових експериментальних досліджень висівної секції пневматичної сівалки точного висіву John Deere 90 Series з використанням екшн-камери зроблені фотографії моменту вилітання насіння з посівного ложе для різних конструкцій заспокоювача насіння (рис. 2).



Рис. 2. Результати випробування заспокоювачів насіння різних конструкцій

Найефективнішою конструкцією є синій заспокоювач насіння довжиною 181 мм. Однак, через недосконалу конструкцію та необґрунтований вибір матеріалу, цей заспокоювач руйнується вже після обробки землі площею в межах 500-600 гектарів.

Після отримання сходів посіяного насіння гороху (рис. 2) визначені відстані між рослинами і розраховані відповідні статистичні показники: мінімальне значення – 0,005 м, максимальне значення – 0,124 м, межа – 0,0595 м, середньоквадратичне відхилення – 0,031 м, середнє значення 0,045 м, коефіцієнт варіації – 0,688.

Перейдемо до визначення основних чинників, що спричиняють незадовільну роботи висівної секції пневматичної сівалки з точки зору забезпечення високої точності висіву.

Перший чинник пов'язаний із високою швидкістю повітряного потоку. Через нього підвищується ризик того, що насіння вилетять із висівного башмака і потраплять не у посівне ложе. Рішенням даної проблеми є використання сповільнювача насіння, який встановлюється вертикально над висівним башмаком. Він повинен мати відповідну форму, що дозволить йому бути розташованими ергономічно під елементами рами зберігаючи близьку вертикальну орієнтацію, що сприяє хорошему потоку насіння. Проте, конструкція сповільнювачів насіння повинна забезпечувати не лише зниження швидкості повітряного потоку, але й вільний потік насіння до сошника без утворення заторів. Крім того, враховуючи постійне коливання рами сівалки, вона також повинна запобігати травмуванню насіння під час його переміщення. Також сповільнювач насіння повинен забезпечувати динамічну зміну швидкості потоку повітря, що можна досягти застосовуючи керовані сервоприводи.

Другий чинник пов'язаний із формою заспокоювача насіння. Як вже було зазначено, його форма сильно впливає на наявність випадкового вилітання насіння із посівного ложе. Спостереження, які були проведені, підтверджують необхідність розробки нової конструкції заспокоювача насіння, використовуючи нові матеріали, що дозволять виконувати технологічні функції для запобігання випаданню насіння з посівного ложе і матимуть довгий термін експлуатації при низьких виробничих витратах.

ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ

***В.Б. Бойко**, кандидат технічних наук, доцент кафедри тракторів і сільськогосподарських машин*

***К.О. Застава**, здобувач третього освітньо-наукового рівня вищої освіти*

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

E-mail: boiko.v.b@dsau.dp.ua; 10791131@student.dsau.dp.ua

Попередньо проведений аналіз наукових праць свідчить про необхідність доопрацювання запропонованих математичних моделей, що дозволяють оцінити значення бічного і поздовжнього коефіцієнтів зчеплення залежно від навантаження на ведучі колеса з врахуванням їх технічного стану та конструктивних параметрів. Все це викликає потребу в проведенні додаткових

досліджень та розгляду питань оцінки стійкості та прохідності вантажних автомобілів з здвоєними ведучими колесами

Визначимо вплив коефіцієнта зчеплення на стійкість вантажних автомобілів. Для проведення експериментальних досліджень контакту колеса з дорогою в якості об'єкта досліджень обрано вантажний автомобіль Renault Master 165 з комплектом дослідної гуми трьох виробників: Hankook, Barum, Premiorri.

З метою проведення експериментальних досліджень [1, 2] стійкості автомобіля в залежності від бокового коефіцієнта зчеплення здвоєних коліс з опорною поверхнею розроблено пристрій, загальний вигляд і конструкцію якого наведено на рис. 1, а. Для проведення досліджень обиралися шини з різним ступенем зносу протектора, та різним зовнішнім діаметром колеса. Для досліджень використовувалися шини Hankook 195/75R16C, Barum 195/75R16C, Premiorri 195/75R16C, що застосовуються на вантажних автомобілях Renault Master 165.

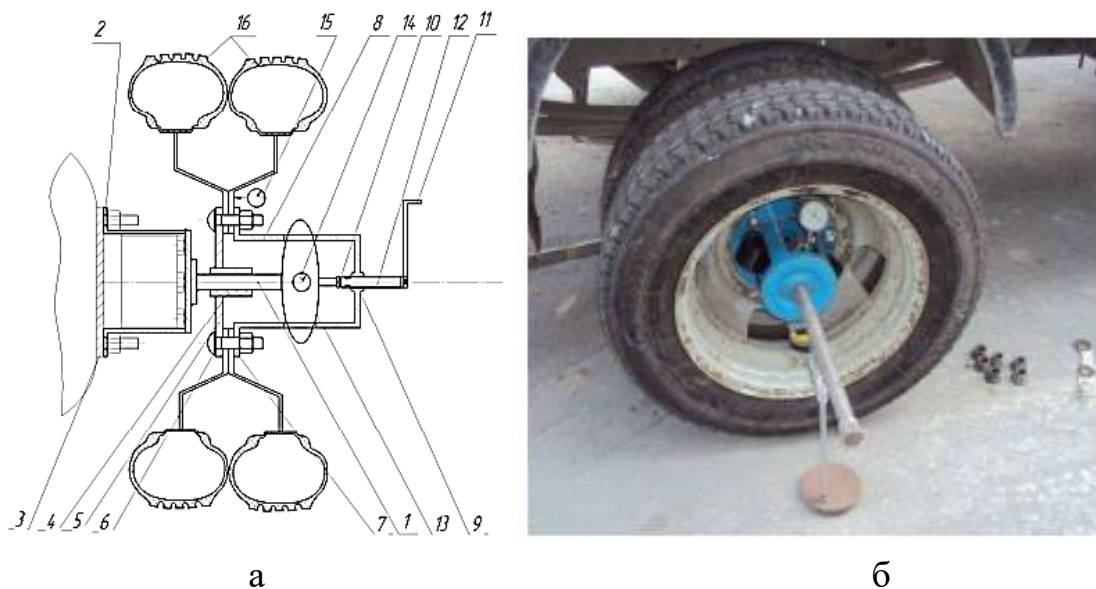


Рис. 1. Пристрій для визначення бічного коефіцієнта зчеплення шин із опорною поверхнею

1 – вісь; 2 – фланець ; 3 – отвори під маточину; 4 – втулка; 5 – фланець;
6 – отвори; 7 – вушка; 8 – скоба; 9 - різьбовий отвір; 10 – стрижень;
11 –рукоятка; 12 – шарова опора; 13 – динамометр; 14 – реєстраційний
індикатор; 15 - індикатор фіксації переміщення коліс; 16 – опорні колеса.

Встановлюємо дослідні шини з тиском 0,4 МПа. Контроль тиску виконуємо за допомогою манометра з ціною поділки 0,005 МПа.

Перед початком досліджень розблоковуємо опорні колеса (вимикаємо стоянкові гальма) після чого блокуємо всі колеса автомобіля, крім

досліджуваного з використанням протидкотних упорів. Після чого встановлюємо пристрій визначення бокового коефіцієнта зчеплення шин автомобільних коліс з опорною поверхнею (рис. 1, б).

За допомогою рукоятки 11, виставляємо на нульові позначки індикатор 14, та індикатор годинного типу 15.

Таблиця 1

Результати дослідження стійкості автомобіля через боковий коефіцієнт зчеплення $\varphi_{\max}$ коліс

Модель шини		Внутрішній тиск повітря в шині, МПа		Нормальне навантаження шину, R_{zk} , кН		Максимальна бокова сила $P_{y\max}$, кН	Максимальний боковий коефіцієнт зчеплення $\varphi_{\max}$
Внутрішнього колеса	Зовнішнього колеса	Внутрішнього колеса	Зовнішнього колеса	Внутрішнього колеса R_{zkB} , кН	Зовнішнього колеса R_{zk3} , кН		
Premiorri 195/75R16C	Premiorri 195/75R16C	0,40	0,40	2,50	2,50	2,15	0,430
		0,40	0,35	2,45	2,55	1,86	0,372
		0,40	0,30	2,40	2,60	2,00	0,400
Barum 195/75R16C	Barum 195/75R16C	0,40	0,40	2,65	2,25	2,61	0,533
		0,35	0,35	2,65	2,25	2,90	0,592
		0,30	0,30	2,65	2,25	2,23	0,455
Hankook 195/75R16C	Hankook 195/75R16C	0,40	0,40	2,45	2,45	1,90	0,404
		0,35	0,35	2,45	2,40	2,08	0,429
		0,30	0,30	2,45	2,40	1,78	0,367
Barum 195/75R16C	Hankook 195/75R16C	0,40	0,40	2,5	2,5	2,15	0,430
		0,35	0,35	2,5	2,5	2,35	0,470
		0,30	0,30	2,5	2,5	2,10	0,420
Barum 195/75R16C	Premiorri 195/75R16C	0,40	0,40	2,30	2,50	2,50	0,521
		0,35	0,35	2,30	2,50	2,15	0,448
		0,30	0,30	2,30	2,50	2,11	0,440

Обертаючи різьбовий стержень 10 за допомогою рукоятки 11 відбувається натискання шарової опори 12 на пружинний динамометр 13 скоба 8 зміщує втулку 4 по вісі 1. За такої умови виникає бічна сила F , яка призводить до деформації опорного колеса 16 в поперечному перерізі. За допомогою індикаторів 14 і 15 відбувається реєстрація бокового зміщення колеса L . Дослідження проводяться до початку ковзання шини. Після чого повторюємо дослід при тискові в шинах 0,35 МПа та 0,30 МПа.. Дані досліджень заносимо до таблиці 1.

Наступним етапом виконаємо дослідження з різним тиском у здвоєних шинах. У внутрішній шині встановлюємо тиск 0,4 МПа а у зовнішній 0,35 МПа. Після цього зовнішнє залишаємо постійним внутрішнє знижуємо до 0,3 МПа.

Поступово збільшуючи значення бічної сили P_y , визначаємо бічне зміщення U колеса. За умови досягнення граничного значення бічної реакції $R_{y\max}$ виникає бічне ковзання шин у точці контакту колеса з опорною поверхнею. Тоді бічна сила становитиме:

$$P_y = P_{y\max} = R_{y\max}. \quad (1)$$

Максимальне значення бічного коефіцієнта зчеплення може бути визначено за такою формулою:

$$\varphi_{y\max} = \frac{P_{y\max}}{R_{zk}}, \quad (2)$$

де R_{zk} – нормальна реакція опорної поверхні на шини здвоєного колеса.

Результати розрахунків $\varphi_{y\max}$ отримані за формулою (2) наведено в таблиці 1. Для розглянутих варіантів шин здвоєних коліс визначено, що за умови зношення протектора шини *Barum 195/75R16C* збільшення внутрішнього тиску від $P_{\text{ин}} = 0,3$ МПа до $P_{\text{ин}} = 0,4$ МПа дозволяє підвищити коефіцієнт зчеплення шин $\varphi_{y\max}$ від 0,45 до 0,53, що становить 19%, що необхідно враховувати при оцінці стійкості руху автомобілів.

Бібліографія

1. Подригало М. А. Методичне забезпечення динамічних випробувань тягово-транспортних машин / Подригало М. А., Коробко А. І., Клец Д. М., Гацько В. І. // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. Петра Василенка. Тракторна енергетика в рослинництві. – 2009. – Вип. 89. – С. 87-99.
2. Надикто В.Т. Основи наукових досліджень. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС. 2019. 268 с.

УДК 631.331.85

УДОСКОНАЛЕННЯ ГІДРОСИСТЕМИ ТРАКТОРІВ ЗАГАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ШЛЯХОМ РОЗРОБКИ СИСТЕМИ РЕГУЛЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ РОБОЧОЇ РІДИНИ

В.Б. Бойко, кандидат технічних наук, доцент кафедри тракторів і сільськогосподарських машин

О.В. Золотовська, кандидатка технічних наук, доцентка кафедри тракторів і сільськогосподарських машин

В.А. Климущка, здобувач третього освітньо-наукового рівня вищої освіти
Дніпровський державний аграрно-економічний університет

E-mail: boiko.v.b@dsau.dp.ua; zolotovska.o.v@dsau.dp.ua;
10647396@student.dsau.dp.ua

На сьогоднішній день гідрофіковані машини експлуатуються в різних географічних широтах з великим діапазоном температури навколишнього середовища [1]. Досвід експлуатації машин показує, що їхня надійність істотно залежить від клімату. Особливо помітним це стає, якщо машина загалом чи

окремі її елементи працюють у кліматичних умовах на, які вони не розраховані. Дослідженнями надійності гідрофікованих машин встановлено, що найбільше відмов складових гідроприводу приходить на зимовий період експлуатації від 75 до 88% від всіх відмов та поломок елементів гідроприводу.

Впровадження методів терморегулювання в реальні технологічні процеси представляє великий теоретичний і практичний інтерес, оскільки вплив температури робочої рідини на процеси, що змінюють робочі характеристики гідросистем, вивчено недостатньо [2].

Запропонована система терморегулювання гідросистеми встановлюється на тракторах загального призначення ХТЗ-150К (рис. 1). Гідросистема трактора включає в себе шестеренний насос, всмоктуючу гідролінію з'єднану з гідробаком, напірну гідролінію з'єднану через розподільник з силовими виконавчими органами – гідроциліндрами. Трактор цієї марки широко використовується при виконанні енергонасичених сільськогосподарських робіт, а його гідросистема є типовою для гідросистем, що застосовуються в конструкціях сучасних тракторів.

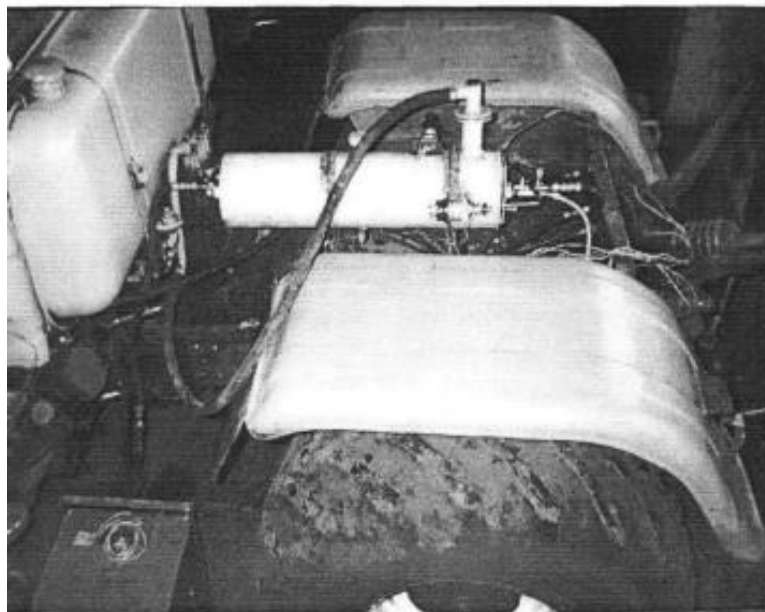


Рис. 1. Загальний вигляд трактора ХТЗ-150К з встановленою системою терморегулювання робочої рідини гідросистеми

Результати випробувань часу нагрівання робочої рідини в гідросистемі трактора [3] від початкової температури, що дорівнює температурі навколишнього середовища, до температури в 40 °С за допомогою системи терморегулювання та без неї наведено рисунку 2.

Встановлено, що без участі системи терморегулювання під час роботи гідроагрегатів понад 2 години при температурах навколишнього середовища від

мінус 20 до мінус 0 °С, температура робочої рідини так і не досягла рекомендованої температури в 40°С. Час нагріву робочої рідини до зазначеної температури з використанням системи терморегулювання становить: при початковій температурі робочої рідини -20 °С = 82 хв, -10°С = 67 хв, 0°С = 23 хв.

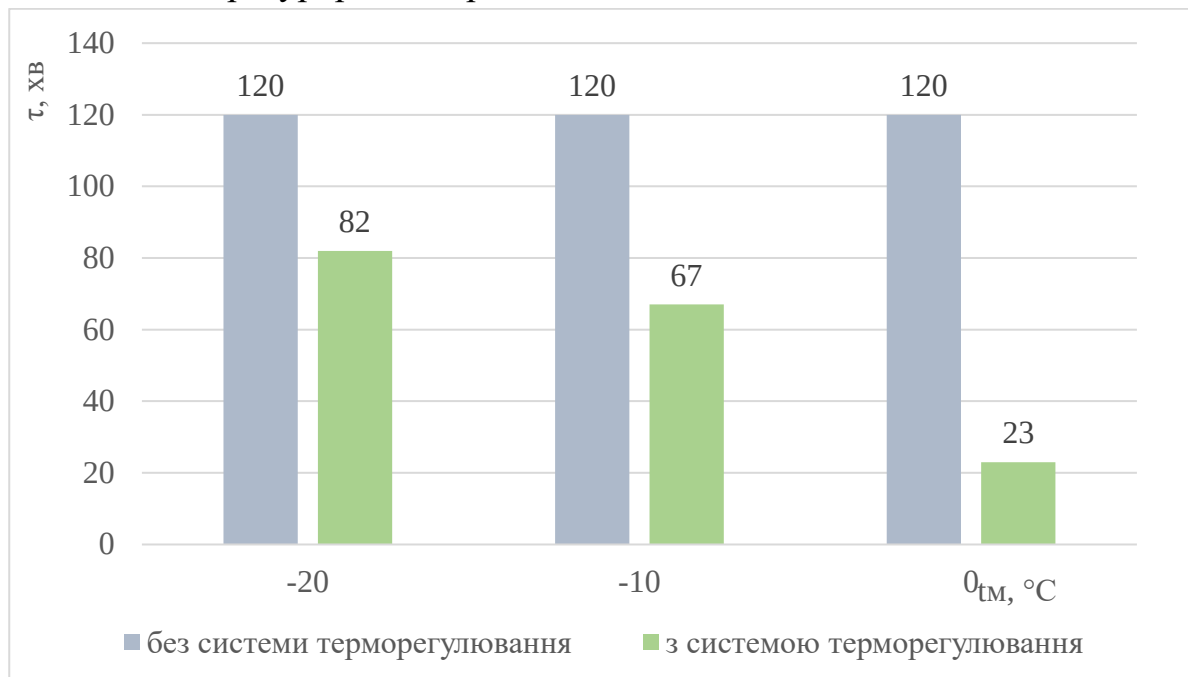


Рис. 2. Час розігріву робочої рідини гідросистеми до 40°С при різних температурах навколишнього середовища

Експлуатаційні дослідження показали, що фактична подача та ККД насоса змінювалися залежно від температури робочої рідини.

Максимальні значення подачі та ККД спостерігалися в інтервалі температур робочої рідини гідросистеми 35...50 °С і становили $Q_{\phi} = 92,4...95,6$ л/хв і $\eta_{об} \sim 0,86...0,89$. Найменші значення фактичної подачі ($Q_{\phi} = 67,7$ л/хв) і ККД ($\eta_{об} = 0,63$) насоса спостерігалися при температурі робочої рідини 80 °С, що можна пояснити зниженням в'язкості гідравлічного масла та різкого зростання об'ємних втрат - зовнішніх витоків та внутрішніх перетікань робочої рідини з порожнин з високим тиском в порожнина з нижчим тиском.

При зниженні температури робочої рідини до 5 °С, величина подачі і ККД також знижується до $Q_{\phi} = 82,7$ л/хв і $\eta_{об} = 0,77$, що пов'язано зі зростанням в'язкості робочої рідини та збільшенням опору потоку рідини в трубопроводах, а також погіршенням заповнення всмоктувальної порожнини насоса.

Падіння тиску, щодо номінального створюваного гідронасосом, тиску спрацьовування автомата повернення золотників і запобіжного клапана практично не змінилися. Розподільник працював нормально, витоків робочої рідини через нього не спостерігалось.

Отже отримані дані експериментальних досліджень гідросистеми показують, що зі зміною температури робочої рідини об'ємний ККД гідронасоса знижується - при зміні з 50 до 5 °С в 1,25 рази, з 50 °С до 80 в 1,5 рази, що безпосередньо впливає на працездатність гідросистеми трактора. Підтримка температури робочої рідини в інтервалі, що забезпечує найбільші показники працездатності гідроагрегатів, є обов'язковим заходом, що сприяє підвищенню продуктивності та працездатності гідросистеми.

