

Міністерство освіти і науки України

**Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Інформаційно - Аналітичне Агентство «Маркер»**



ОСІННІЙ АГРОХІМІЧНИЙ ФОРУМ

ЗБІРНИК ДОПОВІДЕЙ

**МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

**«СУЧАСНІ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР»**

присвяченої 100 річчю ДСГІ-ДДАЕУ

11 вересня 2020 року

м. Дніпро

Осінній агрохімічний форум. Збірник доповідей Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні системи удобрення сільськогосподарських культур» присвяченої 100 річчю ДСГІ-ДДАЕУ . – Дніпро: Дніпровський державний аграрно-економічний університет, 2020 . – 214 с.

Видання містить програму доповіді (в редакції авторів) учасників Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні системи удобрення сільськогосподарських культур» 11 вересня 2020 року.

Висвітлено результати наукових досліджень та практичний досвід щодо вирішення актуальних проблем розвитку агропромислового комплексу України.

Рекомендовано та затверджено до друку Вченою радою Дніпровського державного аграрно-економічного університету.

Відповідальність за зміст поданих матеріалів та точність наведених даних несуть автори наукових доповідей.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

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

Грицан Ю.І. – заступник голови, проректор з наукової роботи ДДАЕУ, доктор біол. наук, професор (заступник голови);

Крамарьов С.М. – завідувач кафедри агрохімії ДДАЕУ, доктор с.-г. наук, професор (модератор);

Жмуренко В. Г. - президент Дніпровської обласної торгово-економічної палати;

Сироватко В.О. – заступник директора з наукової роботи Дніпропетровської філії Інституту охорони ґрунтів, канд. б. наук

Мицик О.О. – кандидат с.-г. наук, доцент, декан агрономічного факультету ДДАЕУ, кандидат с.-г. наук, доцент;

Харитонов М.М. – керівник Центру природного агровиробництва ДДАЕУ, доктор с.-г. наук, професор;

Ткаліч Ю.І. – завідувач кафедри загального землеробства та ґрунтознавства ДДАЕУ, доктор сільськогосподарських наук, професор;

Циліорик О.І. – завідувач кафедри рослинництва ДДАЕУ, доктор с.-г. наук, професор;

Ващенко В.В. – завідувач кафедри селекції і насінництва ДДАЕУ, доктор с.-г. наук, професор;

Писаренко П.В. – перший проректор Полтавської державної аграрної академії, доктор с.-г. наук, професор;

Господаренко Г.М. – доктор с.-г. наук, професор кафедри агрохімії Уманського національного університету садівництва;

Гамаюнова В.В. - завідувач кафедри землеробства, геодезії і землеустрою Миколаївський національний аграрний університет, доктор с.-г. наук, професор;

Фатєєв А.І. – завідувач лабораторією охорони ґрунтів від техногенного забруднення, доктор с.-г. наук, професор;

Рябчун Н. І. – головний науковий співробітник лабораторії селекції і фізіології озимої пшениці, доктор с.-г. наук. Старший науковий співробітник;

Філон В.І. завідувач кафедри агрохімії Харківського національного аграрного університету, доктор с.-г. наук, професор;

Бикін А.В. – завідувач кафедри агрохімії та якості продукції рослинництва ім. О.І. Душечкіна Національного університету біотехнології і природокористування, доктор с.-г. наук, професор. член.-кор. НААН України;

Марія Жисперт – професор Університету м. Жирона, Іспанія;

Герман Хальмайер – професор Інституту наук про життя, Технічний університет, м. Фрайберг, Німеччина.

Єлешов Р. – професор кафедри агрохімії Казахського національного аграрного університету, доктор с.-г. наук, професор, академік НАН Республіки Казахстан;

Сапаров А.С. – генеральний директор Казахського науково-дослідного інституту ґрунтознавства і агрохімії ім. У.У. Успанова, доктор с.-г. наук, професор, академік академії сільськогосподарських наук Республіки Казахстан;

Зайцева І.О. – доктор біологічних наук, професор Дніпропетровського національного університету ім. О. Гончара;

Ярчук І.І. – доктор с.-г. наук, професор кафедри агрохімії;

Пашова В.Т. – канд. с.-г. наук, доцент кафедри агрохімії;

Маслікова К.П. – канд. біол. наук, доцент кафедри агрохімії;

Черних С.А. – канд. с.-г. наук, доцент кафедри агрохімії;

Лемішко С.М. – ст. викладач кафедри агрохімії.

Бандура Л.П. – канд. с.-г. наук, доцент кафедри агрохімії – **відповідальний секретар конференції**

Верстка та видання: канд.с.-г. наук, доцент Бандура Л.П.

Організатори конференції висловлюють щирі подяку фірмам та установам: НВЦ «Реаком» (Д.О. Кутолей), ПП НВФ «Імторгсервіс» (О.М. Заславський), НПК «Квадрат» (А.І. Ковбель), СФГ Кулаковських (Н.В.Заришняк), ТОВ «НВК «РЕМА» (В.В. Гулін), ТОВ СЗ «Агрополімердеталь» (О.М. Іванченко), СФГ «Балкани» (Г.Б. Мороз) за плідну співпрацю.

Роздруковано з оригіналу-макета замовника

ПЕРЕДМОВА

Проблема родючості ґрунтів з давніх-давен була і залишається найактуальнішою проблемою світового масштабу, від успішного вирішення якої залежить існування людської цивілізації. Ажіотаж навколо цієї проблеми в даний час різко загострюється, передусім, через дефіцит ресурсів для екологічно безпечного і ефективного управління їх родючістю. Перш за все це пов'язано з забезпеченням населення продуктами харчування, які майже на 97% отримують з використанням існуючих ґрунтових ресурсів. Із самого початку історія людства була історією боротьби за виживання, боротьби за щоденне забезпечення населення їжею. У стародавні часи, якщо виробництво продуктів харчування відставало від росту чисельності населення, це призводило до зникнення цивілізацій. Сьогодні люди, як ніколи раніше, бажають вживати якісні і різноманітні харчові продукти, але і на даний час подекуди народонаселення значно випереджає виробництво продуктів харчування.

Вся вирощена сільськогосподарська продукція є основою харчування людства і забезпечує міцну кормову базу для тваринництва. Для того, щоб продуктів харчування було достатньо для всіх людей, які живуть на планеті Земля, люди здавна намагалися виростити два колоси там, де раніше ріс один. Із часом люди зрозуміли, що однією з важливих причин низьких врожайів є голодування рослин через недостатнє забезпечення ґрунтів поживними речовинами. В XIX столітті вчені переконливо довели, що за допомогою добрив можна не тільки вдвічі збільшити врожай, а й підвищити стійкість рослин до несприятливих погодних умов та поліпшити біохімічні показники якості врожаю. Підвищення врожайності сільськогосподарських культур неможливе без глибокого наукового розкриття всіх таємниць рослинного організму і розроблених на основі цих знань сучасних систем удобрення сільськогосподарських культур. Відомо, що сучасні інтенсивні сорти сільськогосподарських культур для реалізації своїх потенційних можливостей потребують внесення значних доз органічних та мінеральних добрив. Тому науковообґрунтоване їх застосування – найефективніший засіб впливу на продуктивність рослин, здатний забезпечувати майже половину приросту врожаю. Але, за влучним висловом академіка Д.М. Прянішнікова, надлишок добрив не можна замінити нестачу знань. Для вивчення всіх цих питань потрібно постійно проводити дослідження з вивчення перш за все живлення рослин. Оскільки живлення рослин – це складний фізіологічний процес надходження, розподілу і включення речовин в біохімічний процес синтезу рослинних продуктів, це основа росту рослин, зростання врожаю, покращення його якості і, як наслідок, створення достатку для людей і формування збалансованих раціонів для тварин. Вивчення сучасних наукових даних і обмін науковою інформацією про функції елементів мінерального живлення, про вплив мінеральних і органічних добрив на продуктивність рослин при одночасному збереженні родючості ґрунту і захисту навколишнього середовища і є основною метою з якою проводиться Міжнародна науково-практична конференція «Сучасні системи удобрення сільськогосподарських культур». Водночас даний агрохімічний форум відкриває і ставить на чергу денну цілу низку нових і перспективних завдань для проведення подальших наукових досліджень в агрохімічній галузі, з метою розробки сучасних систем удобрення сільськогосподарських культур для різних ґрунтово-кліматичних зон нашої держави.

*С.М. Крамарьов, завідувач кафедри агрохімії
Дніпровського державного
аграрно-економічного університету,
доктор сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник, професор*

СЕКЦІЯ 1
СУЧАСНИЙ СТАН РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ ТА ІННОВАЦІЙНІ ШЛЯХИ
ЇХ ПОКРАЩЕННЯ

ЗАЛЕЖНІСТЬ РОДЮЧОСТІ ЧОРНОЗЕМУ ЗА ДОВГОТРИВАЛОГО
ВНЕСЕННЯ ДОБРІВ ТА ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ В
КОРОТКОРОТАЦІЙНІЙ СІВОЗМІНІ

Я.П. Цвей, доктор сільськогосподарських наук, професор;

Л. М. Левченко, с. н.с.;

М. В. Тищенко, кандидат сільськогосподарських наук, с. н. с.

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України

Визначаючим фактором у підвищенні стійкості агроєкосистем є збереження родючості ґрунту, як засобу виробництва, адже в результаті довготривалого антропогенного навантаження зменшується вміст гумусу, що порушує кругообіг вуглецю в системі ґрунт - рослина.

Дослідження проводились в багаторічному стаціонарному досліді Веселоподільської дослідно-селекційної Семенівського району, Полтавської області в зоні недостатнього зволоження Лівобережного Лісостепу України. Ґрунт дослідного поля представлений чорноземом типовим потужним, слабосолонцюватим, який характеризувався наступними агрохімічними показниками: рН водне 7,2-7,4; вміст гумусу за Тюрінім 4,5-4,7 %; вміст P₂O₅ і K₂O за Мачігіним 19-20 і 100-110 мг/кг ґрунту; лужногідролізованого азоту – 150 мг/кг ґрунту. Короткоротаційна зернопросапна сівозміна передбачала наступне чергування культур: 1. Кукурудза на силос; 2. озима пшениця; 3. цукрові буряки; 4. ячмінь. Площа посівної ділянки 250 м², площа облікової ділянки – 100 м². Система удобрення сівозміни передбачала внесення за ротацію сівозміни добрив під цукрові буряки і озиму пшеницю - контроль (без удобрення); 25 т/га гною + N₉₀P₉₀K₉₀, під цукрові буряки N₄₅P₄₅K₄₅ – під озиму пшеницю; 25 т/га гною + N₉₀P₉₀K₉₀ + рослинні рештки, N₄₅P₄₅K₄₅ – під озиму пшеницю а також N₁₄₀P₉₀K₉₀ + рослинні рештки, N₄₅P₄₅K₄₅ – під озиму пшеницю на тлі проведення різної системи основного обробітку ґрунту у сівозміні: диференційованого та полицевого, як контролю. Дослідження проводили в 2017 році на кінець ротації під ячменем де порівнювали з початком ротації. Лабораторні дослідження передбачали визначення вмісту гумусу по Тюріну (ДСТУ 4289:2004), лужногідролізованого азоту по Корнфільду (ДСТУ 7863:2015), мінеральний азот (ДСТУ 1425:2005), рухомого фосфору та обмінного калію за Мачігіним (ДСТУ 4114:2002).