Бібліографія

1. О.М. Погорілець. Гідропривід сільськогосподарської техніки.: Навчальне видання / О.М. Погорілець, М.С. Волянський, В.Д. Войтюк, С.І. Пастушенко. К.: Вища освіта, 2004. 368 с.
2. Теплотехніка: підручник / Б. Х. Драганов, О. С. Бессараб, А. А. Долінський, В. О. Лазоренко, А. В. Міщенко, О. В. Шеліманова ; за ред. Б. Х. Драганова ; 2-е вид., перероб. і доп. - К. : ІНК ОС, 2005. - 400 с.
3. Надикто В.Т. Основи наукових досліджень. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС. 2019. 268 с.

УДК 631.316.023

СИСТЕМА ПОЗИЦІОНУВАННЯ РОБОЧИХ ОРГАНІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН

В.Б. Бойко, кандидат технічних наук, доцент кафедри тракторів і сільськогосподарських машин

С.Ю. Череп, здобувачка третього освітньо-наукового рівня вищої освіти
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
E-mail: boiko.v.b@dsau.dp.ua; 10647328@student.dsau.dp.ua

Водіння агрегату по заданій траєкторії з високою точністю, згідно агротехнічних вимог, систематичне маніпулювання робочими органами, контроль за перебігом виконуваного технологічного процесу, спостереження за станом вузлів та агрегатів – все це одночасно потрібно виконувати одному механізатору. З появою та подальшим розвитком цифрових технологій з'являється система точного землеробства, яка повністю чи частково звільнила людину від більшості виконуваних операцій, виконуючи їх у автоматичний режим.

Одним із важливих критеріїв системи точного землеробства є точність вирощування сільськогосподарських культур з метою мінімізації ушкодження

рослин під час проходження всього циклу технологічних операцій. Одним із способів реалізації даної задачі є управління рухом агрегату за допомогою навігації, у тому числі систем автопілотування, здатних коригувати траєкторію руху трактора під час виконання технологічних операцій. Однак цього недостатньо, тому що через наявність нерівномірності щільності ґрунту або ухилів, робочі органи сільськогосподарських машин прагнуть зійти з лінії обробки, що надалі призводить до пошкодження рослин у рядку.

Для вирішення даної проблеми розроблено систему позиціонування робочих органів на базі навісного механізму універсально-просапних тракторів (рис. 1), яка здійснює коригування положення робочих органів відносно рядків вирощуваних культур. Система позиціонування робочих органів знаряддя є сукупність підсистем керування положенням трактора і безпосередньо робочих органів знаряддя. Основним елементом системи позиціонування являється навігаційне обладнання контролю переміщення трактора в просторі. Обладнання дозволяє з точністю до 2 см визначати траєкторію руху трактора. Саме використання RTK станцій дозволяє забезпечити таку точність систем позиціонування техніки [1, 2].

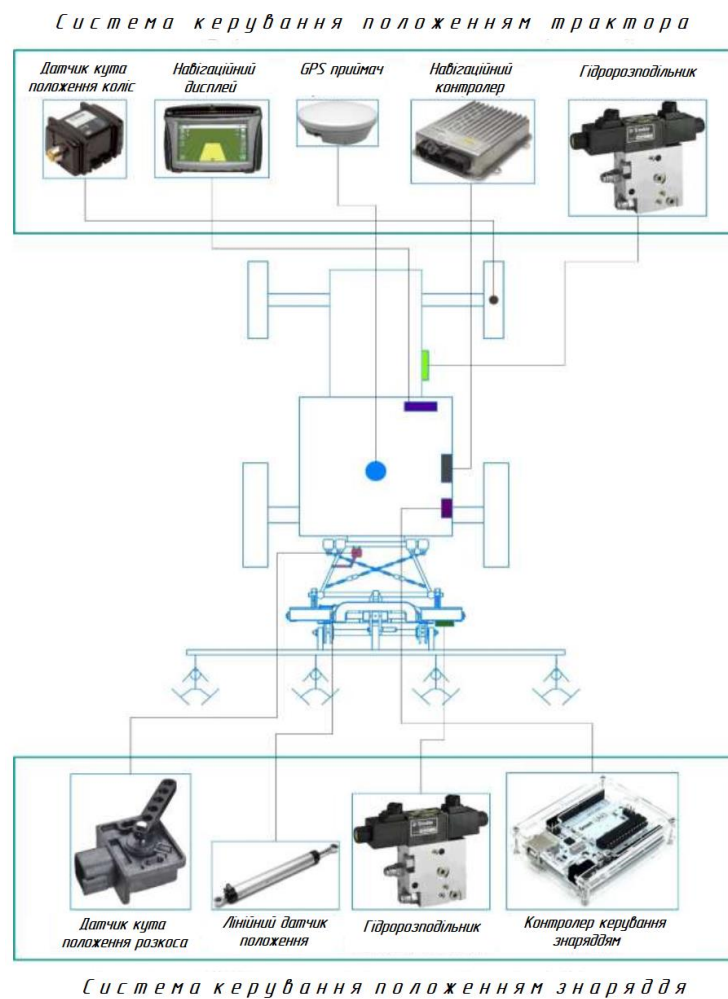


Рис. 1. Схема системи позиціонування

Робота підсистем здійснюється наступним чином (рис. 2): навігаційний контролер системи управління положенням трактора передає координати положення трактора, кута положення його коліс і координати лінії руху, що задається на контролері розташування робочих органів знаряддя. Мікроконтролер знаряддя оцінює положення навісного пристрою трактора щодо осі трактора і порівнює їх з координатами лінії руху трактора, що задана. При різниці цих координат контролер знаряддя дає команду про подачу масла в ту чи іншу порожнину гідроциліндра удосконаленого навісного механізму. Порівняння координат, отриманих від навігаційного контролера трактора та координат положення навісного пристрою трактора відбувається постійно.

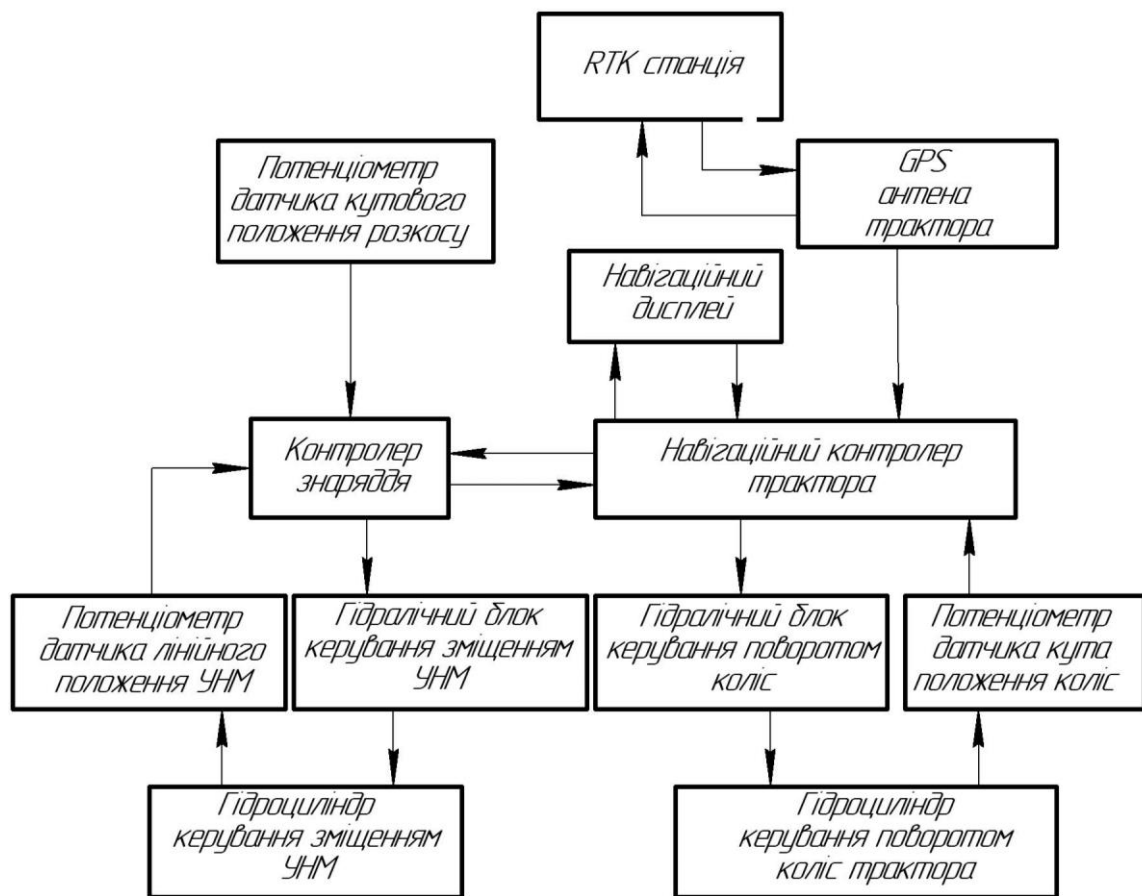


Рис. 2. Схема взаємодії елементів системи позиціонування

За розробленим алгоритмом роботи системи позиціонування описана регулятивна функція системи управління (рис. 3).

У загальному вигляді функція має вигляд:

$$y = f(x_1, x_2, x_3), \quad (1)$$

де y – відхилення центру осі знаряддя у горизонтальній площині від лінії заданої навігаційним контролером, мм; x_1 – ухил поля, %; x_2 – різниця щільності

грунту під робочими органами знаряддя, кг/см³; x_3 – відхилення трактора в горизонтальній площині від лінії, заданої навігаційним обладнанням, мм.

Відповідно:

$$x_1 = \frac{\Delta h}{L} \cdot 100\%, \quad (2)$$

де Δh – різниця між відмітками, мм, l – відстань, мм.

$$x_2 = \frac{m}{V_s}, \quad (3)$$

де m – маса сухого ґрунту, г, V_s – об'єм ґрунту см³.

$$x_3 = \frac{(Vt)^2}{R_1} \cdot \left[\frac{1}{2} + A_1 + A_2 \cdots + A_{n-1} \right], \quad (4)$$

де V – швидкість руху трактора, м/с, t – час проходження елементарної ділянки, с, A – відстань пройденої елементарної ділянки колії, м, R – радіус повороту трактора, м.

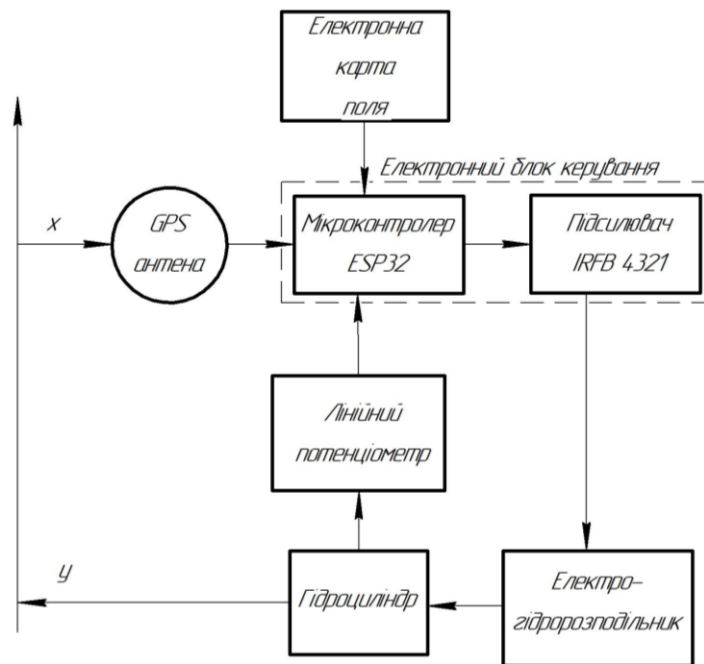


Рис. 3. Регулятивна функція системи позиціонування

Підставивши рівняння 2-4 у функцію загального виду отримаємо її у розгорнутому вигляді:

$$y = f\left(\frac{\Delta h}{L} \cdot 100\%, \frac{m}{V}, \frac{(Vt)^2}{R_1} \cdot \left[\frac{1}{2} + A_1 + A_2 \cdots + A_{n-1} \right]\right), \quad (5)$$

GPS антена, встановлена на знарядді, являється сприймаючим датчиком. Збурюючими факторами (x) являється різниця щільності ґрунту під робочими органами машин, ухил поля, відхилення трактора в горизонтальній площині від лінії заданої навігаційним обладнанням. З антени сигнал надходить на елемент

порівняння мікроконтролер ESP32 електронного блока керування. Також на мікроконтролер надходить сигнал від задатчика, в ролі якого виступає електронна карта поля. В результаті порівняння сигналів формується керуючий сигнал, який надходить на виконавчі пристрої.

У зв'язку з тим, що вихідний сигнал має низький рівень, його підсилюють підсилювачем IRFB4321 вмонтований в електронному блоці керування. Після чого сигнал надходить на виконавчий пристрій електрогідророзподільник. Встановлений лінійний потенціометр також виступає в ролі датчика, що сприймає задане зміщення рамки пристрою, сигнал передає мікроконтролеру електронного блоку управління.

Висновок: За результатами проведеного аналізу розроблено систему позиціонування робочих органів на базі навісного механізму універсально-просапних тракторів та описано регулятивну функцію системи управління.

Бібліографія

1. Кураш, І. М. Системи супутникової навігації GPS / І. М. Кураш, І. А. // Роль аграрної науки у сталому розвитку сільських територій: Збірник V міжнародної наукової конференції, Вінниця, 18 грудня 2020 року. - Вінниця:

Видавничий центр Вінницького державного аграрного університету ", 2020. - С. 942-945.

2. https://elib.tsatu.edu.ua/dep/mtf/mvz_2/page3.html

УДК 631.4:631.31

АЛГОРИТМ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ВИМІРІВ ЕНКОДЕРА РОБОЧИХ ОРГАНІВ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ

О.Ф. Гнатюк, аспірантка

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: hnatyuk@nubip.edu.ua

Датчики переміщення широко використовуються в системах керування зі зворотним зв'язком [1]. Серед різних за конструкцією датчиків переміщення оптичні інкрементальні енкодери досить часто використовуються для визначення положення робочого органу зернозбиральних комбайнів [2]. Крім того, диференціюючи за часом переміщення [3], яке вимірює датчик можна визначити кутову [4] або лінійну швидкість [5] робочого органу.

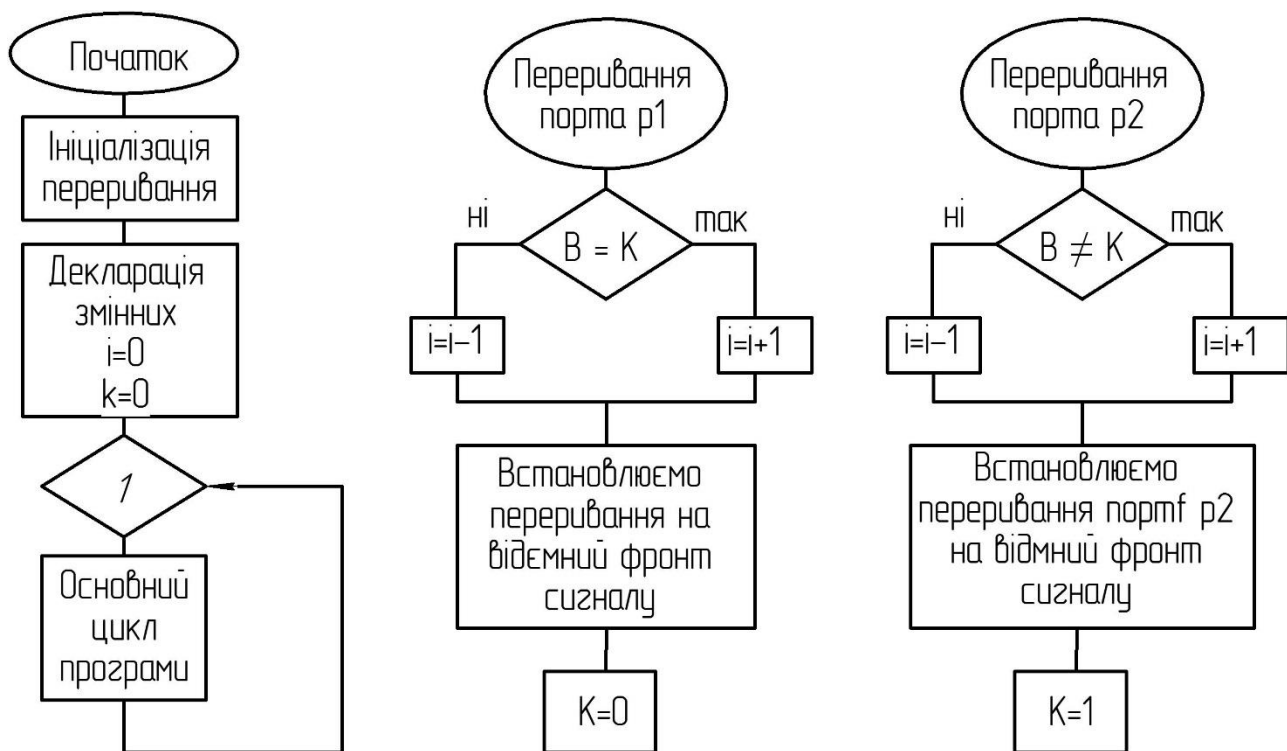


Рис. 1. Блок-схема роботи алгоритму

На виході в інкрементального енкодера дві фази (А, В), які дають сигнали логічних 0 і 1 зміщених на пів періоду [6]. Традиційний алгоритм полягає в тому, що при зміні сигналу з низького на високий у фазі А вимірюється висота сигналу в фазі В. Таким чином цей алгоритм не враховує проміжних значень переміщення між фазовими точками у каналі А. Тому для підвищення точності вимірів за допомогою інкрементального енкодера пропонується одночасно опитувати фазу А та фазу В на зміну сигналів з високого на низький та з низького на високий. На рис. 1 зображено блок-схему роботи покращеного алгоритму, який реалізовано на мікроконтролері Texas Instruments MSP-430. Такий алгоритм дозволить підвищити точність вимірів енкодера у чотири рази.

Бібліографія

1. Rogovskii I. L. Models of formation of engineering management alternatives in methods of increasing grain production in agricultural enterprises. Machinery & Energetics. Journal of Rural Production Research. Kyiv. Ukraine. 2021. Vol. 12. No 1. P. 137-146. <http://dx.doi.org/10.31548/machenergy2021.01.137>.
2. Rogovskii I. L. Analyticality of complex criteria for estimating grain production in agricultural enterprises by intensification of engineering management. Machinery & Energetics. Journal of Rural Production Research. Kyiv. Ukraine. 2021. Vol. 12. No 4. P. 129-138. <http://dx.doi.org/10.31548/machenergy2021.04.129>.
3. Zagurskiy O. M., Pokusa Z. S., Pokusa F., Titova L., Rogovskii I. Study of efficiency of transport processes of supply chains management under uncertainty.

Monograph. Opole: The Academy of Management and Administration in Opole, 2020; ISBN 978-83-66567-13-9; pp. 162.

4. Rogovskii I., Titova L., Trokhaniak V., Trokhaniak O., Stepanenko S. Experimental study of the process of grain cleaning in a vibro-pneumatic resistant separator with passive weeders. Bulletin of the Transilvania University of Brasov, Series II: Forestry, Wood Industry, Agricultural Food Engineering. 2020. Vol. 13 (62). No 1. pp. 117–128.

5. Rogovskii I. L., Titova L. L., Trokhaniak V. I., Haponenko O. I., Ohiienko M. M., Kulik V. P. Engineering management of tillage equipment with concave disk spring shanks. INMATEH. Agricultural Engineering. 2020. Bucharest. Vol. 60. No 1. P. 45–52. DOI: 10.35633/INMATEH-60-05.

6. Rogovskii I., Titova L., Shatrov R., Bannyi O., Nadtochiy O. Technological effectiveness of machine for digging seedlings in nursery grown on vegetative rootstocks. Engineering for Rural Development. 2022. Vol. 21. P. 924-929.

УДК 631.4:631.31

ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНІКИ ДЛЯ МІЖСТОВБУРНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ В САДАХ ІНТЕНСИВНОГО ТИПУ

І.О. Деркач, аспірант

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: i_derkach@nubip.edu.ua

Інтенсивний сад – це насадження, в якому при оптимальному співвідношенні основних виробничих фондів, оборотних засобів та праці досягається вища ефективність виробництва порівняно з найбільш поширеним типом садів у конкретних природно-економічних умовах [1]. Особливістю таких садів є загущена схема посадки рослин. При створенні інтенсивних садів важливо підібрати скороплідні дерева (підщепу і сорт), визначити оптимальну щільність їх садіння, ефективні форми крон і розробити технології їх вирощування. При виборі типу або моделі насадження враховують можливість дальшої механізації робіт. Сучасна технологія виробництва плодів передбачає виконання 70 технологічних операцій у садах з округлими формами крон і 75- з площинними. Для ефективного використання сільськогосподарських машин і тракторів у насадженнях різних типів необхідні відповідна ширина міжрядь і відстань між деревами в ряду. Ширина робочих проходів в інтенсивному саду повинна становити 2–2,5 м. На експлуатацію машин впливає ширина і висота

дерев, а також безпосередньо форма крони. Так, для ефективної роботи машин по обробітку ґрунту штамп повинен бути заввишки не менше 60 см, а відстань від землі до нижніх скелетних гілок – 50 см. Враховуючи всі відмічені фактори та необхідність комплексної механізації в насадженнях яблуні для господарств України, рекомендують чотири типи (моделі) інтенсивних садів, характеристики яких наведені в таблиці.

Перший (основний) – насадження з округлими малогабаритними кронами на насінних, сильно- і середньорослих та напівкарликових підщепах, а також на сильнорослих з вставками слаборослих при оптимальному ущільненні дерев (від 208 до 800 шт. на 1 га). Залежно від екологічних умов вирощування та сили росту їх висаджують за різними схемами. Крони в таких садах формують за розріджено-ярусною, поліпшено-ярусною або чашоподібною системами. В насадженнях з 5-6 – метровими міжряддями формують також веретеноподібні крони (веретеноподібний кущ, крони, які формують за допомогою обрізування, та ін.). Висоту дерев обмежують на насінних підщепах до 3,5, середньорослих – до 3 м. Максимальна ширина крони (плодової стіни) визначається шириною міжрядь. При ширині 8 м вона становить 5,5 м, при 7 м – 4,5, при 6 м – 3,5 і при 5 м – 2,5 м при робочих проходах (світлових коридорах) не менше 2,5 м.

Другий тип – сади з площинними формами крони на насінних (середньо- і слаборослі сорти), середньорослих та на напівкарликових підщепах, сильнорослих із вставками слаборослих із шириною міжрядь 5-6 м (для спурових садів 4-5 м) і відстанню між деревами в ряду 2-6 м. У таких насадженнях формують вільноростучу пальмету або її модифікації. При застосуванні циклічного обрізування у дерев, як правило, формують однаюрсну пальмету, а на центральному стовбурі, вище ярусу – напівскелетні і обростаючі гілки. Висоту плодової стіни обмежують: у садах з 6-метровими міжряддями – до 3, з 5-метровими – до 2,5, а ширину її відповідно до 3,5 і 2,5 м. Відстань між плодовими стінами сусідніх рядів залишають 2,5 м.

Третій тип – сади із сплосченими кронами, рекомендують для основних сортів на сильно- і середньорослих та напівкарликових підщепах, а також на сильнорослих підщепах із проміжною вставкою слаборослих. В останніх формують округлі малогабаритні крони з наступним їх сплосченням, а в насадженнях з міжряддями 5-6 м також і різні типи веретеноподібних. Залежно від сили росту і екологічних умов вирощування дерева висаджують з відстанню між ними в ряду 2-5 м і з міжряддями 5-7 м. Товщина плодової стіни залежно від ширини міжрядь становить від 2,5 до 4,5 м. Висоту дерев на сильнорослих підщепах обмежують до 3,5, на середньорослих – до 2,5-3,0 м.

Четвертий тип – насадження на слаборослих вегетативних підщепах на шпалері – (шпалерно-карликові сади) та слаборослі і спурові сорти на середньо- і слаборослих підщепах з вузькими міжряддями (4-5 м) і щільним садінням у ряду (1,5-3 м). Крони формують за типами площинних (вільноростуча пальмета, площинне веретено, веретеноподібні крони) та округлих (розріджено-ярусні, веретеноподібний кущ, струнке веретено, піллер або колоноподібна крона). Висоту плодової стіни доводять до 2,5, товщину – теж до 2,5 м.

В Україні застосовують загущенорядкові (3,5-4×1,5 м) і стрічкові насадження на слаборослих вегетативних підщепах. В останніх дерева висаджують стрічками по 2-3 (через 1-1,5 м). У двострічкових садах схема садіння 3,5×1,5×1,5×3,5 м. Для таких насаджень підбирають слаборослі сорти з кутом відходження гілок першого порядку від стовбура 75-85°. Сорти яблуні з колоноподібною кроною, щеплені на насінних і середньорослих клонових підщепах, висаджують за схемами 3,5×0,5 або 2,5×0,3-0,5 м. У щільних насадженнях в одиниці об'єму ґрунту більше мичкуватих коренів, вони глибше проникають і тому менше пошкоджуються робочими органами машин.

Одним з трудомістких процесів по догляду за інтенсивними садами є обробіток пристовбурно-міжстовбурних смуг, від стану яких залежить розвиток кореневої системи живлення плодових культур і їх врожайність. У всіх зонах України у молодих насадженнях ґрунт у приштамбових смугах обробляють ґрунтообробними знаряддями і утримують його протягом вегетаційного періоду в розпушеному, чистому від бур'янів стані. При такій системі більше нагромаджується і зберігається вологи у верхніх шарах ґрунту, що має вирішальне значення для приживлювання й росту молодих дерев. Зокрема, систематичне знищення бур'янів дозволяє запобігти заростанню ними приштамбових кругів. Адже бур'яни пригнічують ріст молодих дерев і збіднюють ґрунт на поживні речовини та вологу. Крім того, у забур'янених садах дерева яблуні сильно уражуються паршею і борошнистою росою.

Бібліографія

1. Rogovskii I., Titova L., Shatrov R., Bannyi O., Nadtochiy O. Technological effectiveness of machine for digging seedlings in nursery grown on vegetative rootstocks. Engineering for Rural Development. 2022. Vol. 21. P. 924-929.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПАРАМЕТРІВ РОТОРНИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ НА ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ РОБОТИ РОЗКИДАЧІВ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ

*А. Кобець, доктор наук з державного управління, професор, ректор
Дніпровського державного аграрно-економічного університету*

Н. Пономаренко, кандидат технічних наук, доцент

М. Шавкун, аспірант

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

E-mail: panagieva@ukr.net.

Основну масу мінеральних добрив та хіммеліорантів. За спостереженнями вчених, рівень впливу на врожайність вирощуваних культур агротехнічних заходів та інших чинників при сумісному їх застосуванні становить: удобрення ґрунту – 50%, обробіток ґрунту – 20%, вибір сорту – 10%, захист від шкідників – 20% [2].

Вітчизняні виробники випускають машини для внесення мінеральних добрив МВД-900 (0,9м³) та МВД-0,5 (0,5м³), а також МВД-5СПРО і МД-4. За технічними характеристиками вищезгадані машини поступаються аналогам ведучих західних фірм (Amazone, Accord, Sulky, Diadem і ін.). Останні забезпечують високу рівномірність внесення мінеральних добрив, продуктивність але відрізняються високою вартістю.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Досліди проводились на експериментальній установці ДДАЕУ у авчально-виробничій лабораторії. Дослідження були проведені на різних конструкціях робочих органів і робочим матеріалом був пісок та гранульовані мінеральні добрива (розмір гранул 1 мм).

На рис. 1 показано розробленні робочі. Диск №1 [1] із закріпленими на ньому ребрами, розташованими симетрично відносно осі обертання, а в утворених лопатями секторах встановлені напрямні ребра, кут нахилу яких та висота становить відповідно 15, 14 та 12 градусів та 0,12, 0,1 та 0,08 довжини радіуса у міру віддалення від осі обертання. №2 – робочий орган для розсіювання мінеральних добрив з міжреберними прорізами, що включає диск із закріпленими на ньому ребрами, розташованими симетрично відносно осі обертання, кут нахилу яких та висота становить 15, 14 та 12 градусів та 0,12, 0,1 та 0,08 довжини радіуса у міру віддалення від осі обертання і в них зроблено вирізи в чотирьох місцях по радіусу кожного з ребер, з перекриттям цих вирізів. Такий кут нахилу ребер та величина радіуса проводилось з метою забезпечення найбільшої дальності польоту робочої маси та рівномірності розташування її по поверхні ґрунту[5].



№1



№2



№3



№4

Рис.1. Експериментальні робочі органи.

Під № 3 зображено робочий орган для розсіювання мінеральних добрив, ребра якого при піднятті над робочою поверхнею диску та розташовані під кутом до розкидаючого диску, відповідно з кутами раніше визначеними (згідно першого варіанту). Останні знаходяться над робочою поверхнею диска на деякій висоті і закріплені на ньому в двох місцях кожне[3]. Диск із закріпленими на ньому ребрами, розташованими симетрично відносно осі обертання, в утворених лопатями секторах встановлені напрямні ребра, з кутом нахилу 12 градусів та висотою, що дорівнює 0,08 радіуса диску, які беруть початок і кінець у точках зовнішнього радіусу вищезгаданих перпендикулярних лопатей - №4[3]. №5 - серійний, горизонтальний робочий орган з чотирма радіально розташованими прямокутними лопатями.

Дослідження впливу різних експериментальних конструкцій роторних робочих органів на рівномірність внесення робочої суміші та продуктивності, проводились згідно розробленої методики [1] в десятикратній повторюваності. В порівнянні з серійним робочим органом відцентрового типу наші зразки були зменшені в 5 разів. Використовувались коефіцієнти подібності при

перерахуванні рівномірності розташування робочої суміші по поверхні та при визначенні ширини захвату робочого органу[3].

При внесенні – карбаміду, коефіцієнт варіації нерівномірного внесення коливається від 10% до 89%, або нерівномірність розташування робочої суміші по поверхні установки у зразку №4 порівняно з №5 менша на 88%. При порівнянні робочої ширини захвату ми бачимо, що найбільшого значення вона досягає у цього самого зразку. У дослідному елементі № 3 ширина захвату зменшується порівняно з еталонним на 75%. Це свідчить про те, що робочий орган під номером 4 має самі високі результати, порівняно з досліджувальними.

Отже найкращим варіантом для створення нового удосконаленого робочого органу є зразок №4. Його ми і створимо в натуральному виді.

Таблиця 1

Результати досліджень п'яти робочих органів відцентрового типу

Показники	Зразки робочих органів				
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
Пісок					
Коефіцієнт варіації, %	43	43	35	26	95
Похибка досліду, %	3,5	4,3	4,3	4,0	4,0
Робоча ширина захвату, м	0,9	0,9	0,9	0,9	0,85
Карбомід					
Коефіцієнт варіації,%	35	25	23	10	89
Похибка досліду,%	4,0	4,5	4,0	3,9	4,0
Робоча ширина захвату, м	1,3	2,3	0,57	2,5	2,3

Висновки

Експериментальний роторний робочий орган №4 забезпечив коефіцієнт варіації 10% при проведенні досліду на експериментальній установці. Ширина розкидання становила 2,5 м. При внесенні піску цим робочим органом відповідні показники становили 26% та 0,9м. При порівнянні даних з зразками №1-3,№5, ми бачимо, що вони суттєво (на 40%, 25% та 75%) втрачають переваги у нерівномірності внесення, але конструктивні параметри, практично, не впливають на ширину захвату агрегату. Що ж стосується внесення карбаміду, то на 35%, в середньому по всіх дослідних зразках, №4 перевищує ширину розкидання робочої суміші, а нерівномірність внесення підвищується у №1 - на 71%, №2 – 60%, №3 – 57% та у співвідношенні з №5 – 95%.

Рекомендуємо виготовлення та впровадження в роботу роторного робочого органу №4. Вбачається подальший напрямок роботи з аналітичного

обґрунтування поверхні диска, визначенні кута нахилу лопатей та обґрунтуванні їх кутів відносно горизонту.

Бібліографія

1. «Механізація і електрифікація сільського господарства», вип.№14, К. «Урожай» - 1970.
2. Адамчук В.В. Farmer, стаття «Резерви оптимізації внесення добрив»/ серпень 2008р. – С.24-27
3. Адамчук В.В. Механіко-технологічні і технічні основи підвищення ефективності внесення твердих мінеральних добрив та хіммеліорантів: Автореф. дис... док. техн. наук: 05.05.11. –Національний аграрний університет, Київ, 2006

АНАЛІЗ СПОСОБІВ ВНЕСЕННЯ РІДКИХ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ

О.М. Кобець, кандидат технічних наук, доцент кафедри тракторів і сільськогосподарських машин

Є.І. Лепеть, асистент кафедри тракторів і сільськогосподарських машин
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
E-mail: sadjem1990@gmail.com

Враховуючи зростаючий інтерес аграріїв до рідких мінеральних добрив та низку їх переваг у порівнянні з твердими мінеральними добривами було б доцільно дослідити способи їх внесення.

Внесення рідких мінеральних добрив можна проводити за різними технологіями та різними агротехнічними засобами залежно від строків і фаз розвитку посівів, виду культур, умов застосування (при сильному вітрі, високій температурі та низькій вологості атмосфери) тощо.

Наразі в світі розроблено і серійно випускається спеціальна техніка і обладнання до неї для внесення рідких добрив, яка забезпечує ефективне використання рідких добрив за різними технологіями з урахуванням біологічних особливостей вирощування сільськогосподарських культур, типу добрив, передових способів внесення як поверхнево, так і локально-підґрунтово.

У зв'язку з цим, систематизуючи машини та обладнання для внесення рідких добрив, можна виділити наступні технології (рис. 1).

Також слід відмітити більш інноваційні методи внесення, такі як використання систем GPS та IoT для точного розподілу добрив. За допомогою цих технологій, фермери можуть досягати значного підвищення точності та

ефективності внесення рідких мінеральних добрив. Це дозволяє максимально враховувати потреби рослин та властивості ґрунту, що призводить до підвищення врожайності та зниження втрат добрив.

Загалом, наші дослідження підтверджують, що інноваційні методи внесення рідких мінеральних добрив можуть виявитися ключовими для досягнення підвищення врожайності та ефективності сільськогосподарського виробництва. Додаткові дослідження та розвиток цих технологій є важливими для подальшого прогресу в цій області.

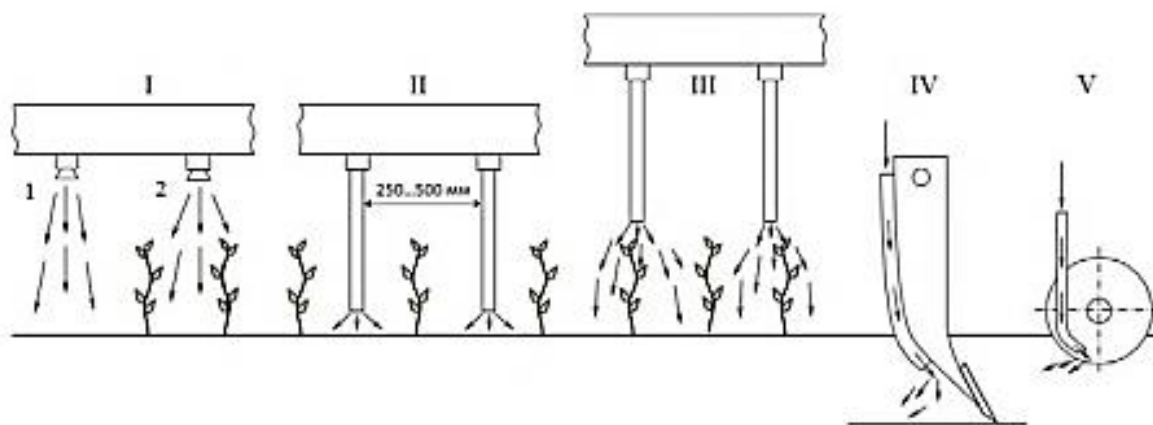


Рис. 1. Техніко-технологічні схеми внесення рідких мінеральних добрив:

I – розтилювачами з багатоструминними форсунками: 1 – на поверхню ґрунту; 2 – на рослину з рослин і на поверхню ґрунту; II – з обприскувачами з висунутими шлангами до поверхні ґрунту; III – обприскувачами з подовжувачами до поверхні ґрунту та рослин; IV – з універсальним агрегатом для робочих органів культиватора під час основного та передпосівного обробітку ґрунту; V – з універсальним агрегатом при посіві зернових та просапних культур

У підсумку вибір методу внесення рідких мінеральних добрив повинен базуватися на конкретних умовах вирощування культур, ресурсах фермера та його цілях щодо покращення врожайності та якості врожаю.

Бібліографія

1. Дідур, В., В'юник, О., Комар, А. Аналіз способів внесення добрив. Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету, 12(1), 1 з 3. <https://doi.org/10.31388/sbtsatu.v12i1.281>

2. Misselbrook T., Bittman S., Cordovil C., Rees B., Sylvester-Bradley R., Olesen J., Vallejo A. Field application of organic and inorganic fertilizers and manure. Discussion at the workshop on integrated sustainable nitrogen management, Brussels 30 September –1 October 2019. URL: https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/field_application_of_organic_and_inorganic_fertilizers_23sep19.pdf

ШЛЯХИ ПОЄДНАННЯ ГІДРАВЛІЧНОГО ТА ЕЛЕКТРИЧНОГО ПРИВОДІВ МОБІЛЬНИХ МАШИН

В.В. Кравченко, кандидат технічних наук, доцент кафедри агроінженерії
Уманський національний університет садівництва
E-mail: kr.vasyl.v@gmail.com

Питання переходу приводу сільськогосподарських машин на електричні джерела енергії постає в умовах глобальної мети зменшення викидів шкідливих газів в атмосферу для сповільнення темпів зміни клімату [1]. З іншої сторони ставиться завдання щодо підвищення ефективності гідроприводу машин. Адже гідропривід, завдяки таким своїм властивостям як надійне забезпечення передачі необхідної потужності та зусилля, а також надійності та міцності самої системи залишається головним приводним механізмом в багатьох стаціонарних машинах різних галузей промисловості та спеціальних мобільних машин до яких відносяться і сільськогосподарські машини.

Поєднання електричного та гідравлічного приводів можна розглядати в декількох напрямках (рис.1), а саме: електричне керування гідравлічною апаратурою та керування потоком з допомогою електричних двигунів, які можуть змінювати швидкість обертання валу привода гідравлічного насоса.

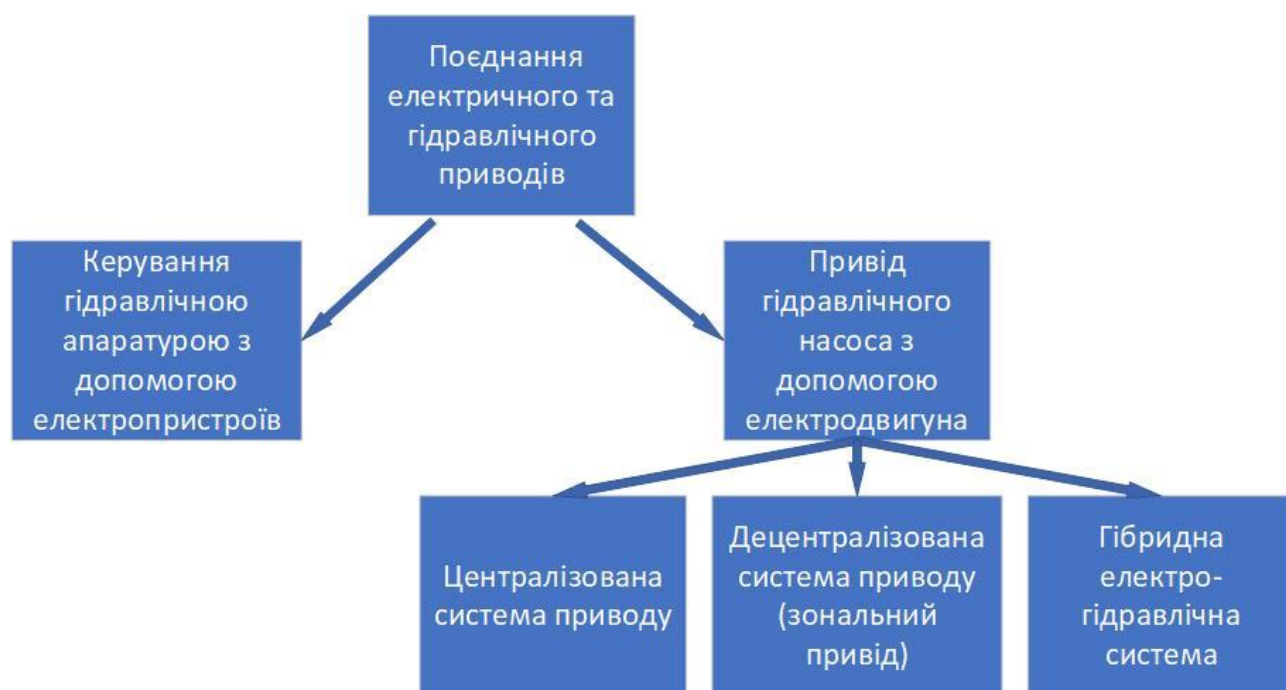


Рис. 1. Поєднання електричного та гідравлічного приводів [2].