Проведені дослідження вказують на те, що на неудобреному варіанті за використання оранки вміст гумусу, за майже 40-річне антропогенне навантаження, порівняно з початком ротації зменшився в орному шарі на 0,46 %, за диференційованого обробітку – 0,55 % і становив 3,78 і 3,69 %

відповідно. У підорному 30-60 см шарі ґрунту за даних систем обробітку зменшився на 0,33 і 0,35 % і стабілізувався на рівні 2,80 і 2,89 %. У варіанті, де застосовували 6,25 т/га гною + $N_{33,7}P_{33,7}K_{33,7}$, за ротацію сівозміни, кількість гумусу в орному шарі підвищилась на 0,20 % і досягала 4,57 %, за застосування диференційованого обробітку ґрунту – 0,09 і 4,46 %. У варіанті сівозміни, де застосовували післяжнивні рештки + 6,25 т/га гною + $N_{33,7}P_{33,7}K_{33,7}$, за використання оранки гумус в орному шарі спостерігалось 4,59 %, за диференційованого обробітку – 4,55 %. Загальні запаси гумусу в орному шарі досягали 165,0 і 169,0 т/га. При використанні лише післяжнивних решток протягом двох останніх ротацій на фоні застосування $N_{46,2}P_{33,7}K_{33,7}$ за оранки і диференційованого обробітку в орному шарі ґрунту було відмічено 4,55 і 4,51 % гумусу, що вказувало на позитивний баланс органічної речовини і рециркуляцію вуглецю в агроєкосистемі.

Під впливом застосування добрив спостерігалось зростання лужногідролізованого азоту. За застосування 6,25 т/га гною + $N_{33,7}P_{33,7}K_{33,7}$ в орному шарі ґрунту лужногідролізований азот за використання оранки підвищився на 16,0 мг/кг ґрунту, за комбінованого обробітку – 8,0 мг/кг ґрунту порівняно з початком ротації сівозміни, що становило 135 і 135 мг/кг гнту. У варіанті, де застосовували 6,25 т/га гною + післяжнивні рештки + $N_{33,7}P_{33,7}K_{33,7}$ перевага була за диференційованим обробітком ґрунту де його кількість становила – 152 мг/кг ґрунту тоді як за оранки - лише 138,0 мг/кг ґрунту.

Вміст мінерального азоту на фоні 6,25 т/га гною + $N_{33,7}P_{33,7}K_{33,7}$ в орному шарі ґрунту підвищився до початку ротації на 7,5 мг/кг ґрунту, за диференційованого обробітку – 8,3 мг/кг або 48,0 і 52,8 %. Застосування післяжнивних решток + $N_{46,2}P_{33,7}K_{33,7}$ на фоні проведення оранки та диференційованого обробітку ґрунту в орному шарі вміст мінерального азоту становив 25,8 і 26,8 мг/кг ґрунту.

Під впливом застосування добрив спостерігалось зростання фосфатного фонду чорноземів типових слабосолонцюватих, так вміст рухомого фосфору в орному шарі ґрунту на фоні 6,25 т/га гною + $N_{33,7}P_{33,7}K_{33,7}$ за використання оранки і диференційованого обробітку ґрунту зріс до 42,0 мг/кг і 43,0 мг/кг ґрунту, що було більше від початку ротації на 20,0 і 22,3 мг/кг ґрунту. У варіанті, де заорювали післяжнивні рештки + $N_{46,2}P_{33,7}K_{33,7}$ відповідно 43,0 та 40,0 мг/кг. Таке зростання рухомого фосфору на даному типі ґрунту обумовлене, як системою удобрення, так і невисоким коефіцієнтом використання фосфатів культурами сівозміни.

Використання органо-мінеральної системи удобрення дає можливість підвищити забезпеченість ґрунту обмінним калієм та оптимізувати його баланс у сівозміні. Так, у варіанті за застосування 6,25 т/га гною + $N_{33,7}P_{33,7}K_{33,7}$ обмінний калій за використання оранки підвищився в орному шарі відповідно до початку ротації на 15 мг/кг ґрунту, за диференційованого обробітку – лише на 5 мг/кг ґрунту, що становило 125 і 115 мг/кг ґрунту. За збільшення використання органічних добрив 6,25 т/га + солома + $N_{33,7}P_{33,7}K_{33,7}$ відповідно

135,0 і 125,0 мг/кг ґрунту. У варіанті, де заорювали лише післяжнивні рештки на фоні $N_{46,2}P_{33,7}K_{33,7}$ за дві останні ротації обмінний калій в орному шарі як за оранки, так і комбінованого обробітку ґрунту стабілізувався на рівні 145 і 145 мг/кг ґрунту що переважало початок ротації 30 і 25 мг/кг ґрунту.

Отже, на чорноземах типових слабосолонцюватих у короткоротаційній зернопросапній сівозміні в орному шарі ґрунту при використанні 6,25 т/га гною + $N_{33,7}P_{33,7}K_{33,7}$ і застосовуванні різноглибинної оранки і диференційованого обробітку ґрунту гумус підвищується на 0,09 і 0,20 % і стабілізується на рівні 4,57 і 4,46 %, тоді як при застосуванні лише післяжнивних решток на фоні мінеральних добрив ($N_{46,2}P_{33,7}K_{33,7}$ + післяжнивні рештки) спостерігається його відтворення - до 4,55 і 4,51 %, за даною системою удобрення спостерігається зростання рухомого фосфору і обмінного калію.

ПОТОЧНИЙ СТАН РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ І ТЕНДЕНЦІЇ ЙОГО ТРАНСФОРМУВАННЯ

В.О. Сироватко¹, канд. біол. наук, головний інженер-ґрунтознавець,
І.О. Зайцева², д-р біол. наук, професор,

¹Дніпропетровська філія ДУ «Інститут охорони ґрунтів України»,

²Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Одним із головних напрямків наукової діяльності Інституту охорони ґрунтів України є проведення моніторингу земель сільськогосподарського призначення. Моніторингові дослідження обласних філій Інституту розбиваються на 5-річні тури, які охоплюють усі райони області. Таким чином, програма досліджень спрямована на постійний контроль стану родючості ґрунтів та виявлення тенденцій його трансформування за умов сільськогосподарського використання. Зараз триває завершення XI туру, результати якого повністю будуть проаналізовані у наступному році. Тому поточні зміни показників родючості ґрунтів можна простежити за результатами порівняння двох останніх завершених турів обстежень Дніпропетровської області – IX туру (2006–2010 рр.) та X туру (2011–2015 рр.). Порівняльний аналіз картограм просторового розподілу значень основних показників – рН ґрунтового розчину (водне), умісту гумусу, азоту (за нітрифікаційною здатністю), рухомих сполук фосфору та калію по двох турах обстежень проведено за аналізом розподілу щільності вірогідності багаторічних значень показників, що дозволило виявити середньозважені значення, навколо яких групуються всі дані.

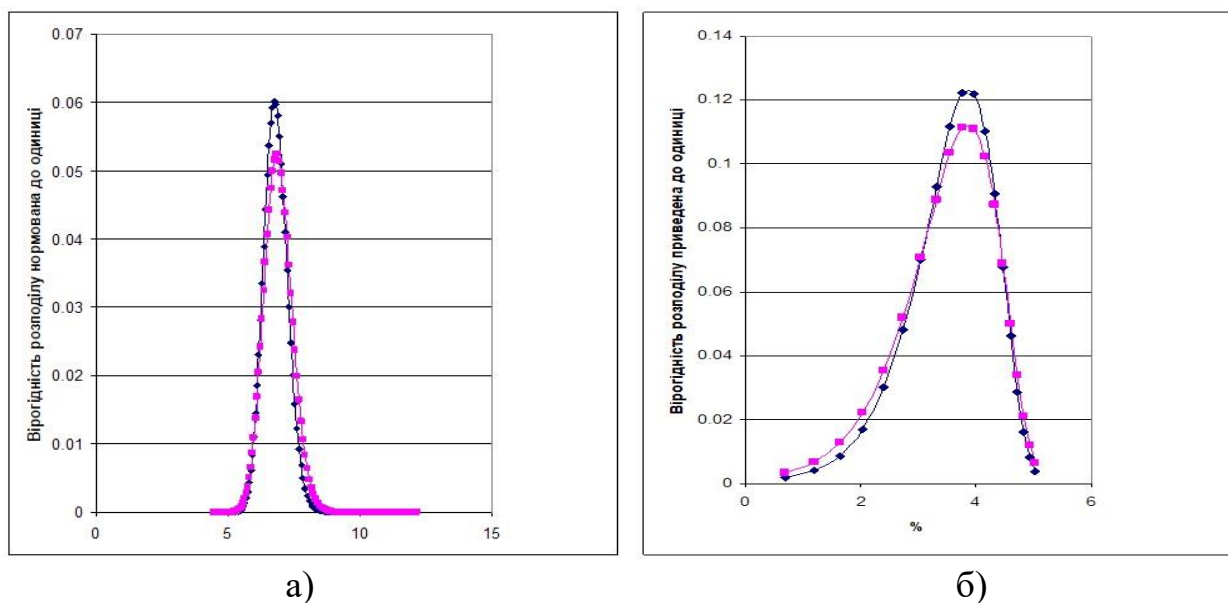


Рис. 1. Криві розподілу середньозважених значень рН ґрунтового розчину (а) та вмісту гумусу (б) за площами по двох турах досліджень

Так, діаграма порівняння процентного розподілу значень рН ґрунтового розчину за площами, яка представляє собою нормальний розподіл (рис.1а), свідчить, що у X турі обстежень в області помітно змінився розподіл площ – збільшився відсоток земель з рН навколо середнього значення 7,30 і зменшився – з середнім значенням 7,08. Проте, базуючись на розробленому методі, середньозважені значення рН по площам області склали 7,38 у ІХ турі та 7,38 у X турі. Таким чином, незважаючи на наявний перерозподіл значень серед площ у двох турах обстежень, середньозважені залишилися незмінними у двох турах.

Наведена діаграма порівняння процентного розподілу вмісту гумусу та середньозважених значень по площам (рис. 1б), яка представляє собою логарифмічно нормальний розподіл, свідчить про те, що відбувся значний перерозподіл площ у двох турах досліджень, а також змінення середньозважених значень вмісту гумусу з 3,78% у ІХ турі на 3,68% у X турі. Відзначено також зниження середньозважених значень вмісту нітратного азоту, які склали 19,32 та 18,31 мг/кг відповідно по ІХ та X турам обстежень.