В свою чергу застосування електричного приводу для приводу гідравлічних елементів може застосовуватись у наступних варіантах: гібридна

концепція, коли в загальну схему гідроприводу вводяться привідні елементи електроприводу; концепція загального гідроприводу, коли один електричний двигун та гідравлічний насос використовують для роботи всієї гідравлічної системи машини; концепція зонального гідроприводу, коли на кожний виконавчий механізм встановлюється окремий електродвигун в парі з гідравлічним насосом. Остання концепція вже реалізована на літаках та стаціонарних гідравлічних машинах [3], щодо мобільних спеціальних машин та сільськогосподарських машин то тут поки що ідуть дослідження та створюються прототипи.

Бібліографія

1. Huang, L., Krigsvoll, G., Johansen, F., Liu, Y., & Zhang, X. (2018). Carbon emission of global construction sector. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 81, 1906-1916. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.06.001>.
2. Кравченко В.В., Войтік А.В., Пушка О.С., Кутковецька Т.О. Перспективи поєднання гідравлічного та електричного приводу в мобільних сільськогосподарських машинах. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Механізація та автоматизація виробничих процесів*. 2022. №4. С. 20–43.
3. Ivantysynova, M. (2002, March). Displacement controlled actuator technology-future for fluid power in aircraft and other applications. In *Proc. of the 3rd International Fluid Power Conference (3. IFK) (Vol. 2, pp. 425-440)*.

ОЧИЩЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН ПЕРЕД ПІДГОТОВКОЮ ДО ЗБЕРІГАННЯ

М.А. Кусков, аспірант

Державний Біотехнологічний Університет

E-mail: nikikuskov@gmail.com

Часто фермери та працівники ферм працюють за повним графіком з короткими вікнами можливостей. Пральне обладнання може займати останнє місце у списку пріоритетів. Однак підтримання чистоти тракторів і обладнання має вирішальне значення для безпеки ферми, особливо з метою біобезпеки, щоб уникнути перехресного забруднення і запобігти пожежам у техніці, матеріалі та гною. Правильне та безпечне прання займає трохи часу, але воно важливе для успіху та продуктивності. Коли обладнання використовується на фермі, але розподіляється між тваринницькими приміщеннями та корівниками, надзвичайно важливо мити всі частини обладнання щоразу, коли воно

використовується в іншому місці ферми, щоб запобігти поширенню бактерій та хвороб. Після кожного миття використовуйте дезінфікуючий засіб широкого спектру дії. Регулярне використання відповідного дезінфікуючого засобу є важливим і найбільш ефективним при нанесенні на візуально чисту поверхню. Це ще більше знизить ризик поширення менш помітних загроз. Миття обладнання між полями необхідне, щоб знизити ймовірність перехресного зараження бур'янами та шкідниками. Посадка, обробка ґрунту та таке обладнання, як квадроцикли, можуть бути джерелами забруднення від поля до поля. Оскільки на обладнанні може накопичуватися бруд та сміття, важливо регулярно чистити та мити все обладнання, щоб зменшити поширення насіння бур'янів, бактеріальних патогенів, хвороб та шкідників. Під час збирання врожаю може стояти суха погода, а сміття та суха речовина можуть накопичуватися на комбайнах та сінозбиральній техніці. Очищення сухого рослинного матеріалу та надлишкового пилу від машин може знизити ймовірність спалаху на прогрітому двигуні та запобігти великим пожежам на сільськогосподарському устаткуванні. Завжди використовуйте відповідні засоби індивідуального захисту, щоб захистити себе від засобів для чищення, гучного шуму та травм. Засоби індивідуального захисту повинні включати захисний верхній одяг, рукавички, засоби захисту очей, вух і, при необхідності, респіратори. та сільськогосподарських культур, щоб захиститися від небажаного забруднення. Переконайтеся, що стічні води перекачуються, збираються та утилізуються належним чином. Прямий стік у бік від загонів, загонів, посівів та водойм. Ведіть журнал очищення транспортних засобів та обладнання як частину обліку вашої ферми. миттям за допомогою повітродувки або повітряного компресора видуйте з обладнання небажаний сухий матеріал. Це допоможе запобігти стеження і скупчення частинок. Там, де це рекомендовано, використовуйте високоякісне мило, піну або дезінфікуючий засіб, щоб ще більше знизити ризик зараження вірусами, спорами або бактеріями. Розберіть обладнання, щоб отримати доступ до внутрішніх приміщень, де це можливо. Очистіть зверху вниз за допомогою миття високого тиску. Якщо мийка під високим тиском неможлива, вимийте вручну відро з мильною водою, а потім промийте зі шланга. Будьте особливо обережні, щоб не пошкодити датчики або чутливе електронне обладнання під час прання. Обов'язково замініть усі деталі та деталі, що були зняті під час прання.

Відомо, що ключовим питанням під час виконання технології підготовки машин для зберігання є очищення сільськогосподарських машин. Процес очищення при підготовці до зберігання пов'язаний з такими показниками, як трудомісткість, енергоємність, екологічність, економічність та охорона праці операторів, поліпшення яких є основним завданням, що стоїть перед сучасною

наукою [1,2]. При експлуатації машин та механізмів їх вузли та деталі піддаються забрудненням. Особливо сильно схильна до забруднень техніка, що працює в складних умовах, до такої техніки відносяться і сільськогосподарські машини. У процесі експлуатації лежить на поверхні сільськогосподарських машин накопичуються різні види забруднень [3,4]. Усі заходи, створені задля запобігання забруднень, не виключають повністю їх освіти. На зовнішніх поверхнях сільськогосподарських машин, через специфіку їх роботи, зустрічаються майже всі види забруднень [5]. Тому вирішальне значення набуває застосування ефективних методів та способів очищення сільськогосподарської техніки.

Забруднення можуть видалятися одним або декількома з наступних способів:

- 1) змиванням;
- 2) розчиненням;
- 3) за допомогою хімічної реакції;
- 4) механічним впливом

Ці способи є взаємовиключними і часто застосовуються спільно. Практичні шляхи здійснення кожного способу очищення можуть бути дуже різні з використанням різноманітних миючих засобів та пристроїв. Як показує досвід проведення операцій миття та очищення, більшість машин надходить на консервацію з невіддаленими з їх поверхонь сильнопов'язаними забрудненнями, що призводить до зниження культури праці, продовження розвитку корозії, неякісного проведення робіт з підготовки техніки до зберігання. Тому якісне видалення з поверхонь всіх забруднень є обов'язковою умовою безпеки сільськогосподарської техніки при зберіганні [6,7]. Найбільш перспективною є технологія водоструминного очищення, в основі якої покладена сила гідравлічного удару. Ефективність очищення досягається за рахунок збільшення тиску мийної рідини, що подається, що в свою чергу веде до збільшення енергетичних витрат. Зниження витрат можливе за рахунок надання рідинного струменя різних форм і конфігурацій. Кинджальний струмінь, утворюючи точковий переріз, володіє високим очищаючим зусиллям, зберігаючи на відстані 20 см близько 70% вихідного ударного тиску, але має низьку продуктивність по площі [8,9]. Віяловий струмінь, утворюючи плоский переріз, має високу продуктивність по площі, але має порівняно низьке зусилля, що очищає, ударний тиск на відстані 20 см становить близько 5% вихідного значення [8,9]. Кожна з представлених конфігурацій струменів має свої плюси і мінуси за параметрами продуктивності, ефективності, площі захоплення і т. д. У цьому перспективним напрямом є створення комбінованих універсальних струменів поєднують у собі позитивні сторони існуючих конфігурацій. Отримання комбінованих струменів

можливе у спеціальних конструкціях насадок (сопел). У лабораторії хрозроблена конструкція сопла [10], що дозволяє отримати універсальний обертовий багатовіяловий струмінь.

Висновок:

Фізична сутність впливу віяла, що обертається, полягає в здатності руйнувати забруднення шляхом врізання потоку рідини в товщу забруднення і його висвердлювання. Технологія використання водяних струменів високого тиску, що обертаються, дозволить підвищити продуктивність і якість очищення поверхонь сільськогосподарських машин, знизить трудомісткість і енергоємність процесу.

Бібліографія

1. Бишов, Н.В., Боричів С.М., Кокорев Г.Д. [та ін] Підвищення ефективності очищення та миття сільськогосподарських машин. - Рязань: ФДБОУ У РДАТУ, 2016. - 102 с.
2. Кирилін, А.В. Пристрій для очищення та миття автомобілів водоповітряним струменем. // У сб.: Сучасні автомобільні матеріали та технології (САміт-2016). Відповідальний редактор Є. В. Агєєв., 2016. - с. 175-178.
3. Шемякін, А.В., Кирилін А.В., Кожин С.А., Кузін Є.Г. Забруднення сільськогосподарських машин та пристрої для їх очищення. // У СБ: Технічні науки - від теорії до практики збірник наукових публікацій. ., 2016. - с. 40-46.
4. Шемякін, А. В., Терентьев В. В., Андреев К. П., Кузін Є. Г. Сучасні способи підвищення ефективності процесу очищення сільськогосподарських машин. // Міжнародний науковий журнал. - 2017. - № 2. - с. 95-99.
5. Латишенок, М.Б., Терентьев В.В., Малюгін С.Г. Ресурсозберігаюча технологія консервації сільськогосподарських машин. // Зб. наук. тр. Сучасні енерго- та ресурсозберігаючі, екологічно стійкі технології та системи сільськогосподарського виробництва., 1999. - с. 98-101.
6. Бишов, Н. В., Боричів С. Н., Кокорев Г. Д. [та ін.] Розвиток системи міжсезонного зберігання сільськогосподарських машин в умовах малих та фермерських господарств.: ФДБОУ В РДАТУ, 2016. - 112 с.
7. Шемякін, А.В., Терентьев В.В., Морозова Н.М., Кожин С. А, Кирилін А.В. Пристрій для очищення сільськогосподарських машин з використанням енергії рідинного струменя, що обертається. // Вісник РДАТУ. -2016. - № 3. - с. 77–80.
8. Кирилін, А. В. Очищення сільськогосподарських машин з використанням рідинних струменів високого тиску // Молодий вчений. - 2017. - № 11.3. - с. 20–22.

ДИСКОВИЙ ПЛУГ ДЛЯ РОБОТИ В УМОВАХ ЕРОДОВАНИХ ГРУНТІВ

П.М. Лісунов, пошукач

Б.А. Волик, кандидат технічних наук, доцент, науковий керівник

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

E-mail: lisunovpavel@gmail.com

Обробіток ґрунту в умовах еродованих ґрунтів має певні особливості.

Як правило, такі ґрунти утворюються при занадто інтенсивній механічній обробці, яка призводить до появи на денній поверхні ерозійно-небезпечних агрегатів. Друга особливість полягає в тому, що найбільш інтенсивно процес відбувається на ділянках, що мають ухил місцевості. Тому, задача ґрунтообробної машини при роботі на еродованих ґрунтах полягає в тому, щоб:

- максимально зменшити утворення ерозійно-небезпечних агрегатів;
- забезпечити їх перенесення в нижні шари оброблюємого шару;
- в разі ухилу місцевості - попередження зносу верхнього розпушеного шару ґрунту вниз.

Оглядом літературних джерел не виявлено фундаментальних аналітичних досліджень впливу конструктивних параметрів диска та компоновочної схеми плуга в цілому на якісні показники розпушення і тяговий опір машини. Практично рекомендовано визначати діаметр диска за формулою: $D = k \cdot a$, де a – глибина оранки; $k = 3 - 3,5$ – в залежності від конкретних ґрунтово-кліматичних умов при куті атаки $\alpha = 40^\circ$ (кут між площиною обертання диска і напрямком поступового руху машини. Рядом вчених досліджувався вплив форми вирізів на тяговий опір. Всі досліджені форми вирізів показали зниження тягового опору у конкретних ґрунтових умовах, проте єдиного конструктивного рішення не знайдено.

Аналітичними дослідженнями встановлено, що для роботи в умовах еродованих ґрунтів найбільше підходить плоский диск діаметром 650 мм з внутрішніми вирізами. Таке конструктивне рішення дозволяє зменшити оберт шару ґрунту і тим самим зберегти стерню на поверхні плантації. Вирізи сприяють просипанню мілких грудок в нижні шари, що зменшує ймовірність повітряної та водної ерозії. Виконані розрахунки параметрів призми сколу

показують, що середньостатистичний приведений діаметр грудок, що утворюються становить 50 – 70 мм при коефіцієнті подрібнення 5,25 – 7,09. Для інтенсивного просипання мілких грудок в нижні шари на диску потрібно мати 4 внутрішніх вирізи розміром 185 на 330 мм по нижньому обрізу.



Рис.1. Загальний вид дослідної установки

Проведеними лабораторними і польовими дослідженнями підтверджені основні положення робочої гіпотези про доцільність використання плоских вирізних дисків для роботи в умовах еродованих ґрунтів.. Аналіз отриманих експериментальних даних показує суттєву різницю в роботі суцільного і вирізного дисків. Суцільний диск видаляє з денної поверхні мілкі агрегати, але замість них виносить на поверхню аналогічні за розміром. Тобто, ми не отримуємо необхідного ґрунтозахисного ефекту. Вирізний диск практично не виносить з нижніх горизонтів мілкі агрегати, бо відсутній сам механізм такого винесення. Одночасно з цим, з поверхні видалені практично 90 – 95 % мілких агрегатів. Аналіз абсолютних значень складових тягового опору показує близьке до лінійного зростання обох складових, як у суцільного, так і вирізного дисків. При оптимальних значеннях з точки зору розпушення кутах ($\alpha = 40$; $\beta = 26$) тяговий опір при глибині ходу 18 см становить 3,20 кН для суцільного диска і 2,81 для вирізного. В обох випадках це практично на 20% - 25% менше за полицевий плуг. Зменшення тягового опору вирізного диска пов'язане тільки з економією за рахунок переміщення шару ґрунту, бо витрати на опір різанню будуть однаковими. Це пояснює те, що поперечна (бокова) складова опору зменшилась більш інтенсивно, ніж повздовжня.

ПІДВИЩЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ РОБОЧИХ ОРГАНІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН ЗАСТОСУВАННЯМ СПЕЦІАЛЬНИХ НАПЛАВНИХ МАТЕРІАЛІВ

Д.О. Макаренко, кандидат технічних наук, доцент

О.Д. Деркач, кандидат технічних наук, доцент

М.М. Мацак

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

E-mail: makarenko.d.o@dsau.dp.ua

Підвищення довговічності робочих органів с.-г. техніки, шляхом використання спеціальних наплавних матеріалів, є одним із важливих завдань технічної експлуатації. Серед існуючих технологій, що дозволяють підвищити довговічність деталей машин, найбільшого розповсюдження отримали наплавлення та напилення спеціальних покриттів.

Використання наплавних зносостійких матеріалів дозволяє не тільки підвищити довговічність робочих органів, а й зменшити вартість ремонту чи відновлення спрацьованих ріжучих кромek. Більшість промислових наплавних матеріалів дозволяє використовувати шляхом простих технологій, доступних для звичайних умов сільськогосподарського підприємства.

Дослідження абразивної зносостійкості деталей на поверхню якої нанесені спеціальні матеріали відіграє важливу роль у підвищенні ефективності і довговічності їх роботи. Це дозволяє забезпечити бажаний термін служби, зокрема робочих органів сільськогосподарських машин, при експлуатації в умовах інтенсивного абразивного зносу.

Для дослідження відносної абразивної стійкості обрано 3 зразки, виготовлені за розмірами в межах 53×29×7 мм. Усім зразкам надано умовні позначення наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Умовні позначення зразків

№ з/п	Щифр
1	Зразок 1
2	Зразок 2
3	Зразок 3

Зразки виготовлялися зі Ст. 45 без покриття (зразок 1) та з нанесенням на Ст.45 зносостійких матеріалів зі шифрами «зразок 2» та «зразок 3».

Дослідження абразивної стійкості проводили шляхом визначення величини зносу зразків за однакових умов. Для створення однакових умов

зношування використовували машину СМЦ-2, яка обладнана спеціальним пристосуваннями.

Визначення відносної абразивної стійкості матеріалів базується на примусовому зношуванні досліджуваних зразків, один з яких обирається в якості еталонного. Зношування полягає у застосуванні не жорстко зафіксованого абразивного матеріалу, який безперервним потоком подається до зони тертя із ємності. Абразивні частинки, які потрапляють в зону притискання ролика до зразку протягуються роликом по досліджуваному зразку викликаючи його знос.

Режими дослідження, що створювалися машиною СМЦ-2:

- загальна кількість обертів ролика – 600 об.,
- навантаження на досліджувані зразки – 44 Н,

Аналіз одержаних результатів досліджень (рис. 1) свідчить про те, що найвищу відносну зносостійкість має зразок «Зразок 3» ($K_i = 6,91$), дещо нижчу має зразок «Зразок 2» ($K_i = 4,42$). Таким чином, можна стверджувати, що зразок із шифром зразок 3, значно (майже у 7 разів) перевищує за зносостійкістю еталонний зразок 1.

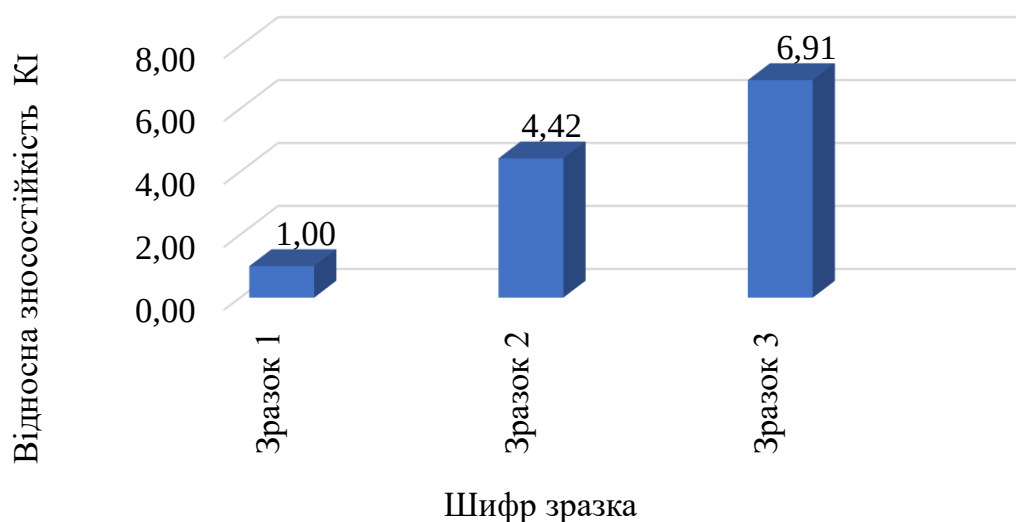


Рис. 1. Відносна абразивна стійкість досліджуваних зразків

Одержані результати дають розуміння щодо відносної абразивної стійкості досліджуваних зразків, зокрема матеріалів одного виробника. При цьому, для оптимального вибору конкретного наплавного зносостійкого матеріалу, споживачу цікаво буде порівняти наведені результати, зі схожими матеріалами, які пропонують інші промислові виробники.

Виконано порівняння одержаних результатів порівняння відносної абразивної стійкості досліджуваних в даній роботі матеріалів, з результатами аналогічних досліджень (рис.2). Слід зазначити, що таке порівняння можна виконувати тільки у випадку проведення досліджень, за однакових режимів примусового абразивного зношування.

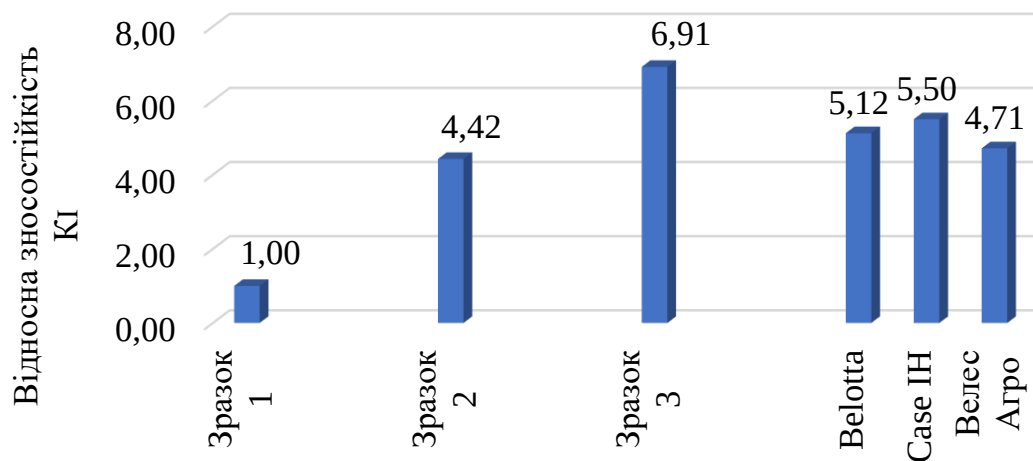


Рис. 2. Відносна абразивна стійкість досліджуваних зразків з порівнянням із аналогічними результатами

Наведені результати (рис. 2) дозволяють зробити висновок, що наплавний матеріал зразку 2 має близькі значення відносної абразивної стійкості з матеріалом робочих органів культиваторів виробництва Велес Агро. В той час, як разок 3 має найвище значення відносної абразивної стійкості, серед всіх наведених зразків. Остаточний вибір наплавного матеріалу для відновлення кромки робочих органів, необхідно виконувати спираючись на наведені результати, з врахуванням собівартості виконання технологічного процесу наплавлення (відновлення).

УДК 633.522

КАТОК ПОДРІБНЮВАЧ КОРЕНЕВОЇ СИСТЕМИ ГРУБОСТЕБЛОВИХ КУЛЬТУР

А.В. Моссеєнко, студент

Н.О. Пономаренко, кандидат технічних наук, доцент

Б.А. Волик, кандидат технічних наук, доцент

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

E-mail: volikb@ukr.net

Формування шару мульчі являє собою ефективний прийом покращення агрофізичних властивостей ґрунту, як то пористість, щільність, протиерозійна стійкість, тепловий, мікробіологічний та поживний режими. Технологія формування передбачає подрібнення зеленої маси, що знаходиться на поверхні плантації, часткове заорювання і перемішування подрібненої маси. На сучасному етапі каток-подрібнювач є найбільш ефективною машиною, що

виконує наведені механічні операції. Конструктивно всі види машин об'єднані одним технічним рішенням : барабан у підшипникових опорах з закріпленими по периметру радіально ріжучими пластинами-ножами. В залежності від діаметру барабана катки поділяють на такі що працюють по агрофону грубостеблових і трав'янистих культур. За принципом дії, ножі катків виконують рубляче різання, що в більшості випадків потребує попереднього укладання зеленої маси на поверхню поля. Ножі катків за правило мають прямолінійне лезо, бо конструкція не передбачає різання з ковзанням. Основний недолік конструкції полягає в тому, що ножі взаємодіють тільки з рослинними залишками, що знаходяться на глибині до 5-8 см. Коренева система лишається практично незайманою.

Оглядом технічних рішень відомих фірм-виробників відмічено ряд відмінних конструктивних рішень. Розглянемо найбільш характерні. Перш за все необхідно відмітити, що катки можуть бути ріжучої, і зминаючої дії. Окрім того була запропонована конструкція підкопуючої дії, побудованої на основі аналізу технологічного процесу, що виконує звичайна садова лопата

Шар мульчі раціонально повинен мати три рівні: поверхневий вище денної поверхні ґрунту, поверхневий до глибини 5-8 см і мілкий на глибину до 15 см.

Але, особливість роботи по агрофону грубостеблових культур полягає в тому, що катки відомих конструкцій не подрібнюють кореневу систему грубостеблових культур нижче рівня денної поверхні на 5-8 см . Тому існує проблема в порушенні структури кореневої системи на більшу глибину ніж 5-8 см, на якій працюють катки звичайної конструкції.

Аналіз структури кореневої системи грубостеблових культур показує, що існує верхній шар глибиною залягання до 10 см і шириною 15-20 см. Саме цей шар необхідно подрібнити. Більш глибокі шари позитивно впливають на стан ґрунтового середовища і потреби в їх подрібненні немає.

Виходячи з наведеного, нами пропонується в якості технічного прототипу прийняти ріжучий планчастий каток, але в конструкцію додати ножі з раціональним профілем леза для подрібнення кореневої системи на глибини до 15 см. Планчасті ножі будуть виконувати обробіток рослинних решток, що знаходяться на поверхні, а ножі –залишки кореневої системи.

Загальновідомо, що кіготь звичайної домашньої кішки, максимально адаптований до розшаровування різних армованих матеріалів, як то кори дерев, ущільненого ґрунту тощо. Кішка наносить порізи вспоруючими рухами, що може бути ефективним у нашому випадку,

Розробку ножа за прийнятим біологічним аналогом виконуємо в наступній послідовності. Цифрова модель біологічного аналогу; геометрична модель;

математична регресійна модель; конструктивна схема; адаптація конструктивної схеми до роботи в умовах ґрунтового середовища.

Для формування цифрової моделі помістимо реальний фотовідбиток кігтя в систему координат X-Y (рис.1) Але зображення необхідно масштабувати під конкретні проектні розміри ножа.

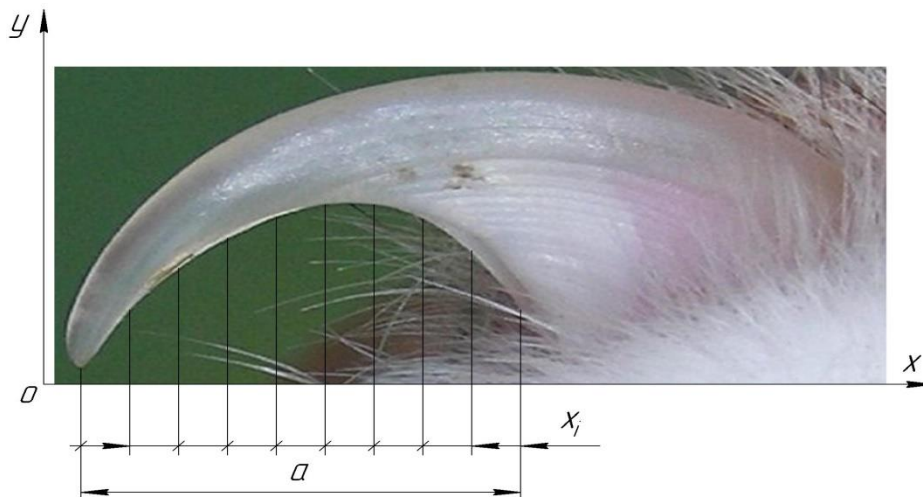


Рис.1. Розрахункова схема до побудови геометричної моделі кігтя кішки

За результатами обміру за представленою схемою отримана цифрова модель профілю і за результатами апроксимації отримана регресійна кубічна модель

$$y=0.0000x^3-0.0181x^2+1.5296x+15.7681=0.00003-0.01812+1.5296+15.7681 \quad (1)$$

На рис.2. представлена конструктивна схема виконаного за даною методикою ножа. Ніж має дві чітко виражені частини – це лезо і кронштейн. Основний робочий елемент – лезо. Кронштейн виконує несучу функцію і визначає глибину ходу леза. Визначальний розмір конструкції параметр $a=90\text{мм}$ забезпечує проходження леза крізь основну масу поверхневої частини кореневої системи обох культур.

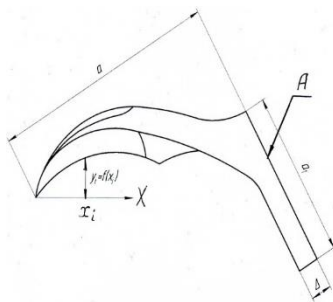


Рис.2. Конструктивна схема ножа, виконаного на основі біологічного аналогу :
А – привалочна площа кріплення ножа до планок барабану.

На рис.3. представлений загальний вид катка [1]. Каток складається з барабану 1 який встановлений в підшипникових опорах 2. На барабані радіально закріплені розпушуючі 3 і планчаті ножі 4.

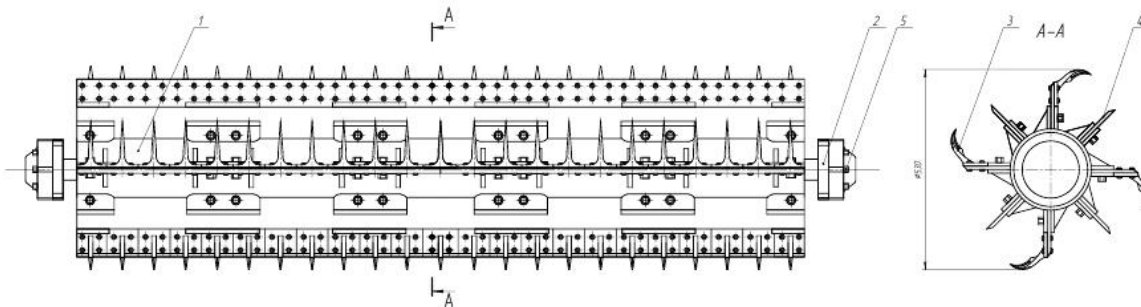


Рис. 3. Каток подрібнювач: 1 – барабан; 2 – опора підшипникова; 3 – ніж-кіготь; 4 – ніж планчатий

Каток подрібнювач працює наступним чином. При переводі в робоче положення з початком руху планчаті ножі 4 укладають стерню на поверхню поля і в процесі подальшого вертикального занурення в поверхневий шар ґрунту стерню подрібнюють. Поступовий рух машини забезпечує обертання барабану і як наслідок занурення розпушуючих ножів 3 на робочу глибину. Далі, за рахунок обертання розпушуючі ножі виконують вертикальне переміщення в напрямку денної поверхні і ріжуть армований корінцями шар ґрунту.

Висновки

Оглядом аналітичних і експериментальних досліджень підтверджена необхідність деструкції кореневої системи стерні грубостеблових культур. Знайдене технічне рішення, що дозволяє виконати таку деструкцію. Робочий орган повинен виконувати вертикальне різання в напрямку денної поверхні. Сама конструкція сформована з використанням механіко-біологічного моделювання на основі методу функціональної аналогії.

Бібліографія

1. Моссеєнко А.В. Удосконалення технологічного процесу подрібнення рослинних решток грубостеблових культур з розробкою конструкції катка-подрібнювача. – Дипломний проект ступеня бакалавра за спеціальністю «Агроінженерія». – ДДАЕУ, Дніпро, -23 – 56 с.

ПОЛІПШЕННЯ ПОТУЖНІСТНИХ, ПАЛИВНИХ І ЕКОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ТРАКТОРА

А.М. Пугач¹, доктор наук з державного управління, кандидат технічних наук, професор

О.Д. Деркач¹, кандидат технічних наук

Н.О. Пономаренко¹, кандидат технічних наук, доцент

В.І. Мельниченко¹, кандидат технічних наук, доцент

О.С. Пушка², кандидат технічних наук, доцент

О.М. Бялий³, директор

¹Дніпровський державний аграрно-економічний університет

²Уманський національний університет садівництва

³ТОВ «АБІЛІТІ ПРОФІТ»

E-mail: anpugach13@gmail.com; derkach.o.d.@dsau.dp.ua; nanagieva@ukr.net; melnychenko.v.i@dsau.dp.ua; pushka79@ukr.net; abprofit@i.ua

Поліпшити паливну економічність і потужність дизеля сільськогосподарського трактора, зменшити димність відпрацьованих газів можливо введенням в конструкцію всережимного регулятора паливного насосу високого тиску різних додаткових пристроїв або використанням їх замість такого регулятора [1]. Проте, при проведенні додаткових досліджень встановлено, що паливні насоси не завжди забезпечують ідентичні показники на характерних режимах [2], особливо при мінімальних значеннях обертів і подач палива (проміжних режимах). Тому актуальним є питання вибору паливного насосу в якості об'єкта подальших досліджень.

В результаті зняття швидкісних характеристик понад 20-ти ПНВТ НД-22/6Б4 без регуляторів при різних положеннях дозаторів встановлено, що для подальших досліджень доцільно використовувати насос № 269920. Подача насоса на кожному режимі має середнє значення. Крім того, нерівномірність подачі найкраща.

За відомими і розробленими алгоритмами і програмами розраховані швидкісні характеристики паливного насоса і дизеля СМД-62 з дослідними регуляторами. При виконанні розрахунків алгоритм і програма були вдосконалені для врахування особливостей протікання характеристик в двох діапазонах кількостей обертів валу насоса: 300...600 і 600...1100 хв⁻¹. Встановлено, що дослідний насос № 269920 забезпечує добре співпадання розрахункових і експериментальних характеристик в інтервалі кількостей обертів 600...1100 хв⁻¹, а на інтервалі 300...600 хв⁻¹ дещо гірше, але цілком задовільне для проведення подальших розрахунково-теоретичних досліджень.

Правильність вибору вихідних даних для визначення конструктивних і регулювальних параметрів дослідного ПНВТ НД-22/6Б4 перевірена аналогічними розрахунками для інших паливних насосів. Видно, що такі параметри забезпечать достовірні результати досліджень.

Бібліографія

1. Головчук А.Ф. Улучшение топливной экономичности и снижение дымности тракторных дизелей путем совершенствования системы автоматического регулирования: монография / А.Ф. Головчук. - Харьков: ХНАДУ, 2011.- 472 с.

2. Мельниченко В.І. Поліпшення потужнісних, паливних і екологічних показників сільськогосподарського трактора тягового класу 30 кН: Монографія / В.І. Мельниченко.- Дніпровський державний аграрно-економічний університет. Кафедра «Тракторів і сільськогосподарських машин». Дніпро: ТОВ «ЕНЕМ», 2023.- 464 с.

УДК 631. 004.1

АЛГОРИТМ МОДЕЛЮВАННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ПОКАЗНИКІВ МАШИНОВИКОРИСТАННЯ В РОСЛИННИЦТВІ

*І.Л. Роговський, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри технічного сервісу та інженерного менеджменту імені М.П. Момотенка
Національний університет біоресурсів і природокористування України
E-mail: rogovskii@nubip.edu.ua*

У наукових працях академіка НААН Леоніда Погорілого вперше обґрунтовано необхідність застосування системного аналізу для дослідження проблем машиновикористання в рослинництві. Щоб одержати числові оцінки техніко-експлуатаційних і економічних показників ефективностей [1], необхідно запропонувати на безлічі виробничих чи зональних умов (X_{Ω}) визначати загальні характеристики показників експлуатаційно-економічної ефективності ($M_{Z_{\Omega}}$) [2], як математичне сподівання й оцінити ступінь їхнього розсіювання щодо нього – дисперсію ($D_{Z_{\Omega}}$) [3]. Для цього усереднюють показники роботи за всіх значень (X_{Ω}), щозустрічаються. Це здійснюється шляхом узагальнення ретроспективних даних або методом моделювання [2]. Використовуючи опис зональних умов, за формулою повного математичного сподівання обчислюють:

$$M_{Z_{\Omega}} = \sum_{x \in X_{\Omega}}^t (v_t \cdot M_{Z_x}), \quad \sigma_{Z_{\Omega}}^2 = \left[Z_x - \sum_{x \in X_{\Omega}}^t (v_t \cdot M_{Z_x}) \right]^2.$$

Показники ефективності, визначені шляхом моделювання за вищенаведеними виразами є повними чи загальними. Для спрощення обчислювальної процедури використовується принцип статистичного імітаційного моделювання. Блок-схему моделювання експлуатаційно-економічних показників для рішення задач вибору раціональної структури й параметрів машинного агрегату наведено на рис. 1.

Наукові дослідження [3, 4] виокремлюють інженерні аспекти розвитку аграрного виробництва, теоретичною основою розв'язання яких є теорія системотехніки, що передбачає проведення певних процедур.

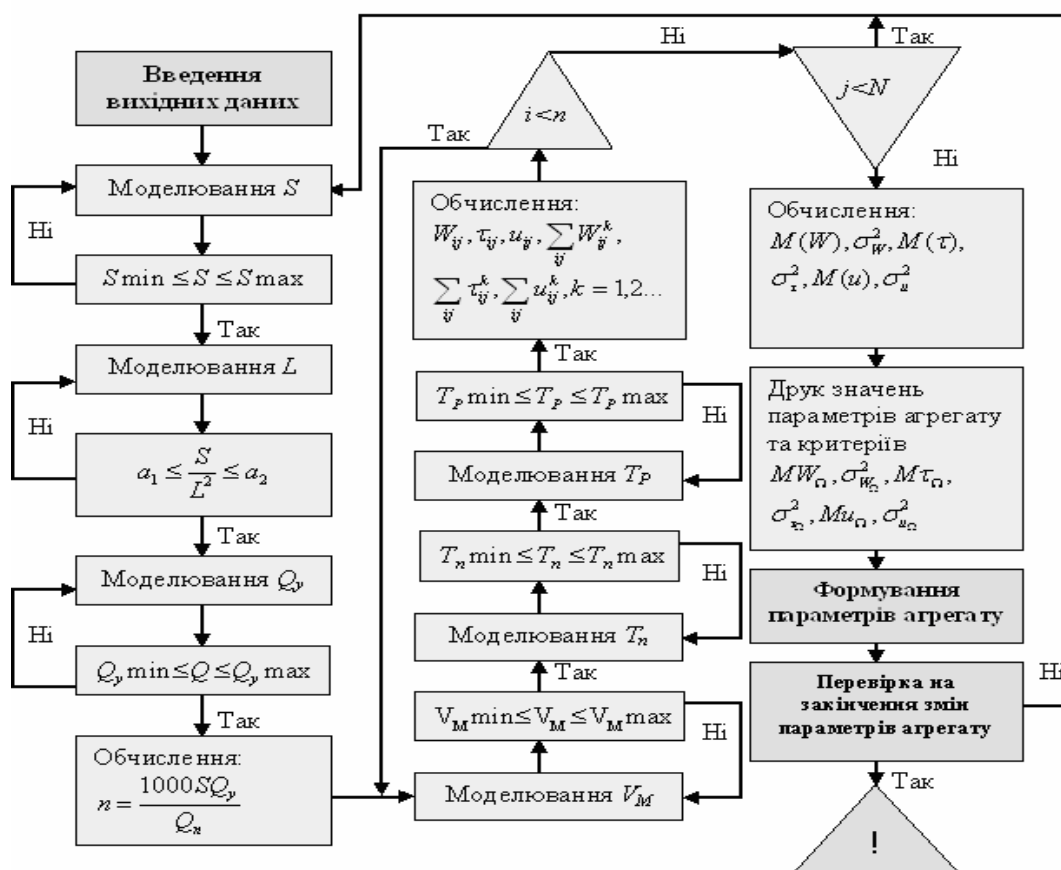


Рис. 1. Алгоритм статистичного моделювання експлуатаційно-економічних показників машинних агрегатів

На відміну від традиційного методу дослідження ці процедури розглядаються не як послідовні етапи, а як такі, що досліджуються у безперервному взаємозв'язку. Головним методом дослідження вбачається моделювання, що здійснюється на підставі відповідної теорії. У роботах [5, 6] розроблена математична модель дає змогу по-перше, визначати раціональні структури посівних площ як основу для обґрунтування раціонального складу машинних агрегатів та комплексів машин у системі сівозмін господарства, по-друге, виконувати уточнений розрахунок нормвиробітку та витрат палива при роботі машинних агрегатів відповідно до розробленої градації коректив для

визначення коефіцієнта складності умов їх використання, по-третє, оптимізувати комплекс машин та машинно-тракторних агрегатів при виконанні деякого технологічного процесу в залежно від площі вирощування культури. Розроблена й проваджена у виробництво та навчальний процес система «Комплексне машиновикористання», що передбачає комбіноване вирішення задачі обґрунтування складу комплексів машини структури машинного парку.

Бібліографія

1. Rogovskii I. L. Models of formation of engineering management alternatives in methods of increasing grain production in agricultural enterprises. Machinery & Energetics. Journal of Rural Production Research. Kyiv. Ukraine. 2021. Vol. 12. No 1. P. 137-146. <http://dx.doi.org/10.31548/machenergy2021.01.137>.
2. Rogovskii I. L. Analyticality of complex criteria for estimating grain production in agricultural enterprises by intensification of engineering management. Machinery & Energetics. Journal of Rural Production Research. Kyiv. Ukraine. 2021. Vol. 12. No 4. P. 129-138. <http://dx.doi.org/10.31548/machenergy2021.04.129>.
3. Zagurskiy O. M., Pokusa Z. S., Pokusa F., Titova L., Rogovskii I. Study of efficiency of transport processes of supply chains management under uncertainty. Monograph. Opole: The Academy of Management and Administration in Opole, 2020; ISBN 978-83-66567-13-9; pp. 162.
4. Rogovskii I., Titova L., Trokhaniak V., Trokhaniak O., Stepanenko S. Experimental study of the process of grain cleaning in a vibro-pneumatic resistant separator with passive weeders. Bulletin of the Transilvania University of Brasov, Series II: Forestry, Wood Industry, Agricultural Food Engineering. 2020. Vol. 13 (62). No 1. <https://doi.org/10.31926/but.fwiafe.2020.13.62.1.11>. pp. 117–128.