За результатами аналізу поточних змін процентного розподілу по площам встановлено зростання середньозважених значень показників вмісту рухомих форм фосфору (132,97 та 138,11 мг/кг) та калію (140,62 та 144,40 мг/кг) по ІХ та X турам обстежень, на відміну від показників вмісту гумусу та нітратного азоту.

Отримані дані підтверджують придатність статистичних методів розподілу щільності вірогідності багаторічних значень до прогнозування тенденцій і процесів агрохімічного стану ґрунтів за окремими турами обстежень. Проте значний науковий і практичний інтерес представляє узагальнення даних, накопичених за усі десять турів обстежень, тобто майже за весь період функціонування держаної мережі моніторингових агрохімічних обстежень земель сільськогосподарського призначення, який охоплює 50 років. У цьому

випадку безпосередня графічна інтерпретація динаміки середньозважених по турах величин недостатньо інформативна. Можна констатувати факт значного зниження вмісту гумусу на початку обстежень – до 1975 року, а також можна відмітити деякі коливання середніх по області значень вмісту гумусу у ґрунті навколо величини 3,78 %.

Здійснити детальний аналіз стану родючості, виявити тенденції змін, скласти можливий прогноз у розвитку такої складної динамічної системи, якою є ґрунт, наведений підхід не дозволяє. Отримані діаграми містять тисячі значень, які мають великий розмах коливань навколо середніх. Тому для їх аналізу використали метод Фур'є-аналізу у векторному представленні. Використовуючи формалізований у комп'ютерній програмі метод сингулярного розкладання цифрових рядів, які мають 10-20 тисяч значень розподілених у часі (на прикладі вмісту гумусу), були виділені шість основних гармонічних складових, по яким збудували згладжений тренд з часовим інтервалом 200 діб (рис. 2). По трендовим кривим будували фазовий портрет у динамічному фазовому просторі, де по осі абсцис відкладали впорядковані у часі значення гумусу, які сформовані відповідно трендової кривої, а по осі ординат – швидкість змін величин у даний часовий інтервал (рис. 3).

На першому етапі динамічного процесу спостерігається значне падіння вмісту органічної речовини у ґрунтах (в середньому від 4,2 до 3,8 %). Даний етап закінчується у 70-х роках минулого століття. В подальшому спостерігається стійка стабілізація завдяки значному внесенню органічних добрив протягом 10-15 років, про що свідчить перша (внутрішня) мала петля на фазовому портреті. Даний період відповідав 1976–1995 рокам. Після відміченої стабілізації, починаючи з 1996 року, відновлюється падіння вмісту органічної речовини. У подальшому система знову стабілізується (велика петля), але з меншим ступенем стійкості. Про це свідчить великий радіус коливань від середньої величини 3,8%.

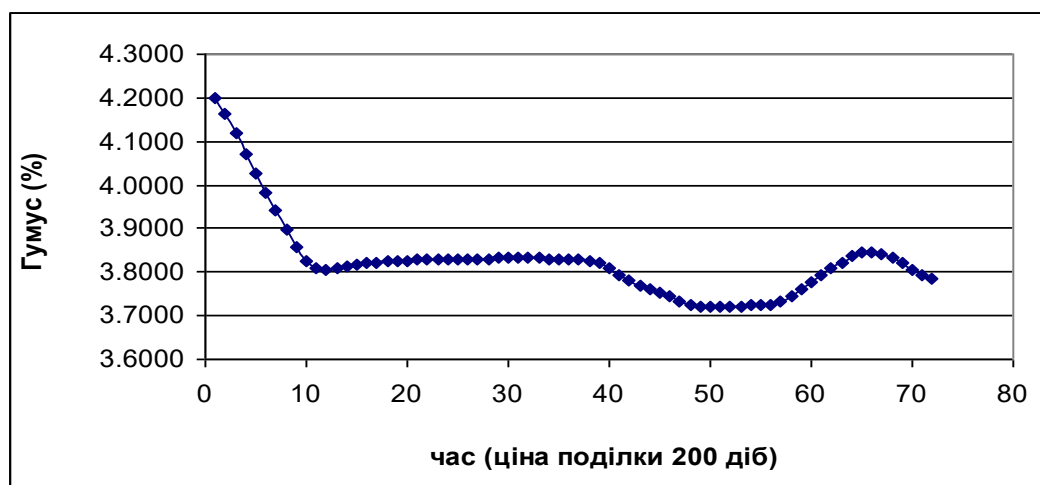


Рис. 2. Крива динаміки зміни середньозважених значень гумусу після реконструювання кривої сингулярним методом.

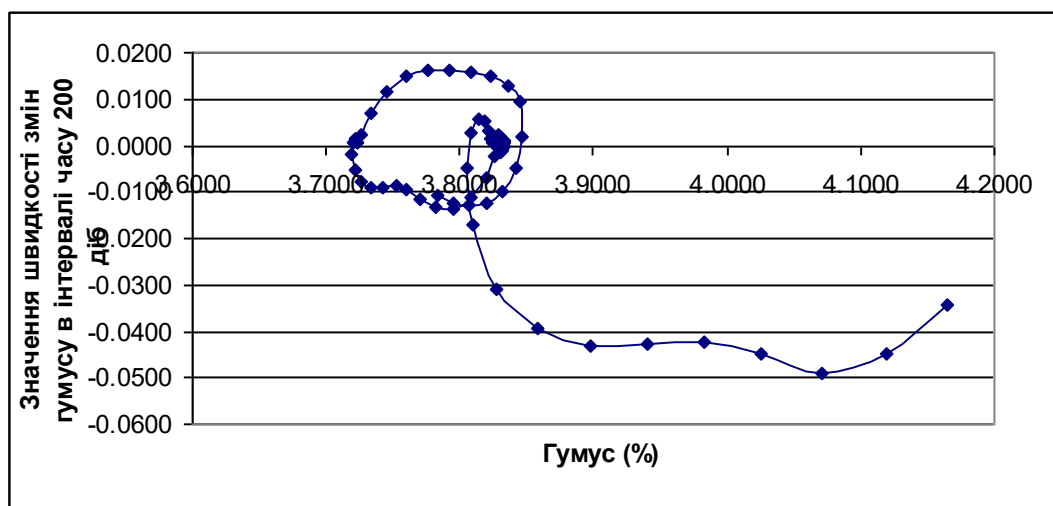


Рис. 3. Фазовий портрет динаміки багаторічних змін вмісту гумусу.

З позицій математичної теорії стійкості сучасну ситуацію можна охарактеризувати як „неглибокий фокус”. Це означає, що при накладенні додаткових, відносно великих, напруг, стабільність у системі буде порушена. У цій точці біфуркації система може перейти до нового стану рівноваги навколо меншого значення вмісту гумусу, або, за іншим сценарієм, буде продовжуватися поступове зниження вмісту гумусу до повної деградації земель. Виходячи з циклічності фазового портрету, за поточним станом стабілізації системи, у найближчі 5–7 років буде спостерігатися незначне зниження середнього вмісту гумусу по області до величини 3,72 – 3,70 %. Після чого можна припустити вірогідність зворотнього процесу – підвищення вмісту до теперішнього стану (3,78%). Відмічена циклічність є проявом внутрішньої синхронізації процесів і механізмів, які протікають у ґрунтах на фоні накладення факторів антропогенної діяльності виробництва продукції рослинництва.

ЗАХОДИ ПОКРАЩЕННЯ СТАНУ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ ЕЛЕМЕНТНОГО СКЛАДУ РОСЛИН ЗА ВПЛИВУ ФАКТОРУ ЗАБРУДНЕННЯ

Самохвалова В.Л.¹, канд. с.-г. наук, ст. н. с. відділу охорони ґрунтів

Тютюнник Н.В.², канд. с.-г. наук, ст. н. с., Погромська Я.А.², н. с.

¹ННЦ "ІГА імені О.Н. Соколовського", м. Харків

²ДП "ДГ "Донецьке" ННЦ "ІГА імені О.Н. Соколовського",
Донецька обл., м. Торецьк

Розроблено окремі заходи із регулювання транслокації важких металів та мікроелементів у системі ґрунт-рослина за умов нестачі біофільних мікроелементів, розбалансованості їх надходження у системі ґрунт-рослина за інтенсивного землекористування і техногенного навантаження на довкілля.

Ключові слова: система ґрунт-рослина, заходи регулювання, елементний склад, мікроелементи, важкі метали, забруднення.

Інтенсивне землекористування та техногенне навантаження на довкілля є одними із важливих проблем в агробіоценозах Лісостепу та Степу України, що спричиняє нестачу біофільних мікроелементів (МЕ) та розбалансованість їх надходження у системі ґрунт-рослина. Екологічний стан ґрунтів знаходиться у прямій залежності від розвитку певних галузей промисловості та агровиробництва, що підвищує ризики техногенного забруднення та антропогенного навантаження.

Вагому частку забруднювачів Харківської та Донецької областей складають сполуки важких металів (ВМ), їх фітотоксичність залежить від хімічних властивостей елементів, ґрунтово-кліматичних умов регіону, видових особливостей рослин та їх стійкості до забруднення. Високобуферні ґрунти за своїми властивостями є депонуючим середовищем для ВМ, тому екологічний стан ґрунтового покриву у зв'язку з накопиченням шкідливих речовин вимагає подальших розробок невідкладних науково-аргументованих заходів, спрямованих на поліпшення екологічного стану ґрунтів с.-г. призначення за виробництва с.-г. продукції. Актуальним залишається питання розроблення системи моніторингу забруднених ґрунтів та стратегій використання техногенно забруднених ґрунтів.

У відділі охорони ґрунтів ННЦ «ІГА імені О.Н. Соколовського» розроблено науково-методичні засади щодо екологічної реабілітації та використання техногенно забруднених ґрунтів. Зокрема, розроблена Концепція використання техногенно забруднених ґрунтів [1] містить основні положення щодо стратегії використання техногенно забруднених ґрунтів, методологічні основи, принципи та методичні підходи щодо вдосконалення робіт з використання техногенно забруднених ґрунтів за рахунок впровадження різних стратегій їх ремедіації та використання.

Розроблена методика екологічної реабілітації техногенно забруднених ВМ ґрунтів [2] містить вимоги до порядку проведення обстеження забруднених ґрунтів, комплексної оцінки їх екологічного стану та рекомендації щодо його поліпшення, а також перелік і зміст основних етапів робіт, що засновані на методології еколого-геохімічних, ґрунтово-екологічних та еколого-меліоративних досліджень. Методика включає методи ремедіації забруднених ґрунтів при узагальненні міжнародного досвіду регламентації забруднення і землекористування, а також розроблені патентнозахищені методи екологічної реабілітації забруднених ВМ ґрунтів.