УДК 631.3:631.51

РАЦІОНАЛЬНІСТЬ МАШИНОВИКОРИСТАННЯ В ТЕХНОЛОГІЯХ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ STRIP-TILL

Д.І. Сакунов, аспірант

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: sakunov@nubip.edu.ua

Невід’ємною складовою вирощування сільськогосподарських культур є основний обробіток ґрунту [1]. Поширеною в системі обробітку ґрунту в Україні є оранка. Це одна з найбільш енергоємких операцій [2]. Так, при оранці середніх за питомим опором ґрунтів під зернові колосові культури на глибину 20-22 см витрачають близько 14-16 кг/га, а під кукурудзу – на глибину 25-27см – 18-20

кг/га дизельного палива. До недоліків полицевого обробітку ґрунту (оранки), крім підвищених витрат праці й коштів, відноситься зменшення щільності ґрунту, яке може призвести до посилення ерозійних процесів [3]. Водною і вітровою ерозією щороку виноситься в середньому 15 т/га родючого шару ґрунту [4]. В той же час обробіток ґрунту слід розглядати як вимушений захід. Якщо без нього не можна обійтись, його необхідно виконати з найменшим руйнуванням структури ґрунту (мінімізація обробітку), тобто поверхнєве рихлення на глибину близько 8 см (min Till).

Останнім часом все більшого поширення, завдяки використанню гербіцидів суцільної дії з коротким періодом розпаду (типу Раундап Класік), набуває нульовий обробіток ґрунту (No Till - сівба в необроблений ґрунт). Недоліки полицевого обробітку ґрунту стають перевагами для min Till і No Till. Проте система землеробства min Till і No Till сприяє накопиченню у верхньому шарі ґрунту насіння бур'янів, шкідників і хвороб, створенню його гетерогенної структури і ущільненню, а це спричиняє до зменшення урожайності сільськогосподарських культур на 10-20%, особливо з глибоким (понад 3м) проникненням кореневої системи (кукурудза, соняшник та ін.). На противагу цьому, завдяки оранці, створюється гомогенний (однорідний) шар ґрунту, сприятливий для розвитку кореневої системи і росту рослин. У цьому аспекті перспективною є технологія STRIP-TILL, яка поєднує переваги відомих способів обробітку ґрунту – традиційного (оранки) і нульового. За цієї технології ґрунт обробляється стрічками (смугами) шириною близько 20-25см та глибиною до 30 см з метою рихлення, створення насіннєвого ложе та умов для його швидкого прогрівання. Віддаль між серединами стрічок 70/75см. Одночасно з обробітком ґрунту в стрічку можна вносити сухі або рідкі мінеральні добрива. В цій технології також суміщається основний і передпосівний обробіток ґрунту.

Вигляд поля після обробітку (а) і сівби кукурудзи (б) подано на рис.



Рис. Вигляд обробленого і засіяного за технологією STRIP-TILL поля.

Для механізації технології STRIP-TILL компанія Ortman (США) пропонує 6-8 і 12-рядні агрегати, а компанія Amazone (Німеччина) - 8-рядні. Восьмирядні

агрегати АСОГ-8 для стрічкового обробітку ґрунту виробляє також ТОВ «Краснянське СП «Агромаш»» (Вінницька область). За технологічною схемою, наявністю і розміщенням робочих органів ґрунтообробні агрегати вітчизняного виробництва істотно не відрізняються від зарубіжного.

Так, конструкція секції робочих органів включає раму, передній дисковий ніж, який розрізає поверхню ґрунту і пожнивні рештки та забезпечує постійну глибину обробітку, два диски з вирізами на спільній стійці очищають від решток і мілко розрихлюють поверхню рядка. Чизельний сошник рихлить ґрунт на задану глибину до 30 см, а при необхідності ще й забезпечує внесення мінеральних добрив, пара задніх хвилястих дисків обробляє розрихлений ґрунт, а задній планчастий коток доводить його до дрібногрудочкуватої структури і підущільнює до сприятливого для сівби насіння стану ($1,2-1,4 \text{ г/см}^3$). Наявність додаткових причіпних пристроїв дозволяє поєднувати стрічковий обробіток ґрунту з одночасним внесенням мінеральних добрив, у тому числі у два рівні за глибиною. Ця технологія дозволяє виконати кілька операцій за один прохід агрегату, тоді як існуюча потребує оранку, передпосівне внесення добрив і обробіток ґрунту під сівбу різними агрегатами.

Виробники техніки STRIP-TILL пропонують варіанти використання в одному агрегаті просапної сівалки для суміщення операцій обробітку ґрунту і сівби у стрічки, завдяки чому вдвічі зменшується кількість проходів агрегатів по полю. Сіяти в оброблений ґрунт можна також сівалками вітчизняного або зарубіжного виробництва. Основним недоліком технології STRIP-TILL є необхідність попереднього внесення гербіциду суцільної дії типу Ураган чи Раундап. Проте ці додаткові витрати коштів на боротьбу з бур'янами є незначними в загальних витратах на обробіток ґрунту. До того ж при обробітку ґрунту за традиційною технологією, як правило, вносяться гербіциди проти відповідних видів бур'янів.

Бібліографія

1. Rogovskii I., Titova L., Sivak I., et. al. Technological effectiveness of tillage unit with working bodies of parquet type in technologies of cultivation of grain crops. *Engineering for Rural Development*. 2022. Vol. 21. P. 884-890.
2. Rogovskii, I.L. Models of formation of engineering management alternatives in methods of increasing grain production in agricultural enterprises. *Machinery and Energetics*. 2021. Vol. 12(1). P. 137–146.
3. Rogovskii I. L., Titova L. L., Trokhaniak V. I., et. al. Engineering management of tillage equipment with concave disk spring shanks. *INMATEH. Agricultural Engineering*. 2020. Bucharest. Vol. 60. No 1. P. 45–52. DOI: 10.35633/INMATEH-60-05.

4. Сакунов Д. І. Агротроніка енергетичної оцінки роботи робочого органу обробітку ґрунту Strip-Till. Рациональне використання енергії в техніці. TechEnergy 2023: XIX Міжнародна наукова конференція, м. Київ, 18-19 травня 2023 року: тези конференції. Київ. 2023. С. 213-216.

УДК 631. 004.1

АЛГОРИТМ ОПТИМІЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ ВАРІАНТІВ СИСТЕМОТЕХНІКИ РОСЛИННИЦТВА

***І.М. Сівак**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри
сільськогосподарських машин та системотехніки імені академіка П.М.
Василенка*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України
E-mail: sivakim@nubip.edu.ua*

Розглянутий специфічний клас систем [1], динаміка котрих залежить від початкового моменту часу їх функціонування (від старту) й моменту часу закінчення процесу (їх фінішу) [2]. Задачі управління й оптимізації управління такими системами дещо відрізняються від традиційних задач оптимального управління й пов'язані, перш за все, з плануванням роботи кожної з таких систем [3]. До систем вказаного типу відносяться ті, котрі характеризуються наступним: у них розглядаються процеси, які протікають у змінному середовищі (у постійно змінних зовнішніх умовах) [4].

Яскравим прикладом подібних систем слугує наступна, що відноситься до сфери сільського господарства (виробництва сільськогосподарської продукції). Припустимо, що мова йде про вирощування певної культури, наприклад, кукурудзи, насіння якої проходить попередню передсівбову обробку опромінюванням електромагнітними хвилями (КВЧ-діапазону – мм-діапазону, з несучою частотою приблизно 60 ГГц) нетеплової інтенсивності. Стан рослини у кожний конкретний момент часу t , $t > 0$, можна характеризувати набором параметрів $x_1(t), x_2(t), \dots, x_n(t)$. Швидкість зростання та визрівання рослини залежить від багатьох факторів. Вкажемо деякі з них: якість насіння, параметри опромінювання електромагнітними хвилями КВЧ-діапазону нетеплової інтенсивності (частота, тривалість/доза опромінювання, інтенсивність, спосіб опромінювання – неперервний/дискретний, поляризація хвилі), момент часу $t = t_0$ попадання зернини у ґрунт, якість ґрунту, якість догляду за рослиною, момент часу, коли відбувається збирання врожаю та інше. Вважаючи якість насіння

(після процедури опромінювання) й ґрунту заздалегідь заданими і постійними, можна вивчати залежність розвитку рослини від інших факторів. Якщо врахувати, що швидкість розвитку рослини у довільний момент часу t залежить від початкового моменту часу, коли зернина попадає у ґрунт, від якості догляду (процедури самого вирощування рослини) у даний момент часу t , від стану рослини у поточний момент часу, тоді процес можна описати системою рівнянь виду:

$$\dot{x}_i = f_i(t, t_0, x, u), \quad i = 1, \dots, n, \quad (1)$$

де вектор $x = \{x_1, \dots, x_n\}$ характеризує стан рослини, а $u = \{u_1, \dots, u_n\}$ – якість догляду (якість процедури вирощування рослини, по суті, якість управління її розвитком). Початковий стан системи (1) можна вважати заданим:

$$x(t_0) = x^0. \quad (2)$$

Якщо цей процес розглядати як керований, тоді у праву частину системи (1) слід ввести функції $u_k = u_k(t, t_0, T)$, $k = 1, \dots, r$, вибір котрих залежить безпосередньо не тільки від критерію оптимальності системи, але й від t_0 й T , де T – момент закінчення процедури вирощування рослини у часі. Підставляючи таке управління у (1), матимемо систему рівнянь, яка залежить від t_0 й T .

У таких системах час змінюється неперервно, тому диференціальне рівняння, яке описує вказану вище систему, має наступний вид:

$$\dot{x}_i = f_i(t, t_0, T, x, u), \quad t_0 \leq t \leq T, \quad i = 1, \dots, n. \quad (3)$$

Для таких систем залишаються природними основні проблеми теорії (оптимального) управління, а саме: керованість, спостережуваність, оптимальність та ін.). Однак тепер вони набувають деяких нових відтінків у зв'язку з тим, що праві частини рівнянь руху (1), (3) можуть бути неперервними по t, x, u , але бути розривними по t_0 та T . Цей останній факт може суттєво вплинути на зміст відповіді у кожній конкретній задачі теорії управління.

Як показано у даній роботі, у цих випадках може суттєво ускладнюватись й зазвичай використовуваний спосіб розв'язку задачі.

Встановлені умови керованості, ідентифікованості та спостережуваності даних систем. Визначені критерії та умови керованості, повної керованості та некерованості розглядуваних систем. Розв'язана задача оптимальної швидкодії для випадку, коли дана система некерована. Використання принципу максимуму Понтрягіна дозволило визначити параметри самого оптимального управління (з мінімальними енергетичними витратами).

Отримані у роботі результати можуть бути у подальшому використані для вдосконалення, уточнення існуючих інженерних методик розрахунку й оптимізації управління подібних систем, як на стадіях

проектування/конструювання (зокрема, регуляторів управління), так і у режимах їх реальної експлуатації.

Бібліографія

1. Rogovskii I. L. Models of formation of engineering management alternatives in methods of increasing grain production in agricultural enterprises. Machinery & Energetics. Journal of Rural Production Research. Kyiv. Ukraine. 2021. Vol. 12. No 1. P. 137-146. <http://dx.doi.org/10.31548/machenergy2021.01.137>.
2. Rogovskii I. L. Analyticality of complex criteria for estimating grain production in agricultural enterprises by intensification of engineering management. Machinery & Energetics. Journal of Rural Production Research. Kyiv. Ukraine. 2021. Vol. 12. No 4. P. 129-138. <http://dx.doi.org/10.31548/machenergy2021.04.129>.
3. Zagurskiy O. M., Pokusa Z. S., Pokusa F., Titova L., Rogovskii I. Study of efficiency of transport processes of supply chains management under uncertainty. Monograph. Opole: The Academy of Management and Administration in Opole, 2020; ISBN 978-83-66567-13-9; pp. 162.
4. Rogovskii I., Titova L., Trokhaniak V., Trokhaniak O., Stepanenko S. Experimental study of the process of grain cleaning in a vibro-pneumatic resistant separator with passive weeders. Bulletin of the Transilvania University of Brasov, Series II: Forestry, Wood Industry, Agricultural Food Engineering. 2020. Vol. 13 (62). No 1. <https://doi.org/10.31926/but.fwiafe.2020.13.62.1.11>. pp. 117–128.

МЕТОДИКА ОЦІНКИ ЯКОСТІ ФОРМУВАННЯ ШАРУ МУЛЬЧІ КОТКОМ ПОДРІБНЮВАЧЕМ ГРУБОСТЕБЛОВИХ КУЛЬТУР

С.П. Сокол, кандидат технічних наук, доцент, проректор з науково-педагогічної роботи і розвитку

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

E-mail: sokol.s.p@dsau.dp.ua

Одним з найбільш проблемних місць в післязбиральному обробітку ґрунту є подрібнення рослинних решток, до раціональних з точки зору агротехнічних вимог і формування на цій основі шару мульчі. Неякісне виконання даної технологічної операції, призводить до невиправданих втрат вологи, порушенню біологічних процесів утворення гумусу, зниження біологічної активності ґрунтів та підтримки їх здатності до самовідтворення [1].

Формування шару мульчі є елементом органічного землеробства, яке передбачає максимальне використання в технологічному процесі рослинних рештків культури-попередника і сидератів. В обох випадках необхідне

подрібнення рештків та зеленої маси, котрі знаходяться на поверхні поля. На даному етапі, найбільш ефективним знаряддям для виконання такої операції є використання реберчасто-планчатого котка подрібнювача. За своїм призначенням машина подрібнює рослинні рештки, закладає їх у ґрунт і таким чином формує шар мульчі. Такий тип машин виготовляється єдиним конструктивним рішенням: барабан у підшипникових опорах з закріпленими радіально по периметру ріжучими пластинами-ножами.

В процесі експериментальних досліджень котків різного конструктивного виконання виникла необхідність порівняння якості виконання ними технологічної операції. У зв'язку з відсутністю систематизованих агротехнічних вимог до результатів роботи, пропонується прийняти їх на основі аналізу результатів виконаних нами польових досліджень [2].

В якості базового показника пропонується використовувати ступінь подрібнення рослинних решток. Для його визначення необхідно мати дві складові: інтегральний показник, що характеризує стан решток до проходу агрегату по полю і після. Стан решток на поверхні поля до проходу агрегату оцінюється загальною довжиною стебел за формулою:

$$L_{\Sigma} = n \cdot L_c$$

де: L_c – усереднена висота зрізу стоячого стебла; n – густина стеблостою.

Для визначення стану решток після проходу агрегату, на ділянці поля розміром 1,0×1,0 м, знімаємо поверхневий шар, просіваємо його на решеті і знаходимо усереднене значення довжини решток. Ступінь подрібнення рослинних решток визначаємо за формулою:

$$K_{PP} = \frac{L_{\Sigma}}{m \cdot L_{cp}}$$

де: L_{cp} – усереднена довжина решток; m – кількість відібраних решток.

Польові дослідження проведені на полі ТОВ «Дніпровські сільгоспмашини» показують, що для реберчасто-планчатого котка подрібнювача цей коефіцієнт в залежності від поступової швидкості руху машини знаходиться в межах:

$$1,75 \leq K_{PP} \leq 2,1$$

В якості допоміжного показника пропонуємо використати коефіцієнт структурності шару мульчі:

$$K_{CT} = \frac{m_5}{m_{15}}$$

де: m_5 – загальна маса у взятій пробі фракції рослинних решток довжиною до 5 см; m_{15} – відповідно в межах 0...15 см.

Обмеження довжини решток до 5 см обґрунтоване тим, що сошники сучасних сівалок негативно реагують на наявність рослинних решток довжиною більше 5 см, а розмір 15 см аргументований тим, що для решток стебел кукурудзи цей розмір у більшості випадків є меншим за відстань між вузлами стебла яке взимку краще промерзає, що призводить до часткової загибелі кукурудзяного (стеблового) метелика.

З метою уніфікації досліджень цей показник пропонується прийняти єдиним для всіх грубостеблових культур.

Бібліографія

1. Основи органічного рослинництва: навч. посіб. / В. Пиндус, О. Гуцаленко, С. Омельчук, Л. Василенко, С. Горбань. – Київ: Науково-методичний центр ВФПО, 2022. – 326 с.

2. Коновий А.В., Волик Б.А. Обґрунтування конструкції катка-подрібнювача для роботи по агрофону рослинних решток грубостеблових культур. / Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: матеріали І-ї Міжнар. наук.-практ. інтернет-конференції (Мелітополь, 01-24 квітня 2020 р.). – Мелітополь: ТДАТУ, 2020. – С. 167-171.

УДК 621.43

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОХОДЖЕННЯ ЗАДАНОЇ ТРАЄКТОРІЇ БЕЗПІЛОТНИМИ ІНФОРМАЦІЙНИМИ ПОЛЬОВИМИ МАШИНАМИ

С.В. Стецюк, аспірант

Національний університет біоресурсів і природокористування України
stetsuk@nubip.edu.ua

В зв'язку з розвитком та впровадженням нових сучасних технологій природокористування все більшого поширення набувають системи роботизованого виконання польових технологічних завдань таких, як збір та реєстрація місцевизначених польових даних [1], використання машинно-тракторних агрегатів на операціях, де задіяні шкідливі для людини речовини (наприклад, пестициди) тощо [2]. Застосування безпілотних польових машин (БПМ) дозволяє зменшити витрати робочого часу на проведення операцій моніторингу стану екосистем, підвищити просторову точність виконання польових завдань і забезпечити безперервність процесів моніторингу природних ресурсів. Крім того, використання безпілотних систем дає можливість знизити собівартість виконання польових механізованих операцій шляхом економії витрат на оплату праці операторів [3].

Для реалізації технічно складних операцій рослинництва необхідно використовувати новітні підходи в проектуванні і експлуатації сільськогосподарської техніки і саме тому постає необхідність пошуку раціональних моделей, алгоритмів та методів керування рухом БПМ по заданій траєкторії - маршруту. Повинна, також, бути передбачена можливість зупинки БПМ на заданий інтервал часу в будь-якій точці маршруту для виконання технологічної операції.

Сутність запропонованого методу керування рухом БПМ базується на дотриманні необхідного значення кута курсу, що відповідає напрямку (азимуту) на черговий проміжний пункт маршруту, та стабілізації заданої швидкості руху на заданому відрізку траєкторії. Номер чергового проміжного пункту маршруту збільшується на одиницю у випадку попадання екіпажу в задану зону проміжного пункту. Величина заданої зони довкола проміжного пункту маршруту визначається величиною припустимої просторової помилки (зоною нечутливості) попадання екіпажу до центру проміжного пункту.

Для реалізації точного проходження заданої траєкторії запропонована удосконалена комбінована процедура, що має два режими:

- режим відпрацьовування кута курсу;
- режим бокової стабілізації.

Перший режим реалізується при виконанні умови $|\psi_{Tj}(t) - \psi(t)| \geq \varepsilon_\psi$, де $\psi_{Tj}(t)$ - необхідне значення курсового кута на j -ій ділянці маршруту; ε_ψ - допустиме значення величини неузгодження по курсовому куту.

Для режиму бокової стабілізації розрахунок кута повороту керуючих коліс виконується по умові: $\hat{\phi}_{pn}(t) = -K_{21}b_j(t) - K_{22}b'_j(t)$, де $b_j(t)$ та $b'_j(t)$ - поточне лінійне бокове відхилення від маршруту на j -ій ділянці (позитивне значення – вправо) і швидкість його зміни; K_{21} , K_{22} - задані коефіцієнти;

Шляхом аналітичних перетворень і проведення комп'ютерного моделювання з'ясовано, що доцільно використовувати комбіновану процедуру руху по заданому маршруту, що має два режими: режим відпрацьовування кута курсу та режим бокової стабілізації.

Список літератури

1. Rogovskii I. L. Analyticality of complex criteria for estimating grain production in agricultural enterprises by intensification of engineering management. Machinery & Energetics. 2021. Vol. 12. No 4. P. 129-138.

2. Rogovskii I., Titova L., Sivak I., Berezova L., Vyhovskyi A. Technological effectiveness of tillage unit with working bodies of parquet type in technologies of cultivation of grain crops. Engineering for Rural Development. 2022. Vol. 21. P. 884-890.

3. Rogovskii I., Titova L., Novitskii A., Rebenko V. Research of vibroacoustic diagnostics of fuel system of engines of combine harvesters. Engineering for Rural Development. 2019. Vol. 18. P. 291-298.

ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ КОМБІНОВАНИХ МАШИН ДЛЯ ПОВЕРХНЕВОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

Г.В. Теслюк, кандидат технічних наук, доцент

О.В. Клименко, асистент

С. Сезоненко, студент

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

E-mail: nanagieva@ukr.net

В інтенсивному землеробстві головною задачею обробітку є захист ґрунтового покриття від руйнівної дії ерозії, збереження і підвищення родючості ґрунту, створення оптимальних водяного, повітряного, теплового і живильного режимів, забезпечення ефективної боротьби з бур'янистою рослинністю, хворобами і шкідниками з метою вирощування високих і стійких врожаїв зернових культур.

Результати наукових досліджень і практика передових господарств свідчать про те, що висока ефективність обробки досягається за умови застосування окремих її прийомів по визначеній системі з урахуванням ґрунтового - кліматичних умов, біологічних і сортових особливостей зернових культур, рівня культури землеробства і технологічних можливостей сільськогосподарської техніки.

Необхідність мінімалізації кількості обробок в інтенсивному землеробстві обумовлена тим, що раніше рекомендовані системи обробітку ґрунту і технології вирощування зернових культур, засновані на великій кількості обробок, підсилюють розпилення, ущільнення ґрунту і знижують його природну родючість. Мінімалізація прийомів обробки сприяє утворенню міцної структури, поліпшенню водно-фізичних властивостей і підвищенню протиерозійної стійкості ґрунту внаслідок уповільнення процесів мінералізації гумусу й активізації його синтезу.

Для забезпечення даних умов особлива увага приділяється комбінованим ґрунтообробним агрегатам поверхневого обробітку ґрунту. Вони сполучають у собі робочі органи, що роблять за один прохід три – чотири і більш технологічних операцій. Це дозволяє зменшити кількість проходів трактора по

полю, а відповідно і негативний вплив на агрофізичні властивості ґрунту. Цими агрегатами можна робити як передпосівний обробіток ґрунту так і основний.

Дуже добре зарекомендував себе для всіх зон країни ґрунтообробний комбінований агрегат РВК-3,6. Напівнавісний, на пневматичному ході, призначений для передпосівного обробітку ґрунту з розпушуванням на глибину до 15см, руйнуванням брил, вирівнюванням мікрорельєфу і прикочуванням. У ньому сполучаються грудкоподрібнюючі робочі органи, що спускають, вирівнюють і ущільнюють робочі органи, що забезпечують якість передпосівного обробітку ґрунту, що відповідають вимогам. Агрегат РВК-3,6 поставляється як із С - подібною стійкою, так і з S - подібною стійкою.

Для аналогічних операцій застосовуються комбіновані агрегати РВК-5,4 і РВК-7,2, що відрізняються від агрегату РВК-3,6 більшою шириною захвату, відповідно 5,4м і 7,2м, і глибиною розпушування до 12см.

Розглянемо комбінований агрегат КА-3,6, що призначений також для передпосівної підготовки ґрунту, рядкового посіву зернових і зернобобових культур, внесення мінеральних добрив і прикочування ґрунту. Він складається з культиватора - глибокорозпушувача фрезерного, зчпного пристрою і посівної частини. Робочими органами є фреза, передні і задні стрілочасті лапи. Агрегат призначений для районів із ґрунтами, не засміченими каміннями.

Рекомендований для степових зон, крім зон із ґрунтами, підданими вітрової ерозії. Комбінований агрегат ЗКА-5,4 за один прохід виконує шість операцій: культивація, боронування, вирівнювання поверхні ґрунту, передпосівне внесення мінеральних туків, прикочування рядків і посів зернових культур.

Для пошарового основного обробітку ґрунту без обороту шару на глибину до 12см під посів зернових культур і повторні посіви кукурудзи, служить причіпний ґрунтообробний комбінований агрегат АКП-2,5. Агрегат за один прохід виконує п'ять операцій: обробітку верхнього шару плоско сферичними дисками, плоскорізний обробіток нижнього шару, вирівнювання поверхні, подрібнення грудок і прикочування. Рекомендований для півдня України.

Аналогічний напівнавісний комбінований агрегат АПК-5 призначений для пошарового основного обробітку ґрунту без обороту шару, але вже на глибину до 14см під посів озимих зернових, пожнивних і поукісних культур після непарових попередників.

Для передпосівного обробітку ґрунту під посів зернових, технічних, овочевих і інших сільськогосподарських культур призначені: вирівнювач – подрібнювач ґрунту ВІП-5,6. Він складається з двох задніх і однієї передньої секції. Робочі органи кожної секції – голчаста ротаційна мотика, вирівнюючий брус і кільчастий коток. Голчаста мотика являє собою батарею голчастих

зірочок, насаджених на вал, що вільно обертається, у самоустановлювальних підшипниках. Вирівнюючий брус закріплений на рамі і його можна переміщати в горизонтальній і вертикальній площинах. Брус підпружний, натяг пружин регулюють ланцюжками. Кільчастий коток – зубцюваті кільця і клинчасті диски – змонтовані на рамі, аналогічно зірочкам ротаційної мотики. Рама секції виготовлена з труб квадратного перетину, спирається на котки. По висоті її можна регулювати гвинтом. До рами шарнірно кріпиться спиця для з'єднання машини з трактором. Агрегат може працювати як в кругову, так і човниковим способом.

На основі проведеного аналізу пропонується на комбінованих ґрунтообробних машинах із голчастими дисками застосування пригальмовування робочого органу де передача крутного моменту від ведучого голчастого диску йде таким чином, що ймовірність забивання робочих органів пожнивними залишками буде мінімальна.

З метою забезпечення якості, надійності, технологічності операції виконане технологічне обґрунтування роботи голчастих робочих органів за умов їх пригальмовування.

Технологічний процес роботи такої машини полягає в наступному:

- перші два ряди плоских дисків розрізають ґрунт полегшуючи в подальшому роботу голчастих робочих органів на спускуванні, і в цілому пригальмовуючого пристрою;
- перший голчастий диск є ведучим, вільно перекочується і через ланцюгову передачу зменшує в тричі кількість обертів веденого голчастого диска.

Бібліографія

1. Бондаренко М.Г., Демещук В.А. Комплектування і використання машинно-тракторного парку в рослинництві. – К.: „Вища школа”, 1995, с 236.
2. Демидко О.О. та ін. "Шляхи економічного використання енергоносіїв на механізованих роботах". Вісник аграрної науки. № 7. 1998р.
3. Погорілий Л. та ін. Перспективи конструкції ґрунтообробних машин: тенденції та еволюції". – К.: 1998р.
4. Кобець А.С. "Основи теорії робочих органів сільськогосподарських машин" Дніпропетровськ – 1999р
5. Шевченко І.А. Обґрунтування технологій та технічних засобів для обробітку ґрунтів на базі їх агрофізичних показників: Дис... докт. техн. наук: 05.05.11. – Мелітополь, 2003. – 403 с.

УНІВЕРСАЛЬНИЙ МЕТОД РОЗРАХУНКУ ГУМОМЕТАЛЕВИХ ДЕТАЛЕЙ ПРИ ЇХ ДЕФОРМАЦІЇ

О.В. Толстенко, кандидат технічних наук, доцент кафедри ІТС

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

E-mail: itfamt@ukr.net

В останні роки гумові деталі (РД) широко використовуються в машинобудуванні як силові деталі (пружні зв'язки, демпфери і т.д.), а також як компенсатори перекосів і технологічних зазорів, вібрацій і шумів. Силові елементи конструктивних форм РД базуються на двох основних формах: призматичній і циліндричній. Основні види навантаження: зсув, стиск, їх комбінація. Діапазони навантаження: частоти 8-50 Гц; амплітуди 0-50 мм. Попереднє статичне навантаження від 3 до 15% [1,2].

Гумові деталі значною мірою визначають працездатність вібраційних машин, тому необхідна інформація про їх жорсткість і дисипативні характеристики у широкому діапазоні зміни параметрів навантаження.

В основі розрахунків лежить впровадження універсального параметра, який дозволяє встановити параметри жорсткості, температури розігріву і довговічності деталей.

Як основна концепція при отриманні наближених співвідношень прийнято енергетичний підхід до аналізу процесів руйнування, розроблений В.І. Дірдою [1].

Як відомо, механічні властивості гумових деталей суттєво відрізняються від механічних властивостей гуми. Причиною є так званий фактор форми. При стисненні гумової деталі сила тертя між торцями і арматурою, що примикає, може бути настільки значною, що дотичні зусилля, що виникають на поверхні контакту, роблять розширення торців гумової деталі неможливим. Внаслідок цього розмір торців залишається незмінним, частина бічної поверхні гумової деталі приходить у зіткнення з металевою арматурою і відбувається збільшення жорсткості деталі (фактор форми).

Для коефіцієнта жорсткості суцільних, а також порожнистих циліндричних гумометалевих елементів побудовано таблиці, які при порівнянні з експериментальними даними дають найменшу похибку.

Гумові деталі машин є досить масивними елементами, у зв'язку з чим їх жорсткості і дисипативні параметри визначаються в результаті вирішення нелінійної задачі.

Методика розрахунку жорстких та дисипативних параметрів РД будується в результаті наступних етапів досліджень:

- вирішення нелінійної задачі до заданого фактора форми, з метою визначення характеристик у певному діапазоні геометричних розмірів, частот і амплітуд навантаження;
- вибір механічних характеристик для жорстких і дисипативних параметрів РД;
- аналіз закономірностей поведінки обраних характеристик залежно від геометричних параметрів РД і умов навантаження;
- побудова наближених співвідношень для розрахунку жорстких і дисипативних характеристик РД;
- побудова розрахункових формул для визначення максимальної температури розігріву і оцінки локальної довговічності;
- узагальнення одержаних результатів на системи РД довільної конфігурації.

Нижче наведено основні положення і передумови, необхідні для реалізації зазначених етапів.

Параметри універсального типу є найзручнішими для досліджень. Вони безрозмірні, при фіксованому значенні коефіцієнта Пуассона залежать тільки від геометрії елемента і є його універсальною характеристикою. Для них використовується назва фактор форми. Такі коефіцієнти дають інформацію про механічну поведінку РД, оскільки характеризують коефіцієнти жорсткості РД залежно від амплітуди навантаження через амплітудно-залежні модулі.

Коефіцієнти включають інформацію про конструкційне виконання РД, є конструкційно-деформаційним параметром, що характеризує деформаційні властивості РД.

У роботі проведено обґрунтування універсальних параметрів типу β , як об'єктів дослідження, які визначають всі характеристики РД (силові і дисипативні) при циклічному деформуванні.

Основні результати розрахунку параметрів наведено на прикладі плоских призматичних РД стиснення. Зазначені закономірності справедливі для силових РД базових форм при стисканні, зсуві, комбінованому навантаженні.

Типовий для практики експлуатації РД у вібраційних машинах випадок характеризується трансформацією результатів щодо базових шляхом зсуву у бік низьких деформацій і відображає сутність принципу конструкційно-деформаційної аналогії.

Бібліографія

1. Дирда В.І. Землеробська механіка/ А.С. Кобець, В.І. Дирда, С.М. Гребенюк, С.П. Сокол, А.М. Пугач. Дніпро: «Журфонд», 2020. 564 с.
2. Dyrda V.I. Dynamics of heavy vibrating machines taking in account instability in time of their parameters //V.I. Dyrda, M.I. Lysytsia, V.A. Lapin, H.M. Ахалцов, Y.V.

OPTIMIZATION OF SCREW CONVEYOR PARAMETERS

D.P. Chasov, *assistant professor, PhD*

V.O. Beyhul, *assistant professor, PhD*

S.O. Vaschenko, *postgraduate*

Dniprovsky state technical university

E-mail: 0969995009@ukr.net;

usercomfy181020193@ukr.net;

16innahaver@gmail.com

Development in agriculture is closely related to the discovery of new technological lines, for which transport operations are necessary. In the limited conditions of production areas to be renovated and new technological premises under construction, compact conveyors are needed that do not take up useful space and are able to work with a guaranteed long cycle of failure and have a variable cross-section that ensures extrusion. These types of conveyors include screw conveyors.

The arrangement of screw conveyors taking into account the increased durability due to the additional roughness of the groove in the places where the cross-section changes in the conditions of saving construction materials, which does not harm the technological and structural parameters, is quite unconventional, there is not much experience in designing such machines, foreign analogues are economically efficient, so research that are aimed at substantiating the parameters of the supporting systems of the screw conveyor troughs in the technological lines of production and transportation of products and waste of various types, are relevant.

Domestic and foreign experience indicates that in recent years, conveyors with a rational layout, including screw conveyors, which are designed for the internal movement of technological waste at a distance of up to 15 m, have become widespread at agricultural enterprises. This may also include agricultural cargo for light and small products or materials, or for moving to the next stages of processing.

For the scientific justification of the approach to the design of screw conveyor systems with extrusion, their place in a complex series of other technological machines of a similar purpose was revealed, a review of the design of chutes and directly of screws, methods of designing screw bearing systems, research in the direction of constructive improvement of technological machines for agrotechnical and mechanical production was carried out.

It was found that screw conveyors with an improved chute design for guaranteed extrusion have practically no analogues, since the work on the rational use of construction materials is just beginning, which is connected with the previously low cost of natural minerals and the once great heritage of raw materials. At the same time, in the development of new samples of lightened and strengthened structures, a constructive approach prevails, when the characteristics of the main power elements of the bearing systems do not receive a proper calculation justification, from where the purpose of the work is to substantiate the parameters of the bearing systems of the chutes of screw conveyors-extruders.

The main calculated loads on the bearing system of the screw conveyor are formed during the movement of the cargo in the longitudinal vertical plane.

In fig. 1 shows the calculation scheme of the screw conveyor-extruder, the following symbols are used:

- 1 – screw;
- 2 – gutter (gutter);
- 3 – cargo (cargo element);
- 4 – compacted lower part of the chute (gutter).

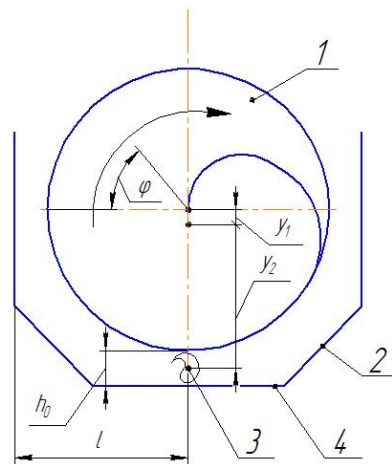


Figure 1 – Calculation diagram of a screw conveyor-extruder

Frontal contact of the blade with the load element can lead to jamming and warping of the gutter frame in its plane. This case is considered as a calculation scheme for the operation of technological screw conveyors in dense production conditions. In this case, there is an impact interaction of a spiral or blade with a cargo particle, which is described by a dynamic calculation scheme with one degree of freedom.

The force of the impact interaction takes its final form (taking into account the defined system compliances)

$$P_d = v_0 \sqrt{m / \left(\frac{L_2^3}{6EJ_{yp}} + \frac{LL_2^2}{6EJ_{yl}} + \frac{H_c^3}{3EJ_{zc}} + \frac{2LH_c^3}{3EJ_{zl}} + \frac{1}{C_s} \right)},$$

where H_c – blade length, m;

C_s – stiffness of the spiral of the screw, N/m;

$EJ_{yp}, EJ_{yl}, EJ_{zc}, EJ_{zl}$ – bending stiffnesses of the corresponding component elements, Pa*m⁴.

The solution to the actual scientific problem of substantiating the parameters of the screw conveyor chute, which ensures effective and sufficient capacity of metal structures, was obtained.

Literature:

1. D. Chasov (2016). Determining the equation of surface of additional blade of a screw conveyor. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies (Engineering technological systems). – 5/1 (83). pp. 4 – 9.
2. D. Chasov, L. Sorokina, S. Havrylin (2017). Aspects of distance learning for engineering sciences. Effective Development of Teachers' Skills in the Area of ICT and E-learning / Katowice - Cieszyn. pp. 319 – 331.
3. O. Beihul, D. Grischenko, V. Beihul, D. Chasov, A. Lepetova, B. Kolyada (2020). Devising a procedure for calculating the designed strength of a kingpin-type load-carrying system for an articulated tractor container carrier. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies (Engineering technological systems). – 5/7 (107). pp.22 – 29.

УДК 621.43

МОДЕЛЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ РОБОЧОГО ПРОЦЕСУ ДІАГНОСТУВАННЯ ДВИГУНІВ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ

О.В. Швидун, аспірант

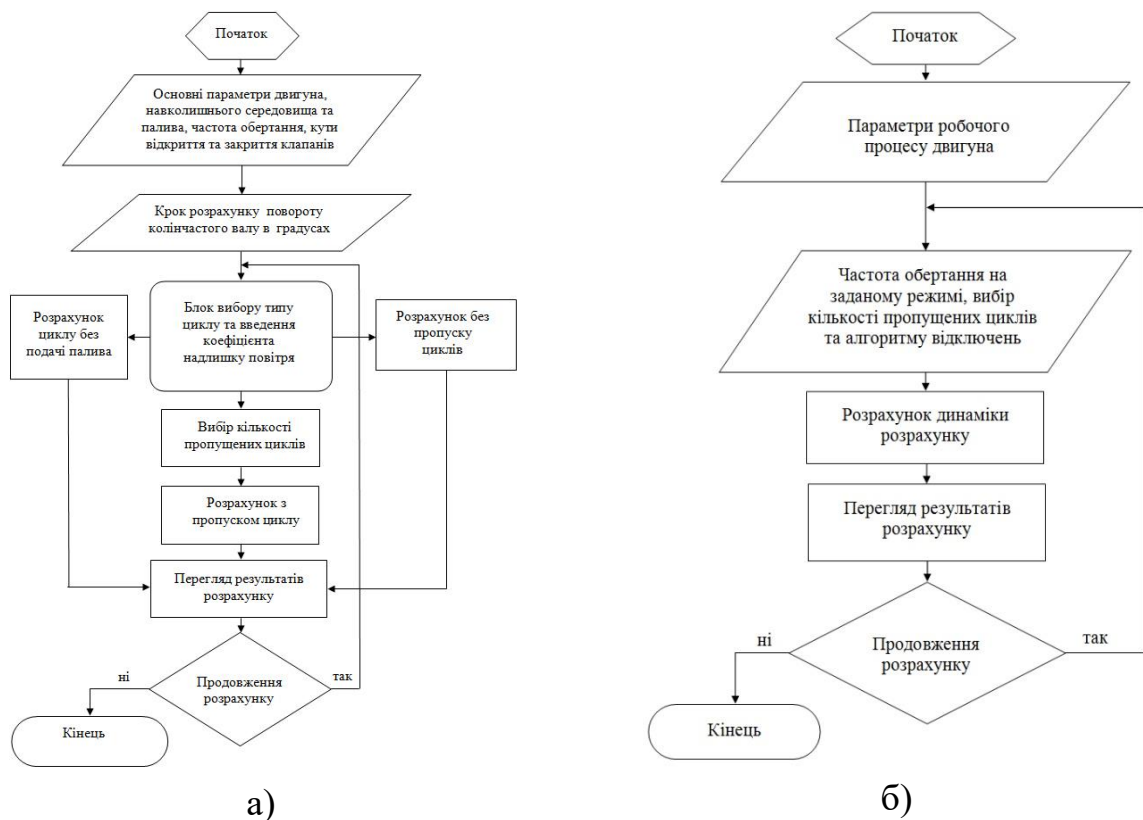
Національний університет біоресурсів і природокористування України

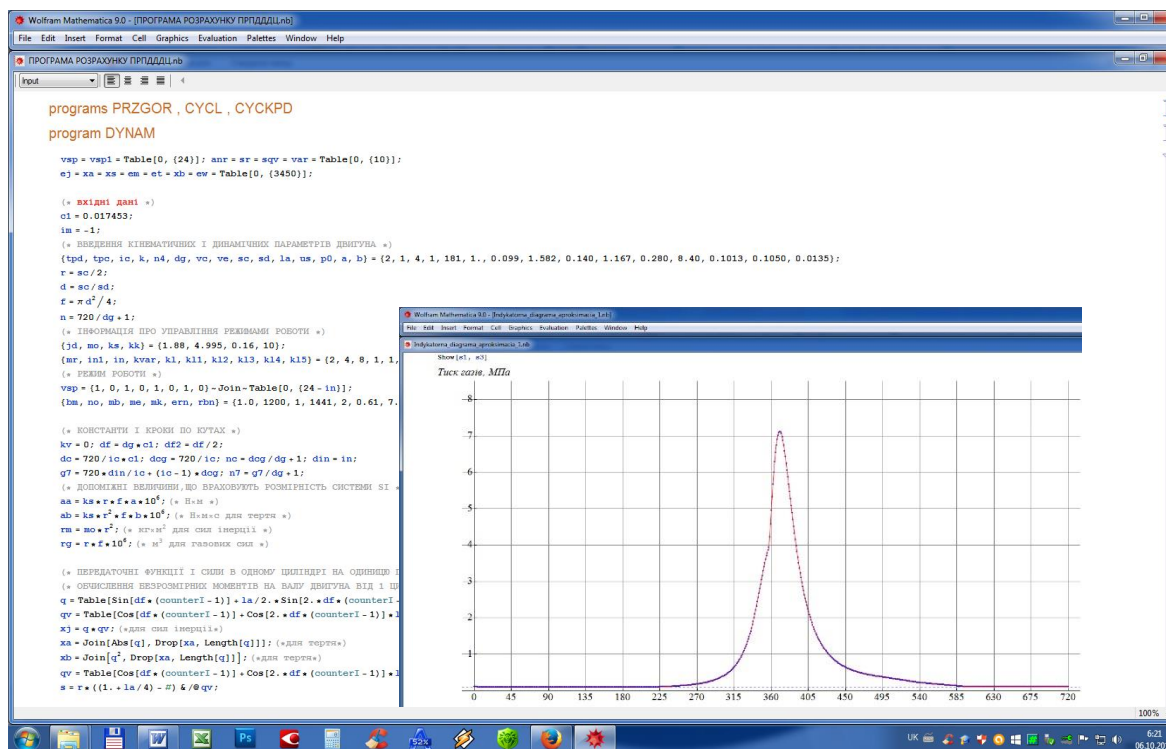
E-mail: shvidun@nubip.edu.ua

Комплексні експерименти, пов'язані з термогазодинамічними дослідженнями двигунів внутрішнього згоряння та дослідженням їх динамічних параметрів, через свою дорожнечу стають доступними лише крупним науково-дослідним центрам [1]. В таких умовах для багатьох дослідників залишається єдиний засіб отримання інформації – математичні моделі [2]. Досвід показує, що в багатьох випадках, якщо не в більшості, математичне моделювання дає ряд безумовних переваг перед експериментами: скорочує затрати часу і коштів, не поступаючи їм в точності опису процесів, забезпечуючи достовірною

інформацією. В нашому випадку з метою здешевлення досліджень і підвищення їх продуктивності на основі математичних моделей [3], які потребували уточнення і вдосконалення особливо у відношенні представлення отриманих розрахункових даних у більш зручній для аналізу формі (графіків, діаграм, остаточних таблиць), а також можливості інтегрування в них інших підпрограм і модулів, розроблено комплекс відповідних комп'ютерних програм, який дозволяє визначати параметри робочого процесу і динаміки для різних марок, типів, розмірностей двигунів, способів регулювання їх потужності, частоти обертання колінчатого валу, конструкції блок-картеру (кількості і розміщення циліндрів), колінчатого валу (розміщення колін і чергування спалахів), а також конструкції газорозподільних механізмів та дозволяє задавати і змінювати алгоритм деактивації циліндрів двигунів зернозбиральних комбайнів [4].