Екологічна реабілітація техногенно забруднених ВМ ґрунтів, як система методів включає: фізичні методи (механічні, гідро - та аеродинамічні, термічні, електричні, електрохімічні, електрокінетичні, магнітні та електромагнітні); фізико-хімічні методи (коагуляційні, сорбційні); хімічні методи (методи осадження забруднювачів, управління окислювально-відновними умовами в

грунтах, хімічного окислення забруднювачів, хімічної іммобілізації (зв'язування) забруднювачів у грунтах); біологічні методи (мікробіодеградації забруднювачів у системі ґрунт - мікроорганізми, фіторе mediaції забруднювачів у системі ґрунт - рослина). Ефективна екологічна реабілітація забруднених ґрунтів передбачає проведення детоксикації (спрямована на зниження / ліквідацію токсичності, отримання екологічно чистої продукції) і деконтамінації (комплекс заходів з очищення ґрунтів - рекультиваційні механічні прийоми по видаленню, засипці, поховання забруднених ґрунтів).

Складовою розроблених науково-методичних засад щодо екологічної реабілітації та використання техногенно забруднених ґрунтів є запропоновані заходи регулювання транслокації ВМ і МЕ у системі ґрунт-рослина, що базуються на наступному:

1. *Урахування закономірностей взаємодії (синергізм і антагонізм) хімічних елементів.* МЕ-антагоністи, що блокують один одного, потребують застосування прийомів їх внесення у складі добрив окремо за часом, або у просторі (позакореневе / ґрунтове). Встановлено явища антагонізму елементів, що також відмічено іншими авторами [2-3]. Зокрема, суттєвий вплив на транслокацію елементів у системі ґрунт-рослина спричиняють антагонізм Zn та Cu, Mn, Fe, Ni; Cu та Mn, Fe, Cr; P та Cu, Fe; Ni та Fe (II), Co, Mg, Zn; Mn та Co, Cu; Mo та Cu; Fe та Co, Cu, Ni, Zn, Mn, Ca; Cr та Fe; Co та Mn, Fe. Як наслідок явищ гео- та біохімічного антагонізму, синергізму елементів, їх вплив може бути частково знівельованим, або, навпаки, підсиленним.

Результатами досліджень встановлено, що за одночасного внесення Zn і Ca, або Ca і Cu, рослини засвоюють переважно один елемент - Zn або Ca, Ca або Cu. Як низький вміст МЕ, так і високий вміст ВМ у грунтах створює дефіцит біофільних елементів та надмірне накопичення ВМ у системі ґрунт-рослина, що впливає на якісний склад та продуктивність рослин.

Запропоновано поживні елементи-синергісти S - Mg; S - Zn; Cu - Co; Mo - Ca; Cu - Mg, Ca (підсилюють дію один одного), на відміну від антагоністів, застосовувати у підживлення разом. МЕ - антагоністи ВМ доцільно використовувати для зменшення надходження їх у рослини. Зокрема Co, Fe, Cu є елементами - антагоністами для Pb, для Cd – елементами антагоністами є Zn, Fe, Cu, S, Ca. Також запропоновано урахування явищ синергізму та антагонізму макро - та МЕ і ВМ для врегулювання доз та оптимізації складу мінерального добрива при вирощуванні с.-г. культур за умов надлишку ВМ і нестачі МЕ. Зокрема фосфор блокує транслокацію у рослини Fe, Mn, Zn. Азот є синергістом P, K, Mo, Mg та Ca. Кальцій є антагоністом B, Mn, Cu, Zn. Таким чином, використанням явищ взаємодії хімічних елементів з урахуванням складу мінерального добрива, що буде використано, можливо вплинути на формування рівня надходження у рослини МЕ та ВМ.

2. *Застосування фосфорних та азотних добрив за організації збалансованого удобрення с.-г. культур із урахуванням клімату.* Встановлено, що використання лише азотних добрив у дозах понад N_{90} викликає значну

потребу зернових культур у Cu , актуалізує проведення додаткового підживлення посівів мікродобривами, що містять Cu . Підвищення частки фосфорних добрив у системі повного мінерального удобрення дозволяє зменшити частоту розвитку нестачі Cu при вирощуванні зернових культур.

Виявлено, що при застосуванні фосфорних добрив нормою понад P_{30} у технологіях вирощування кукурудзи, розвиток нестачі B , особливо за підвищеного температурного режиму початкового періоду вегетації рослин не залежно від рівня азотного удобрення. Запропоновано використання раннього позакореневого підживлення мікродобривами, що містять B .

За організації збалансованого удобрення с.-г. культур доцільно ураховувати виявлені закономірності впливу метеорологічних умов, притаманних Донецькому регіону. Зокрема, виявлено, що суха погода, низька температура ґрунту за високого вмісту органічної речовини спричиняють дефіцит Mn у ґрунті та рослинах; дефіцит Zn - за низької температура та ущільнення ґрунту; нестачу Cu - за впливу ущільнення ґрунту, високого вмісту органічної речовини та за умов спеки. Посуха провокує також нестачу B у ґрунті. Дефіцит Co встановлено за умов підвищення рН ґрунтового розчину. Умови перезволоження, низької або високої температури у поєднанні із високим вмістом органічної речовини у ґрунті забезпечують зниження рухомості Fe . Тому зважаючи на сучасні глобальні та регіональні кліматичні тенденції з підвищенням температурного фону і збільшенням частоти посушливих явищ у Донецько-Придніпровському регіоні зростає необхідність підживлення зернових культур ME (насамперед Cu і B) у період їх активної вегетації.

3. Урахування інтенсивності техногенного навантаження на ґрунти. Регулювання транслокації VM і ME у системі ґрунт-рослина, що базується на урахуванні диференціації якісного складу дефіцитних біофільних ME та елементів-забруднювачів залежно від рівнів забруднення ґрунту і рослин, складу і швидкості надходження забруднювачів у складі техногенних емісій та фізіологічних особливостей с.-г. культури (надмірне надходження Pb до рослин бобових та пшениці озимої, Cd – до рослин кукурудзи, Pb і Ni – о рослин соняшнику; Cr – до рослин ячменю; низький рівень вмісту Cu , Zn , Mn , Co , Fe у тестових культурах), дозволяє використати ефективні інструменти впливу на надходження VM і ME у ґрунт, рослини шляхом оптимізації елементного складу рослин відповідно до вирощуваної культури та рівня забруднення ґрунту (табл. 1). Зокрема, на ґрунтах помірного поліелементного забруднення (сумарний показник забруднення $Z_c=16-32$), що зумовлено перевищенням фонового вмісту в орному шарі рухомих форм Cd , Co та Pb , ефективним є застосування кальцієвмісного меліоранту для зменшення транслокації VM у зернову продукцію із обов'язковим застосуванням в системі удобрення мікродобрив, що містять Cu та Zn .

Встановлено, що на ґрунтах помірного сумарного поліелементного забруднення VM (Pb , Zn , Cd) для врегулювання транслокації в рослини

зернових колосових культур ВМ та МЕ застосування у якості меліоранту залізного купоросу дозою 300 кг/га на фоні основного удобрення $N_{15}P_{10}$ дає можливість нормалізувати вміст елементів-забруднювачів в рослинній продукції, залишаючи вміст біогенних МЕ в межах фізіологічної норми і максимально допустимих рівнів вмісту (МДР). При вирощуванні ячменю на зерно внесення в ґрунт сульфату цинку дозою 20 кг/га при $Zc = 16-32$ дозволяє зменшити транслокацію в рослинну продукцію Pb, Cd та Cr на фоні вапнування з подальшим позакореневим підживлення рослин в період активної вегетації культури мікродобривами, що містять Cu.

Таблиця 1 – Необхідний склад мікродобрив для підживлення рослин із урахуванням рівня забруднення ґрунту

Види с.-г. культур	Мікроелементний склад
$Zc < 0$ (незабруднений ґрунт)	
Бобові	Co (антагоніст Pb), Cr, Ni (для попередження дефіциту)
Кукурудза	Cr у передпосівну обробку насіння, Zn, Fe, Cu (антагоністи Cd)
Соняшник	Co (як антагоніст Pb, Ni)
Ячмінь	Fe, Mn (як антагоністи Co, Cr)
Пшениця озима	Cu, Zn (для попередження дефіциту), Co (антагоніст Pb)
$Zc = 16-32$ (за рахунок збільшення рухомості Co, Cr, Mn)	
Бобові	для попередження дефіциту: Co, Zn, Fe (в ґрунт), Cu, Mn
Кукурудза	Zn (антагоніст Cd), Fe, Cu (як антагоністи Pb)
Соняшник	Zn (антагоніст Cd), Fe (в ґрунт)
Ячмінь	Zn (антагоніст Cd), Fe (в ґрунт), Mn
Пшениця озима	Cu, Fe (для попередження дефіциту)

Виявлено, що за помірного сумарного забруднення ґрунту ВМ та збільшення рухомості Co, Cr, Mn при зменшенні рухомості Cu, Zn, Fe, Pb, необхідним є комплексний підхід до врегулювання мікроелементного живлення рослин. Зокрема, на територіях, що підлягають техногенній Pb-емісії (в зоні дії інтенсивних автострад, промислових підприємств тощо) треба враховувати необхідність Cu-підживлення зернових культур. Надходження Pb у ґрунт у кількості 5,5 мг/кг ґрунту (у 50 разів менше, ніж інтенсивність ґрунтової акумуляції свинцю у 100-метровій зоні вздовж великих автострад), зменшує рухомість Cu у ґрунті до дуже низького рівня забезпеченості зернових культур та формує дефіцит Cu у рослинах.

4. Застосування біологічних препаратів Триходермін БТ та Гаупсин БТ, нового синтезованого хелатно-гуматного препарату Смарагд з удобрювально-стимулюючим ефектом для поліпшення екологічного стану системи ґрунт - рослина.

Встановлено перспективність оптимізації мікроелементного живлення с.-г. культур шляхом використання біологічних препаратів, в тому числі за умов забруднення ґрунту ВМ [4-5]. Розробленням екологічно безпечного алгоритму біоремедіації ґрунтів та використанням активного агента біопрепарату

Триходермін БТ (мікокультура виду *Trichoderma viride*) [4] забезпечується активізація природного біологічного потенціалу ґрунту і продуктивності рослин, збільшення біологічної активності біопрепарату, чим забезпечується економія його використання за розширення банку мікопрепаратів, як природного засобу біоремедіації.

Завдяки антагоністичній та біохімічній активності бактерій, що входять до складу препаратів, забезпечується можливість блокування токсичної дії ВМ синтезуванням певних специфічних метаболітів, що стимулюють захисні системи рослин; можливість інтенсифікувати процеси збалансування функціонування системи ґрунт-рослина [5]. При вирощуванні люпину на забрудненому Cd і Ni ґрунті використання біопрепарату на основі штамів культури *Pseudomonas aureofaciens Гаупсин БТ* забезпечує зростання продуктивності зеленої маси, зерна та кореневої системи у 1,78 рази, у 2,7 рази та у 3,3 рази відповідно. На забрудненому Zn та Pb ґрунті застосування біопрепарату *Гаупсин БТ* збільшує продуктивність зеленої маси, зерна та кореневої системи ячменю відповідно у 1,6 рази, 1,7 рази та 1,7 рази.

Мікробіологічні препарати, зокрема комплексний мікоризоутворюючий препарат *Меланоріз* (містить гриби *Glomus sp.*, *Aspergillus terreus*, *Trichoderma lignorum*, *Trichoderma viride*; мікроорганізми ризосфери, що посилюють утворення мікоризи та регуляторну функцію розвитку рослин - *Bacillus subtilis*, *Bacillus macerans*, *Paenibacillus polymyxa*, *Arthrobacter sp.*); препарат *Гуміфренд*, що містить комплекс мікроорганізмів *Bacillus sp.* і *Paenibacillus sp.* тощо, доцільно використовувати для обробки посівного матеріалу та у позакореневе підживлення с.-г культур. При цьому важливим є дотримання норм та алгоритмів внесення згідно з інструкцією виробника і науково-методичних рекомендацій фахівців. Одним з правил застосування бактеріальних препаратів є уникнення одночасного внесення мінеральних добрив з посівом інокульованого насіння.

Розроблено метод одержання та застосування хелатно-гуматного препарату *Смарагд* з удобрювально-стимулюючим ефектом для поліпшення екологічного стану системи ґрунт – рослина [6]. Новий синтезований препарат *Смарагд*, що містить мікроелементи Fe, Mn, Zn, Cu, Co, Mo і B у вигляді хелатних сполук, створений для передпосівної обробки насіння і рослин протягом вегетаційного періоду для поліпшення їх адаптогенних властивостей та продуктивності. Новий препарат характеризується біологічної і екологічною безпекою складу композиції, стійкістю в широкому діапазоні значень рН середовища, що забезпечує ефективне його використання на ґрунтах різних типів і збільшує термін його придатності.

5. *Застосування адаптованих елементів ґрунтозахисних технологій обробки ґрунту, придатних за впливу техногенного забруднення.*

Результатами тривалих польових досліджень встановлено необхідність раціонального поєднання комплексу розроблених заходів з регулювання транслокації МЕ та ВМ у системі ґрунт - рослина та періодичного переривання

системи постійного мінімального або нульового обробітку застосуванням оранки для запобігання поверхневого концентрування забруднювачів у ґрунті.

Обрання способу внесення необхідних елементів живлення (позакореневе підживлення, внесення у ґрунт, або /та обробка посівного матеріалу; внесення у якості ґрунтополіпшувача або мікродобрива) у систему ґрунт-рослина, визначення часу та послідовності застосування заходів регулювання транслокації ВМ і МЕ мають базуватись на урахуванні особливостей потреб культури та рівня техногенного навантаження.

Висновки

1. Використанням розроблених науково-методичних засад щодо екологічної реабілітації та використання техногенно забруднених ґрунтів, застосуванням запропонованих заходів врегулювання транслокації елементів у системі ґрунт-рослина забезпечується оптимізація мікроелементного живлення рослин, екологічна безпека с.-г. продукції та рентабельність рослинництва в умовах техногенного навантаження.

2. Розроблено нові методи:

- метод активізації біологічного потенціалу ґрунту за біоремедіації забрудненої важкими металами системи ґрунт-ґрунтова біота-рослина (патент на корисну модель №132724 UA, 2019р.) за встановлення нової властивості біопрепарату *Гауссин БТ* інтенсифікувати процеси біоремедіації та відновлення якості техногенно забруднених ВМ ґрунтів за створення і використання специфічних мікробно-рослинних асоціацій, що забезпечило біологічну ефективність відомого біопрепарату. Переваги методу: розширення банку бактеріальних препаратів, як природних біоремедіаційних засобів, розробка забезпечує ефект активізації біологічного потенціалу ґрунту, підвищення продуктивності і адаптогенності рослин із одночасним забезпеченням екологічної стабілізації середовища та ресурсозбереження.

- метод синтезування та використання нового хелатно-гуматного препарату *Смарагд* з удобрювально-стимулюючим ефектом для поліпшення екологічного стану системи ґрунт – рослина (патент на корисну модель №135145 UA, 2019 р.) із розробленим алгоритму синтезування хелатно-гуматного препарату комплексного складу, який містить мікроелементи Fe, Mn, Zn, Cu, Co, Mo і B у вигляді хелатних сполук, а гуматна складова композиції має природне походження. Переваги: розробка забезпечує насичення ґрунту МЕ у доступній для рослин формі з підвищенням продуктивності рослин, в тому числі і за умов поліелементного забруднення ВМ; спрощення отримання та використання препарату із одночасним ресурсозбереженням. Новий препарат характеризується біологічною та екологічною безпечністю складу композиції, стійкістю у широкому діапазоні значень рН середовища, що забезпечує ефективне його використання на ґрунтах різних типів та збільшує термін його придатності.

Список використаних джерел

1. Фатєєв А.І., Самохвалова В.Л. Концепція використання техногенно забруднених ґрунтів. Харків: ТОВ «Смуґаста типографія». 2018. 57 с.
2. Екологічна реабілітація техногенно забруднених важкими металами ґрунтів. Методика / за ред. А.І. Фатєєва, В.Л. Самохвалової. Харків: Смуґаста типографія, 2016. 147с.
3. Кабата-Пендіас А., Пендіас Х. Микроэлементы в почвах и растениях : научное издание. Москва: «Мир», 1989. 425 с.
4. Пат. на корисну модель 100982 UA, МПК: A01B 79/02 (2006.01), A01C 1/02 (2006.01) Спосіб біоремедіації системи ґрунт - ґрунтова біота - рослина за забруднення важкими металами як фактора хімічної та біологічної деградації /Самохвалова В.Л. (UA), Гринченко Т.О. (UA), Журавльова І.М. (UA); заявник та патентоутримувач ННЦ "Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського" (UA). № u201412126; заявл. 10.11.2014; опубл. 25.08.2015, Бюл. №16. 8 с.
5. Пат. на корисну модель 132724 UA, МПК: G01N 33/24 (2006.01) C12R 1/07 (2006.01) C12P 1/04 (2006.01) C05F 11/08 (2006.01) A01C 1/02 (2006.01) Спосіб активізації біологічного потенціалу ґрунту за біоремедіації забрудненої важкими металами системи ґрунт - ґрунтова біота - рослина /Самохвалова В.Л. (UA), Найдьонова О.Є. (UA), Погромська Я.А. (UA), Дерев'янка С.В. (UA), Шорін Р.Л. (UA); заявник та патентоутримувач ННЦ "Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського" (UA). № u201809304; заявл. 12.09.2018; опубл. 11.03.2019, Бюл. №5. 8 с.
6. Пат. на корисну модель 135145 UA, МПК (2006): C05B 11/02 (2006.01), G01N 33/24 (2006.01), C05D 11/00 Спосіб одержання хелатно-гуматного препарату Смарагд з удобрювально-стимулюючим ефектом для поліпшення екологічного стану системи ґрунт - рослина / Самохвалова В.Л. (UA), Бублик В. (UA), Скрильник Є.В. (UA), Погромська Я.А. (UA), Мандрика О.В. (UA), Ганцева Н.Л. (UA); заявник та патентоутримувач ННЦ "Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського" (UA). № u201806925; заявл. 20.06.2018; опубл. 25.06.2019, Бюл. 12. 7 с.

УЛЬТРАЛОКАЛЬНЕ ВНЕСЕННЯ СТАРТОВИХ ДОБРИВ І ЛИСТКОВІ ПІДЖИВЛЕННЯ ЯК РЕЗЕРВ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

С.П. Полянчиков, директор з розвитку

О.С. Капітанська, к. б. н, керівник науково-дослідного відділу

І.В. Логінова, к. с.-г. н, консультант з живлення рослин

¹НВК «Квадрат», м. Дніпро

Зміни погодно-кліматичних умов та зростання вартості ресурсів потребують оптимізації системи живлення рослин, пошуку технологій підвищення коефіцієнтів використання поживних речовин та ефективності

сільськогосподарського виробництва. Стоїть завдання отримання максимальної економічної віддачі від кожної вкладеної в добрива гривні, що можливо за рахунок впровадження нових форм добрив, способів їх внесення, вдосконалення норм та схем застосування. Одними із найсучасніших і найбільш ефективних підходів оптимізації живлення рослин сьогодні є використання рідких стартових добрив (РСД), що забезпечує внесення невеликої кількості поживних речовин в насінневе ложе одночасно з посівом.

Позакореневі підживлення рослин збалансованим набором елементів живлення та біостимулюючих речовин дозволяють максимізувати агрономічну ефективність програм удобрення та отримувати стабільні високі врожаї озимих зернових культур навіть за умови стрімкої зміни кліматичних умов.

Ключові слова: ультралокальне внесення, технологія In-Furrow, стартові добрива, позакореневе підживлення, ризосферний менеджмент, біостимулятори, урожайність сільськогосподарських культур .

Загальна суть проблеми. Територія України стає дедалі більш вразливою до зміни погодно-кліматичних умов, що зумовлює зниження продуктивності сільськогосподарських культур. Втрати урожаю в результаті дії абіотичних факторів сягають для різних культур 66-82%, негативну дію біотичних факторів оцінюють у 5-10% (за умови застосування системи засобів захисту рослин). В результаті, генетичний потенціал культур реалізується щонайбільше на 25% [1].

Оптимальне живлення сільськогосподарських культур та, особливо, вчасне їх надходження до рослин має надзвичайно важливе значення для забезпечення високої продуктивності в умовах глобальних змін клімату. За несприятливих умов вирощування значно знижується надходження основних елементів живлення з ґрунту. Внесення лімітуючих елементів живлення не лише сприяє росту продуктивної частини, а й формує захисну систему рослини та підвищує стійкість культур до несприятливих умов.

Мета статті. Вивчити досвід підвищення продуктивності озимої пшениці способом ультралокального внесення рідких стартових добрив та застосування позакореневих підживлень.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Потенціал продуктивності зернових культур може бути надзвичайно високим. Сьогодні на полях України вже є приклади отримання урожайності озимої пшениці на рівні 10–11 т/га. Втім, генетичний потенціал сучасних сортів ще вищий. Так, у 2020 році у Новій Зеландії був встановлений новий світовий рекорд урожайності у 17,4 т/га пшениці, а наприклад, середня урожайність цієї культури в Ірландії сягає близько 9 т/га [2]. Зниження втрат та зростання врожайності в Україні можливе за умови використання сучасних високопродуктивних сортів з високою стресостійкістю, ефективною системою захисту та збалансованого забезпечення макро- та мікроелементами, які спрямовані на оптимізацію умов формування надземної біомаси та окремих елементів урожайності.

Як відомо, коефіцієнт використання елементів живлення з основних добрив дуже низький. Середня ефективність використання азоту добрив при вирощуванні зернових у світі становить близько 33 %, фосфору – лише 16 %, калію – менше 20 %, мікроелементів – від 10 до 15 %. Ці показники сильно варіюють залежно від забезпеченості ґрунтів поживними елементами, гідротермічних умов, норми внесення добрив, їхньої форми, способу та глибини внесення, збалансування живлення тощо [3].

Серед шляхів підвищення коефіцієнту використання елементів живлення одне з найголовніших місць посідає ультралокальне внесення добрив за технологією In-Furrow.