Керуючись постановкою задачі були розроблені укрупнені блок-схеми програм розрахунку параметрів робочого процесу та динаміки двигунів з деактивацією циліндрів (рис. 1), на якому представлено також і загальний вигляд програмного комплексу, реалізованого в середовищі Wolfram Mathematica [5].





В)

Рис. 1. Модель розрахунку параметрів двигуна з деактивацією циліндрів: а) укрупнена блок-схема визначення параметрів робочого процесу; б) укрупнена блок-схема розрахунку параметрів динаміки; в) загальний вигляд програмного комплексу, реалізованого в середовищі Wolfram Mathematica.

Вибір якого був обумовлений як широким спектром можливостей символічних аналітичних і чисельних методів реалізації математичних моделей в даній системі, так і її стрімким розвитком у відношенні розширення функціональних можливостей, а також відносної легкості опанування інтерфейсом для широкого кола користувачів. Розроблений універсальний програмний комплекс дозволяє визначати сумарні сили і моменти від всіх циліндрів двигуна зернозбирального комбайна, значення нерівномірностей ходу (коливань кутової швидкості) та індикаторного крутного моменту двигуна, а також ефективні показники і забезпечує зменшення кількості експериментальних досліджень та значно знижує витрати на їх проведення за рахунок економії паливо-мастильних матеріалів, часу та інших витрат.

Бібліографія

1. Rogovskii I. L. Analyticality of complex criteria for estimating grain production in agricultural enterprises by intensification of engineering management. Machinery & Energetics. 2021. Vol. 12. No 4. P. 129-138.
2. Nazarenko I., Mishchuk Y., Mishchuk D., Ruchynskyi M., Rogovskii I., Mikhailova L., Titova L., Berezovyi M., Shatrov R. Determination of energy

characteristics of material destruction in the crushing chamber of the vibration crusher. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2021. Vol. 4(7(112)). P. 41-49.

3. Rogovskii I., Titova L., Sivak I., Berezova L., Vyhovskyi A. Technological effectiveness of tillage unit with working bodies of parquet type in technologies of cultivation of grain crops. Engineering for Rural Development. 2022. Vol. 21. P. 884-890.

4. Rogovskii I., Titova L., Novitskii A., Rebenko V. Research of vibroacoustic diagnostics of fuel system of engines of combine harvesters. Engineering for Rural Development. 2019. Vol. 18. P. 291-298.

5. Rogovskii I. L. Models of formation of engineering management alternatives in methods of increasing grain production in agricultural enterprises. Machinery & Energetics. Journal of Rural Production Research. Kyiv. Ukraine. 2021. Vol. 12. No 1. P. 137-146. <http://dx.doi.org/10.31548/machenergy2021.01.137>.

СТОРИЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ ФЕДОРА МОРГУНА: ВІХИ ДОЛІ ВИДАТНОГО АГРОЕКОЛОГА, ДЕРЖАВНОГО ДІЯЧА І ПИСЬМЕННИКА УКРАЇНИ

В.Ф. Моргун, кандидат психологічних наук, професор кафедри психології, Почесний професор Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка

E-mail: v.f.morgun@gmail.com

«Федір Моргун належить до тих небагатьох, хто зберіг у собі совість, у кому вона жива, тривожна, болісна, чесна, і саме совість, а не просто почуття або пусте словоблуддя, диктує йому рядки його пристрасних книжок, водить його пером, велить щогодини йти в бій, ставати на захист цінностей і святинь».

Павло Загребельний, письменник

«Диву даєшся: як могло статися, що фундаментальні праці Ф. Моргуна і книжки, написані в гостро публіцистичній манері, правдиво на власному досвіді й досягненнях інших непересічних героїв, пройшли поза увагою літературних критиків, організаторів книжкових виставок, освітян, членів комітетів із літературних премій і, головне, масового читача?»

Понад 50 книжок і брошур, написаних Федором Моргуном, ровесником ХХ століття і нашим сучасником, мають увійти до програм навчальних дисциплін загальноосвітніх шкіл, середніх професійних і вищих закладів освіти».

Костянтин Ситник, академік НАН України

Ім'я Федора Трохимовича Моргуна (9.05.1924-7.07.2008) – ветерана II Світової війни, першоцілінника Північного Казахстану (1954-1965), колишнього очільника Полтавської області (1973-1988), першого міністра екології – співзасновника і голови Державного комітету СРСР із охорони природи (1988-1989), доктора сільськогосподарських наук, академіка НААН України, письменника-публіциста (автора понад 50 книг, більшість із яких друкувалися по 2-6 видань), Героя Соціалістичної Праці (1976), кавалера орденів Ярослава Мудрого V ступеня (2004) та Миколи Чудотворця за примноження добра на землі (2005) – відоме в Україні та за кордоном. Це ім'я стоїть в ряду таких видатних агроекологів України, як С. Подолинський, В. Вернадський, І. Овсинський, М. Руденко та ін.

Проливав кров за Україну. Народився Федя 9 травня 1924 року в багатодітній родині села Новоолександрівка Покровського району Донецької області (який зараз намагаються захопити путлівсько-рашиські головорізи). Син стрільця Фінляндського полку I Світової війни, донецького селянина Трохима Остаповича Моргуна (репресованого сталінською каральною машиною за спротив колективізації, якому присудили вирок – 10 років таборів ГУЛагу на будівництві Біломор-каналу), дитиною чудом вижив у голодомор 1932-33 і отримав більшовицьке тавро – «син ворога народу». Підлітком опанував ази майже усіх видів селянської праці. Після 9 класу у 1941 році, переживши відступ червоної (під гаслом знищити все, аби не дісталось ворогові) і наступ гітлерівсько-фашистської армії (під гаслом нищити все, що чинить опір) залишився на окупованій території в селі Іванівка, де юнаком допомагав жінкам України рятувати від холоду, голоду і смерті дітей і людей похилого віку. Переживши чергові тортури відступу гітлерівців (все спалити) і наступ червоної армії (всіх репресувати), у 1943 здобув чергове більшовицьке тавро – «особа, що перебувала на окупованій території», був мобілізований і кинутий (без обмундирування, зброї і харчів) на фронт у пекло боїв. Солдатом 547 стрілецького полку 127 стрілецької дивізії I Українського фронту звільняв Україну від Донбасу до Карпат. Отримавши три поранення і жодної нагороди (бо з таврами «син ворога» і «перебував під окупацією» – нагороджувати не можна), дивом вижив, після третього поранення в 1944 на Дуклінському перевалі був комісований за інвалідністю і до кінця війни служив у тилкових частинах.

Дилема: блискуча академічна кар'єра в Дніпропетровську чи робота на землях Полтавщини? Після демобілізації фронтовик Федір Моргун стає вступником першого набору Дніпропетровського сільськогосподарського інституту. Обирається командиром студентського загону з відбудови зруйнованих війною корпусів закладу та головою студентського наукового товариства. Донос сусіда по гуртожитку, якому не сподобалися міркування

Федора стосовно людожерського сталінського режиму, військового «таланту» генералісімуса і русифікації українців, поставив питання про його відрахування за «націоналістичні погляди», але людяність і здоровий глузд керівництва перемогли і до відрахування одного з найкращих студентів не дійшло. На комісії з розподілу випускників у 1949 молодий вчений агроном дякує професорсько-викладацькому складу за науку, за високу честь – залишитися викладати на кафедрі професора Бекаревича зі вступом до аспірантури і просить... направити агрономом на Полтавщину (історичну батьківщину козацького роду Моргунів, який у свій час Катерина депортувала у Дике поле на Донеччині).

Хрущовська відлига сіє надію на комунізм із людським обличчям. Завдяки самовідданій праці Федора Моргуна, він робить стрімку кар'єру від помічника керівника одного з відділень у Чорнобаївському районі до головного агронома Полтавського цукробурякотресту з наданням квартири у котеджі обласного центру (колишня вул. Красіна). Менеджерські здібності агронома були помічені компартійним керівництвом, але довготривала відмова Моргуна поповнити лави комуністів Полтавщини так роздратувала функціонерів, що новоспеченому комуністові було безапеляційно запропоновано поповнити лави першоцілінників Північного Казахстану. Першоцілінник здає котедж Полтавському міськвиконкому (хоча мав право на бронь), відвозить двох діточок 6 і 3 років до бабусів-дідусів на Донеччину, і разом із дружиною Олександрою вирушає у 1954 році засновувати в дикому ковиловому полі Кокчетавської області радгосп Толбухінський. Успішне господарювання на нових землях і розвінчання Хрущовим культу особи сталіна, яке посіяло надію на комунізм із людським обличчям, дозволило Ф. Моргуну не відмовлятися і від партійних посад. Пройшовши шлях від директора радгоспу, першого секретаря Ленінградського райкому, другого секретаря Павлодарського обкому КПК до керівника Цілинного крайового управління сільського господарства Казахської РСР (площа якого більша за територію України), опановує ґрунтозахисну систему землеробства, рятує її розробника академіка О. Бараєва і впроваджує ґрунтозахист на всій цілині Північного Казахстану. У 1965 році, після скасування краю як адміністративної одиниці, Ф. Моргун отримує призначення на посаду завідувача сектором Західного, Східного Сибіру і Алтайського краю сільгоспвідділу ЦК КПРС.

Друге повернення на Полтавщину. У 1973 році, дізнавшись про закінчення каденції на посаді першого секретаря Полтавського обкому КПУ Олександра Мужичького, Федір Моргун звертається з проханням до ЦК КПУ і КПРС вдруге «розподілити» його на роботу в Полтавську область, де тричі поспіль обирається на цю високу керівну посаду (найдовше від попередників і наступників). У 1978 році, після раптової смерті Секретаря ЦК КПРС (по

сільському господарству) Федора Кулакова на цю посаду було запропоновано декілька кандидатур, зокрема – Ф. Моргуна, але був призначений М. Горбачов, якого протезував шеф кдб Ю. Андропов. У часи перебудови, коли стало ясно, що розвал Союзу СРСР не за горами, західні голоси (яких уже не глушили) стали обговорювати потенційних президентів України, найчастіше лунали прізвища Щербицького і Моргуна. Останній у 1988 році отримує пропозицію першого статиста засновником-очільником Комітету СРСР із охорони природи у Москві. Тон пропозиції відмови не передбачав, і довелося високе довір'я негайно виправдовувати (в політтехнологіях це називається «усунути на підвищення»). На другий рік перебування на посаді міністра екології відправляють у 1989 році у... відставку, бо – Рижков і Горбачев піддаються шаленому тиску нафтового і хімічного лоббі, яке не може пробачити принциповому екологу Моргунові рішучий опір проти заводів БВК (білково-вітамінних концентратів із парафінів нафти як домішків до кормів для тварин). Усе було б нічого, якби БВК не були шалено енерговитратними, а головне – не викидали сполуки миш'яку у повітря і не залишали їх у концентратах. Найстрашніше те, що миш'як не виводиться із організмів – ні тварин, ні людей, а тому має катастрофічні наслідки для здоров'я. Через рік генсек і прем'єр прозріли, заводи БВК зупинили, але вже без Моргуна.

Його агроекологічна праця «Хліб і люди» (1973, 1975, 1979) – про діяльність і досягнення аграріїв Полтавщини і Північно-Казахстанської Цілини (яку освоювали тисячі переселенців із України від часів царату Столипіна до Хрущова) під час застосування природної ґрунтозахисної системи землеробства, – перекладена і видана на замовлення ЮНЕСКО багатьма мовами світу. Див. також праці: «Поле без плуга» (1981, 1982, 1984); «Кінець світу? Або...» (1991, 1994, 1997, 1988); «Безсмертна душа України» (1994, 1995); «Прокляття війні» (1998, 1999, 2000, 2001, 2004, 2005), «Селянин – світова душа» (1999, 2000, 2001); «Переорані покоління» (1998, 1999, 2001) та ін.

Україна ловила Федора Моргуна, та не спіймала. У 1990 році, коли після студентського майдану було звільнено В. Масола з посади голови Ради Міністрів, Ф. Моргун запропонував свою кандидатуру, але голова Верховної Ради Л. Кравчук і перший секретар ЦК КПУ С. Гуренко опального екс-міністра екології та екс-керівника Полтавщини не підтримали. Він не складає рук, пише патріотичну публіцистику, у 1995 році захищає докторську дисертацію, обирається іноземним членом НААН України і погоджується на запрошення губернатора Білгородщини Є. Савченка стати його радником на громадських засадах. За три роки 70 % орних площ області переходять на ґрунтозахисну систему землеробства. Досвід крупномасштабного впровадження інноваційних технологій за участю Моргуна (на Ціліні – за 10 років, на Полтавщині – за 5 років, на Білгородщині – за 2-3 роки) дозволяє визначити «коефіцієнт

прискорення інновацій Ф. Моргуна» за формулою: $t_2 / t_1 = 0,5$, де t_1 – час попереднього впровадження, t_2 – час наступного впровадження.

Третє повернення на Полтавщину. Тільки в 2001 році голова Полтавської обласної державної адміністрації Є. Томін наважується запросити російського діаспорця з України на таку саму посаду в Полтаві. Ф. Моргун не просто вітає незалежність України, а, після повернення на Батьківщину, отримує український паспорт, підтримує «Агроекологію» С. Антонця, «Агро-Союз» С. Прокаєва, В. Хорішка, справи інших послідовників, рішуче викриває злочини сталінізму та його сучасні метастази, відстоює свою активну національно-патріотичну позицію громадянина вільної України (див. праці: «Плугом по... долях дітей» (2003); «Куди йдеш, Україно?» (2003, 2005); «Керівники держав, не бійтеся бути святими» (2003, 2006); «Мертва хватка сталінізму» (2005); «Рішуче “Ні!” – сталінізму і сепаратизму» (2005); «Вибір України – порятунок природи і села» (2007, 2008); «Правда про кривду» (разом із М. Юрченком, 2009).

Високу оцінку агроекологічним здобуткам Полтавщини і Ф. Моргуна дали академіки НАН України – К. Ситник, НААН України – М. Зубець, В. Сайко, О. Тараріко, Української екологічної академії наук – М. Шидула, академіки із Республіки Казахстан, Герой Соціалістичної Праці (ВАСГНІЛ) – О. Бараєв, НАН РК – В. В. Григорук та ін. Вчені ради Дніпровського державного аграрно-економічного та Полтавського державного аграрного університетів присвоїли Ф. Моргуну звання Почесного професора. Історики-краєзнавці О. А. Білоусько, П. В. Киридон, Т. П. Пустовіт, В. Я. Ревежук прикрасили шкільний підручник для 11 кл. «Новітня історія Полтавщини (друга половина ХХ століття)» (2007) промовистою главою «Аграрна політика Федора Моргуна».

Це було одне з найпрекрасніших облич ХХ століття. Історичні розвідки ветерана II Світової війни Ф. Моргуна про роль Південно-Західного фронту в обороні Києва і зриві фашистського «бліцкригу» в перші місяці окупації України («Задовго до салютів. Правда про генерала Кирпоноса» (1994); «Прокляття війні» (2001, 2004, 2005); «Хто і де зірвав бліцкриг?» (2006); «Сталінсько-гітлерівський геноцид українського народу. Факти і наслідки» (2007, 2008, 2009, 2010) та ін.) отримали високу оцінку патріархів українського письменництва, ветеранів II Світової війни Олесь Гончар, Павла Загребельного і відомого вченого, доктора історичних наук, проф. В. Короля (Київ).

За ці патріотичні твори верхівка КПУ помстилася вже безпартійному «внутрішньому дисиденту» (за кваліфікацією психолога та історика О. Губка і Почесного академіка НАПН України В. Рибалка) і... виключила Моргуна з партії («мертві душі» Гоголя відпочивають). Навпаки, особливо остання книга, від патріотичних сил України отримала схвальні відгуки – президентів України

Л. Кучми, В. Ющенко, Українського інституту національної пам'яті (очолюваного тоді Героєм України академіком І. Юхновським), який профінансував 3-тє видання, і відомих вчених – кандидата історичних наук, народного депутата ВР України В. В'ятровича та доктора історичних наук, проф. Я. Грицака (Львів), автора післямови до 4- і 5-го видань, а видавництво «Дивосвіт» було нагороджене Полтавською обласною радою Дипломом II ступеня в номінації – за краще патріотичне видання...

Похований поруч із дружиною Олександрою на Новоміському цвинтарі м. Полтава (Україна). Совість України – поетеса Ліна Костенко, яку Федір Моргун сміливо підтримував у часи гонінь, на його смерть відгукнулася такими словами: «Це було одне з найпрекрасніших облич XX століття».

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Наукове видання

НАУКОВІ ОСНОВИ АДАПТИВНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

МАТЕРІАЛИ

Міжнародної науково-практичної конференції
з нагоди 100-річчя від дня народження
доктора сільськогосподарських наук, професора, академіка
ФЕДОРА ТРОХИМОВИЧА МОРГУНА,
90-річчя Агрономічного факультету Дніпровського державного та
Міжнародного дня здоров'я рослин
аграрно-економічного університету
(16-17 травня 2024 року, м. Дніпро)

*Матеріали подано у авторській редакції. За науковий зміст і якість поданих
матеріалів відповідають автори.*

Відповідальні за випуск: Шевченко С.М., Пономаренко Н.О.
Комп'ютерна верстка: Ковіка С.В.

Збірник містить матеріали учасників Міжнародної науково-практичної конференції з нагоди 100-річчя від дня народження доктора сільськогосподарських наук, професора, академіка ФЕДОРА ТРОХИМОВИЧА МОРГУНА, 90-річчя Агрономічного факультету Дніпровського державного аграрно-економічного університету та Міжнародного дня здоров'я рослин «Наукові основи адаптивного землеробства» за науковими напрямками: збереження та відновлення родючості ґрунтів; удосконалення технологій вирощування сільськогосподарських культур; інноваційні досягнення в селекції і насінництві сільськогосподарських рослин; ресурсоощадні та біологізовані системи землеробства; використання техніки в технологіях точного та цифрового землеробства; сільськогосподарські машини в сучасних системах землеробства.

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
49600, м. Дніпро, вул. Сергія Єфремова, 25
E-mail: info@dsau.dp.ua
Web: www.dsau.dp.ua
Тираж 200 прим.

Підписано до друку 10.05.2024. Формат 60x84 1/16
Обл.-вид. арк. 14,84. Умовно-друк. арк. 13,8