Технологія In-Furrow (англ. «ін-фуру») - внесення будь-яких препаратів (добрива, ЗЗР, мікробні препарати, регулятори росту тощо) у посівну борозну на насіння або у безпосередній близькості від нього під час посіву [4].

Основна мета такого способу внесення добрив – забезпечення максимального стартового ефекту і мінімізація негативних стресових факторів, що мають місце на початку розвитку рослин, тобто саме у той час, коли рослина найбільш уразлива.

Практика внесення препаратів у посівну борозну сьогодні є трендом, що найбільш активно розвивається у сільському господарстві розвинутих країн світу.

Технологія внесення добрив за технологією In-Furrow повністю відповідає вимогам Стратегії **4'R Nutrients Management Stewardship**: добрива вносять у невеликій нормі (достатній для прояву стартового ефекту) у вигляді спеціалізованого джерела (pop-up – англ. «поп-ап», - добрива) у один із найбільш критичних строків (початок росту) і у найбільш ефективний спосіб (локальне внесення підвищує коефіцієнт використання елементів).

Згадана технологія не виключає обробку насіння, проте вона дозволяє нівелювати обмеження, які мають місце під час нанесення часто несумісних препаратів на насінину. Таким чином, поєднання цих прийомів дозволяє якнайоптимальніше «нагодувати і захистити» насіння.

Сумісне внесення фунгіцидів та інсектицидів зі стартовими добривами проявляє синергетичний ефект і покращує захист молодих рослин і проростків. Достатня кількість елементів живлення дає рослині поштовх для швидкого росту.

Найкращим вибором для внесення добрив у такий спосіб є використання **pop-up добрив** – спеціалізованих добрив для ультралокального внесення (рідкі безбаластні добрива з низьким сольовим індексом та мікрогранульовані добрива).

Як рідкі, так і мікрогранульовані стартові добрива є високоефективними за низьких норм внесення. Їх головним призначенням є стимулювання росту рослин на ранніх етапах розвитку. Зазвичай, це добрива з підвищеним вмістом

фосфору, можуть також містити важливі для початкового росту мікроелементи – Zn, B, Mn та інші.

Важливість фосфору у складі поп-ап добрив впливає, по-перше, із високого значення фосфору на початку вегетації, а, по-друге, із його низької мобільності і ретроградації в ґрунті.

В результаті, дуже часто рослини на початку вегетації потрапляють у так звану «фосфорну яму» - явище спровокованого дефіциту фосфору, викликаного негативним впливом низької температури у цей період, що знижує здатність рослин поглинати фосфор з ґрунту. Візуально це помітно як поява антоціанового (фіолетового) забарвлення рослин.

У останні десятиріччя все більше публікацій світової наукової спільноти присвячені вивченню ризосферних процесів. Стає зрозумілим, що збільшити поглинання елементів живлення і знизити втрати можливо шляхом удобрення коренів, а не ґрунту. Концептуально мається на увазі управління системою корінь-ризосфера.

Традиційно концентрацію елементів живлення у ґрунтовому розчині збільшували надлишковим внесенням добрив, базуючись на припущенні, що високі норми добрив означають високі врожаї. Проте, нехтували здатністю коренів рослин мобілізувати елементи із ґрунтового пулу шляхом збільшення ексудації карбоксилатів і ензимів у ризосфері [6].

Відповідно, змінилось і уявлення про стартове живлення культур: воно передбачає не лише забезпечення рослин необхідними на початку росту елементами живлення, але і створення сприятливих умов для проходження процесів у ризосфері. Такий підхід отримав назву **ризосферний менеджмент** (рис. 1).

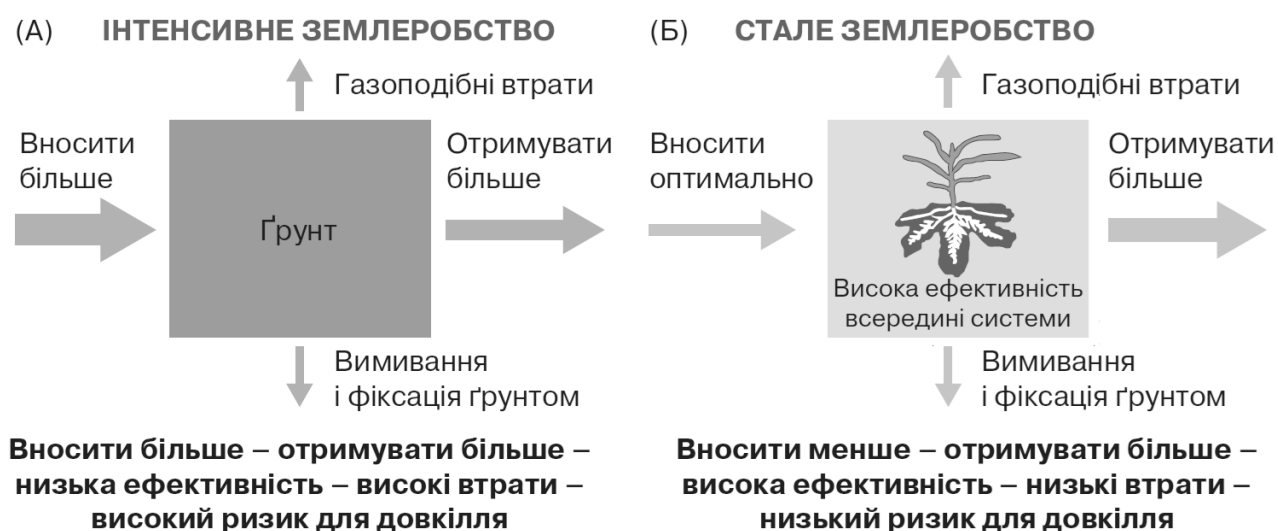


Рис. 1. Концептуальна модель ризосферного менеджменту: (А) традиційна модель інтенсивного землеробства, яка передбачає, що високий рівень внесених добрив забезпечує високу врожайність; (Б) сучасна модель сталого землеробства з високою врожайністю та високою ефективністю завдяки

правильному управлінню зоною кореня (удобрення коренів для досягнення максимальної ефективності системи корінь-ризосфера). Товщина стрілок вказує на відносний розмір впливів/процесів [5].

Стратегія менеджменту ризосфери передбачає:

1) Регулювання морфології та архітектури кореневої системи шляхом коригування кількості, складу та способу надходження поживних речовин. Включає розробку нових форм добрив та оптимізацію норм застосування, управління поживними речовинами кореневої зони шляхом локального внесення добрив.

2) Підвищення біодоступності важкорозчинних поживних речовин шляхом впливу на кореневу ексудацію.

3) Поліпшення засвоєння важкодоступних елементів за рахунок використання мікоризних грибів та інших корисних мікроорганізмів [6,7,8].

Таким чином, для успішного управління системою корінь/ризосфера, необхідно вирішити два головних завдання: забезпечити надходження елементів живлення безпосередньо (наскільки це можливо) у зону ризосфери, і підібрати такий склад добрива, який дозволить рослині налагодити ефективну взаємодію у ризосфері.

На початку росту рослин перше завдання вирішується ультралокальним внесенням добрив у зону висіву насіння; для вирішення другого завдання важливим є компонентний склад стартового добрива.

Ще одним важливим інструментом для ефективного управління продуктивністю зернових культур є **позакореневе підживлення**. Забезпечення рослин поживними речовинами через листок є додатковим ефективним інструментом у програмі удобрення при недостатній кількості елементів в ґрунті або коли доступність поживних речовин з ґрунту блокується фізико-хімічними (тип ґрунтів, рН ґрунтового розчину, вміст органічної речовини, внесені агрохімікати), біологічними (мікробіологічна активність ґрунту, зараженість хворобами або шкідниками) чи екологічними факторами (вологість та температура ґрунту).

В цьому випадку позакореневі підживлення мають особливі переваги над ґрунтовими добривами. Так, наприклад, при значеннях рН ґрунту вище 7,5 доступність поживних речовин, зокрема фосфору, бору, марганцю та цинку зменшується, хоча в ґрунті вони можуть бути присутні у високих кількостях. Низька температура ґрунту ускладнює засвоєння азоту, фосфору, сірки, заліза, марганцю та цинку, а висока температура та посушливі умови ускладнюють поглинання калію, кальцію, міді та бору. Високий вміст Са та Mg заважають мобілізації кореневою системою калію, цинку та міді, надлишок іонів Fe та Mn блокують надходження P, Cu та Mo. Високий вміст органічної речовини може ускладнювати поглинання Fe, Mn, Cu та Mo.

Позакореневі підживлення використовують як оперативний спосіб ліквідації виражених симптомів дефіциту, оскільки поглинання поживних

речовин листком та реакція рослин відбувається набагато швидше, ніж при поглинанні корінням. Це особливо важливо у період критичних фаз розвитку, в період переходу від вегетативної до репродуктивної стадії та за необхідності підвищення стресостійкості чи негайної ліквідації дії несприятливих факторів середовища (приморозків, граду та ін.).

У більшості випадках таке внесення є більш економічно ефективним, тому що за позакореневого внесення застосовують невеликі кількості діючих речовин в порівнянні з значною більшими для ґрунтового внесення. Крім того, низькі концентрації та норми використання зменшують екологічне навантаження на ґрунт.

Обробка рослин через листову поверхню запускає ряд фізіологічних процесів, що підвищують продуктивність фотосинтезу, стимулюють синтез вуглеводів, органічних кислот та інших біологічно активних речовин та сприяють їх транспорту у кореневу зону. Виділення цих речовин кореневою системою підвищує активність мікроорганізмів, покращує поглинання, підвищує розчинність та засвоєння важкодоступних форм поживних речовин.

Це відіграє велику роль у розвитку ризосферної мікрофлори – отже, позакореневі підживлення є наступним після стартових добрив елементом ризосферного менеджменту.

Підвищити ефективність підживлень можна за допомогою:

- використання високо біодоступних, безбаластних, нефітотоксичних діючих речовин (хелатних форм мікроелементів, комплексів з біологічноактивними речовинами, гуматами, органічними кислотами, амінокислотами, тощо);
- покращення властивостей робочого розчину (застосування ад'ювантів, прилипачів, буферизаторів та ін.);
- вдосконалення техніки нанесення (регулювання швидкості, точності нанесення та розміру краплі) [9].

Додатковим інструментом підвищення коефіцієнту засвоєння елементів живлення та стимулювання стресостійкості рослин є включення в технології вирощування озимих зернових культур додаткових біологічно активних стимулюючих речовин - біостимуляторів.

Згідно нового регламенту ЄС 2019/1009, біостимулятори виділяють серед інших добрив як продукти, що впливають на процеси живлення рослин незалежно від вмісту поживних речовин. Зачну частку ринку біостимуляторів займають продукти на основі екстрактів морських водоростей та амінокислот.

Екстракти водоростей складаються з хімічних речовин, які природно присутні у рослині та сполук, що утворюються під час виробничого процесу. Хімічний склад екстрактів в значній мірі залежить від методу екстрагування та хімічних речовин, що використовуються в процесі виробництва. Таким чином, біологічна активність екстрактів одного й того ж виду водорості, отриманої різними способами, може значно відрізнятись.

Крім того, на склад значною мірою впливає також місце вирощування та збору сировини. Високим вмістом біологічно активних компонентів, відзначаються екстракти, отримані з водоростей, що зростають в екстремальних умовах припливної зони океанів і постійно піддаються дії негативних факторів: різкої зміни температур, високому рівню ультрафіолетового випромінювання тощо. В таких умовах рослини акумулюють значну кількість антистресових сполук, які дозволяють рослинам адаптуватися та продовжити розвиток. При правильно підбраному способі екстракції, в екстракт переходить максимальна кількість біологічно активних речовин, що в подальшому забезпечує високу антистресову ефективність при використанні в сільському господарстві.

Такі витяжки, як правило, містять різні органічні сполуки, макро- та мікроелементи. Основним компонентом екстрактів водоростей є карбогідрати - полі- та олігосахариди (альгінати, фукоїдани, ламінарини, глюкани). Альгінати стимулюють ріст рослин, а ламінарини – сприяють захисту рослин від патогенів. Також в екстракті містяться прогормональні сполуки, які сприяють росту рослин, розвитку кореневої системи, впливають на стресові сигнали та молекулярну відповідь на них.

Амінокислотні та пептидні суміші отримують хімічним шляхом та ферментативним гідролізом білку рослинного походження (рослинних залишків) або відходів тваринництва (наприклад, колаген, епітеліальні тканини).

Прямий вплив таких сполук на рослини включає дію на сигнальний шлях поглинання та засвоєння азоту коренями, метаболізм N і C способом регуляції роботи ферментної системи. Антиоксидантна активність проявляється за рахунок поглинання вільних радикалів деякими азотистими сполуками, включаючи гліцин бетаїн та пролін, що сприяє пом'якшенню абіотичних стресів. Відомо також про хелатуючі ефекти деяких амінокислот (наприклад, проліну), які сприяють проникненню мікроелементів через листову поверхню та їх транспорту по тканинам рослин [10].

Хімічний склад амінокислотних сумішей значною мірою залежить від походження сировини та процесу виробництва. Амінокислоти тваринного походження отримують у більшості випадків хімічним гідролізом при високій температурі у або лужному середовищі, що може призвести до деградації або трансформації окремих амінокислот. Так, при кислотному гідролізі повністю руйнується триптофан, втрачається значна частина цистеїну, метіоніну та тирозину (10-30%).

Ферментативний гідроліз є більш «бережливим» методом отримання амінокислот з сировини як рослинного, так тваринного походження. Рослинні гідролізати одержують переважно з використанням специфічних ферментів за низьких температур, при цьому максимально зберігається амінокислотний склад рослинних білків. В цілому, рослинні гідролізати характеризуються високою концентрацією аспарагінової та глутамінової кислот, а у сумішах тваринного походження домінують гліцин та пролін.

На польових культурах біостимулятори використовують, перш за все, з метою захисту рослин від стресів. Вирішальне значення в ефективності біостимуляторів має строк їх застосування по відношенню до настання фактору стресу.

У зв'язку з цим можна виділити наступні практичні стратегії антистресової дії:

– **Превентивна дія** (попередження пошкоджень). Підготовка рослини до стресу, тобто підвищення її загальної стресостійкості, в результаті чого рослина загартовується та краще протистоїть стресу. Біостимулятори з таким типом дії ефективні при ймовірності заморозків, посухи або високих температур.

– **Регенеруюча дія** (подолання пошкоджень). Швидке відновлення, коли пошкодження клітин стресовим фактором вже відбулося. Такі біостимулятори незамінні при механічних пошкодженнях (градобій), значній втраті тургору та хімічному стресі під дією гербіцидів.

Для попередження негативного впливу стресу ідеально підходять екстракти морських водоростей. Антистресова дія біологічно активних речовин, що містяться в екстрактах, проявляється в активації антиоксидантної системи, регуляції роботи протоплазм та транспірації, підвищенні міцності клітинних стінок, що підвищує загальну адаптивність до дефіциту вологи та високих температур.

З метою екстреної допомоги після згубної дії стресу, для швидкого відновлення (регенеруюча дія) використовують амінокислотні препарати. Білкові гідролізати діють як сигнальні молекули в регуляції захисних реакцій. За рахунок низької молекулярної маси та хелатуючих властивостей, амінокислоти починають діяти у момент надходження у рослину. Рослина вибірково, в залежності від потреби, включає отримані амінокислоти в метаболізм та синтезує потрібні білки, не витрачаючи додаткової енергії.

Виклад основного матеріалу. Таким чином, сучасний розвиток індустрії добрив проходить у двох основних напрямках:

1. Розвиток способів внесення добрив, що передбачає використання новітніх досягнень у сфері точного землеробства, розробку нових інструментів реалізації диференційованого та ультралокального внесення. Агрономія стає високотехнологічною сферою діяльності, і питання вже ставиться не у збільшенні норм внесення добрив, а у точному їх внесенні в залежності від потреб конкретного поля.

2. Розвиток технологій виробництва добрив, базуючись на останніх досягненнях у фізіології рослин і ґрунтознавства, а також поєднання різних технологій для отримання продуктів із заданими властивостями.

Керуючись цими принципами український виробник спеціальних добрив НВК «Квадрат» створює високоефективні та якісні продукти, які випускаються під торговою маркою Quantum (Квантум).

Стратегія менеджменту ризосфери втілена при розробці рідких преміальних стартових добрив Квантум ДІАФАН АСТіон. До складу продукту введено певний набір органічних і мінеральних речовин (технологія інтенсифікації ризосферних процесів – АСТіон), які мають прямий стимулюючий ефект на рослину через активацію росту кореневої системи та ґрунтової мікрофлори, а також через підвищення мобілізації елементів живлення з ґрунту і їх доступності через зміни хімічних і біологічних процесів у ризосфері.

Механізм взаємодії компонентів ризосфери та технології АСТіон можна представити наступним чином. Рослини через кореневу ексудацію та виділення специфічних сигнальних сполук впливають на склад та активність мікробної спільноти ризосфери. Кореневі виділення за рахунок підкислення сприяють розчиненню та підвищенню доступності зв'язаних ґрунтом елементів живлення.

Мікроорганізми, в свою чергу, розкладають органічні рештки, забезпечують рослини доступними формами елементів живлення, та за рахунок виділення продуктів метаболізму, опосередковано впливають на ріст рослин.

Локальне внесення добрива Квантум Діафан з технологією АСТіон як додатковий компонент системи управління ризосферою пов'язує рослинні процеси з ґрунтовими, діє паралельно з кореневими ексудатами та відіграє важливу роль у контролі надходження поживних речовин (рис.2).

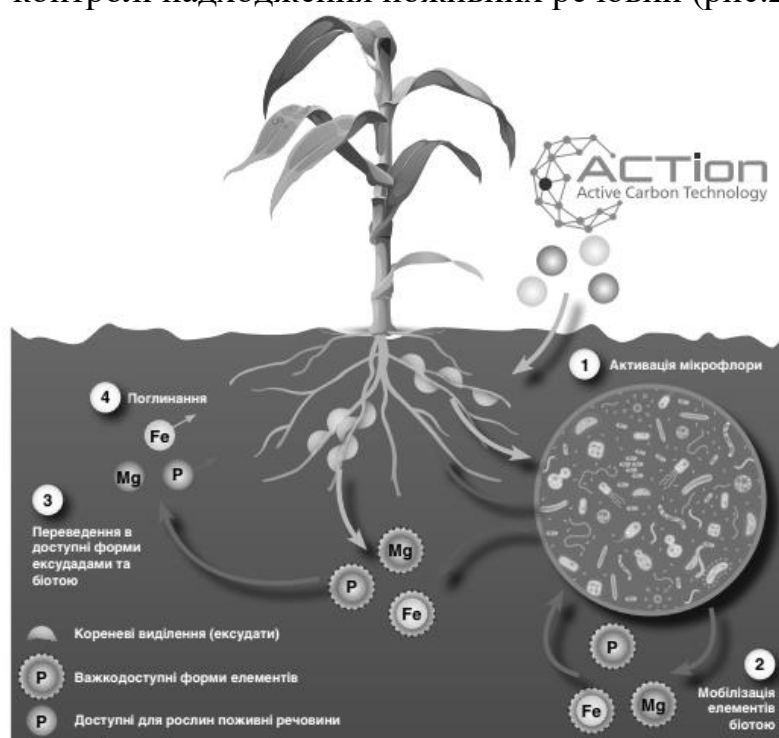


Рис. 2. Орієнтовна схема підвищення доступності елементів живлення під впливом складових технології АСТіон (за даними НВК «Квадрат») [11].

Інший напрям досліджень - позакореневі підживлення. За допомогою збалансованої системи обробок спеціальними добривами та біологічно активними речовинами можна значно підвищити стресостійкість рослин та зберегти урожай в умовах дії несприятливих умов середовища.

Так, дослідженнями Миколаївського національного аграрного університету встановлено позитивний вплив позакореневого підживлення функціональними добривами Квантум на зниження температури листової поверхні та підвищення урожайності соняшнику в умовах зрошення. Рослини гібриду Субаро обробляли у фазу 7-8 листків. Було встановлено, що позакореневі підживлення препаратами на основі амінокислот; кремнієвим добривом; комплексом, що містить макро-, мікроелементи для підживлення технічних культур (КТ) та борним добривом на основі поліборатів; сумішшю калійного та кремнієвого добрив з комплексом макро-, мікроелементів (КТ) суттєво знижували температуру листової поверхні соняшнику.

У контрольному варіанті температура листків була вище оптимальної і склала 32,6°C, позакореневі підживлення добривами сприяли зниженню температури на 2,7-6,2°C (рис. 3). Найбільший вплив мало застосування комплекс макро-, мікроелементів з калійним та кремнієвим добривом, що сприяло зниженню температури листової поверхні до 26,4°C та забезпечило кращі температурні умови для проходження фотосинтезу, що, в кінцевому результаті, позначилося на врожайності.

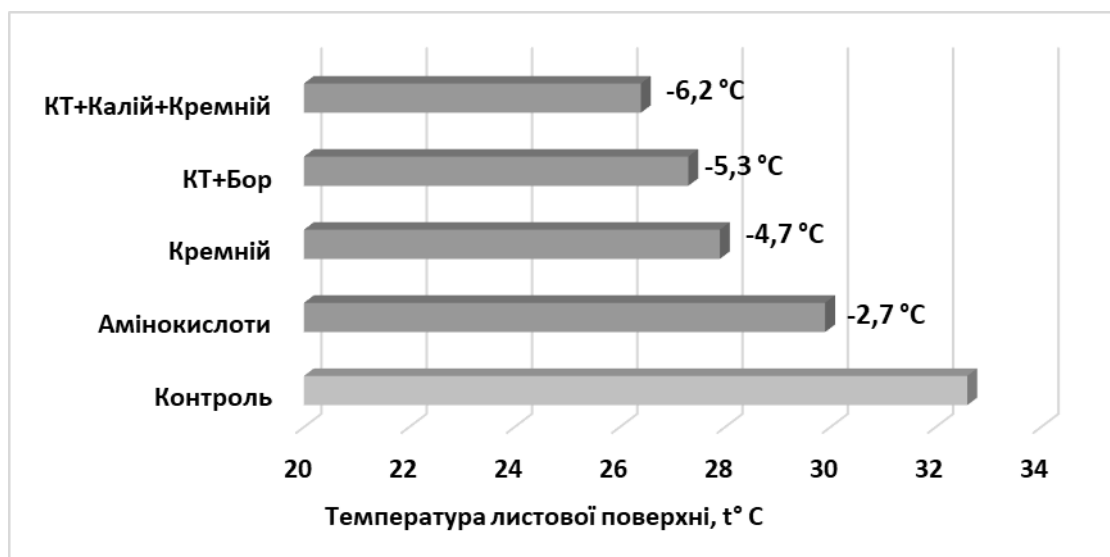


Рис. 3. Зниження температури листової поверхні під дією позакорневих підживлень добривами Квантум.

Контрольні рослини сформували урожай в розмірі 27,7 ц/га. Обробка рослин соняшнику добривами Квантум сприяла підвищенню врожайності на 7,6-20,7 % (2,1-5,7 ц/га) по відношенню до контролю (рис. 4). Комплексна дія макро-, мікроелементів та кремнію забезпечила врожайність 33,2 ц/га. При

цьому відмічена позитивна кореляція між температурою листової поверхні та урожайністю [12].

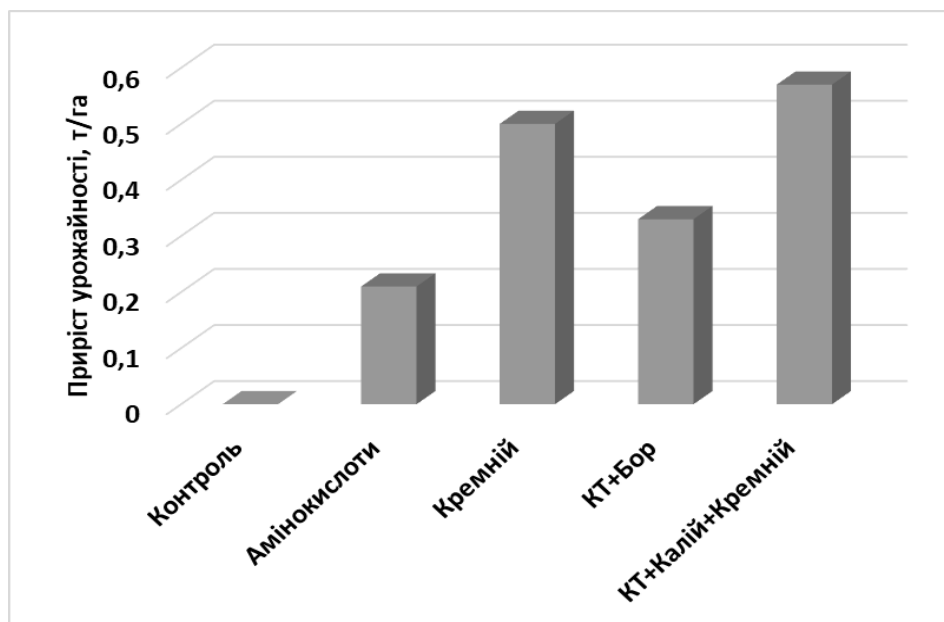


Рис. 4. Вплив функціональних добрив Квантум на приріст урожайності соняшника.

Добрива на основі амінокислот отримали важливе значення як біостимулятори рослин завдяки позитивному впливу на покращення умов живлення, підвищення стійкості до абіотичних факторів (приморозки, посуха, дія гербіцидів) та урожайності багатьох культур.

НВК «Квадрат» при виробництві своїх продуктів використовує амінокислоти рослинного походження отримані шляхом ферментативного гідролізу. Лінійка біостимуляторів на основі амінокислот включає висококонцентровані добрива, які мають виражену антистресову функцію та комплексні препарати з стимулюючою дією. Наприклад, Квантум Аміномакс 200 містить 20% амінокислот, макро- та мікроелементи, які значно впливають на підвищення стресостійкості. Квантум АміНоФрост – спеціально розроблений для захисту рослин від дії низьких температур, містить в своєму складі захисні кріопротекторні речовини, аміно- та органічні кислоти, що дозволяють рослинам швидше відновитися після дії стресу.

Добрива з вибірковою стимулюючою дією мають спеціально підібрані амінокислоти, які направлені на активацію визначеної фізіологічної функції рослини. Так, Квантум Т80 містить спеціальний набір компонентів націлених на стимуляцію розвитку кореневої системи, підвищення посухостійкості та як результат, покращення вологозабезпечення.

Поширеною реакцією на стрес є генерація активних форм кисню (АФК), які пошкоджують структурні компоненти клітин та викликають окиснювальний стрес. Рослини контролюють концентрацію АФК за допомогою

неферментативних антиоксидантів та антиоксидантних ферментативних систем. Виявлено, що застосування біостимуляторів на основі амінокислот на різних культурах підвищує активність таких ферментів, допомагаючи рослинам долати стресові умови.

Так, дослідженнями Інституту фізіології рослин та генетики НАУ встановлено позитивний вплив позакореневих підживлень амінокислотними добривами Квантум на активність антиоксидантних ферментів, стан фотосинтетичного апарату та урожайність озимої пшениці сорту Астарта. Обприскування рослин біостимулятором Квантум Аміномакс 200 проводили в кінці виходу в трубку та у фазу молочної стиглості у дозі 0,5 л/га.

Застосування амінокислот призвело до підвищення активності антиоксидантних ферментів та зменшило окиснювальний стрес у рослинах за рахунок пом'якшення негативної дії активних форм кисню. При цьому активність ферментів аскорбатпероксидази (АПО) та супероксиддисмутази (СОД), що захищають хлоропласти та інші органели від негативної дії вільних радикалів і АФК, підвищилась на 34-45 % по відношенню до контролю (рис.5).

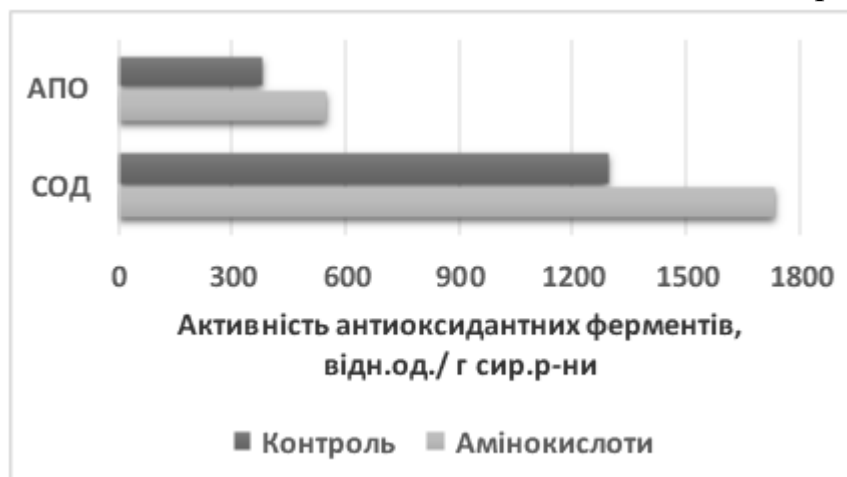


Рис.5. Активність антиоксидантних ферментів під дією обробки амінокислотами.

Позакореневе підживлення амінокислотами рослин пшениці сприяло підвищенню вмісту хлорофілу у фазу молочно-воскової стиглості на 71% по відношенню до контролю. Значне підвищення кількості пігментів може бути пов'язане, частково, з прямим впливом амінокислот через підвищення ефективності використання азоту і синтезу хлорофілу, а головним чином зумовлене кращим збереженням фотосинтетичного апарату на пізніх етапах вегетації завдяки зменшенню пошкоджень клітинних структур під впливом АФК.

Застосування продуктів на основі амінокислот збільшило масу зерна з одного колоса на 17,4 % та врожайність озимої пшениці на 12,6 % в порівнянні з необробленими рослинами (рис.6). Збільшення зернової продуктивності пшениці під дією обробок амінокислотними біостимуляторами, ймовірно, пов'язане з підвищенням активності фотосинтетичного апарату, збільшенням

тривалості його активного функціонування та стимуляцією процесів реутилізації мінерального азоту [13].



Рис. 6. Вплив амінокислот на зернову продуктивність рослин озимої пшениці.

Висновки. Зазначені новітні підходи до оптимізації живлення дозволяють зберегти потенціал сучасних сортів та гібридів сільськогосподарських культур. Найбільш ефективним є поєднання технологій ультралокального внесення стартових добрив та позакореневого підживлення збалансованим набором макро-, мікроелементів і біологічно активних речовин, що забезпечать вчасне надходження елементів живлення від проростання до формування врожаю.

Список використаних джерел:

1. Cakmak, I. Role of Mineral Nutrients in Tolerance of Crop Plants to Environmental Stress Factors // *Plant Cell Physiol.* - 2006. – V. 38. – P. 35-48.
2. Highest wheat yield. URL: <https://www.guinnessworldrecords.com/world-records/highest-wheat-yield>
3. Nitrogen, Phosphorus, Potassium and Sulfur Use Efficiencies. URL: http://nue.okstate.edu/NPKS_use_efficiency.html
4. Полянчиков С., Логінова І. Технологія In-Furrow - нова тенденція розвитку ефективного рослинництва // *Зерно.* – 2019. - № 1. – С. 186-187.
5. Xiaoqiang Jiao et al. Grain production versus resource and environmental costs: towards increasing sustainability of nutrient use in China // *Journal of Experimental Botany.* – 2016. – V. 67. – P. 4935–4949.
6. Zhang F.E. et al. Rhizosphere processes and management for improving nutrient use efficiency and crop productivity: implications for China // *Advances in Agronomy.* – 2010. – Vol. 107. – P. 1-32.
7. Shen J.B. et al. Maximizing root/rhizosphere efficiency to improve crop productivity and nutrient use efficiency in intensive agriculture in China // *Journal of Experimental Botany.* – 2013. – Vol. 5. – P. 1181-1192.

8. Lambers H., et al. Root structure and functioning for efficient acquisition of phosphorus: matching morphological and physiological traits // *Annals of Botany*. – 2006. – 98. – P. 693-713.

9. Fernández V., Sotiropoulos T., Brown P. Foliar Fertilization: Scientific Principles and Field Practices: International Fertilizer Industry Association (IFA). Paris, 144.

10. Jardin P. Plant biostimulants: Definition, concept, main categories and regulation // *Scientia Horticulturae*, - V. 196. – 2015. – P. 3-14.

11. Полянчиков С., Капітанська О., Логінова І. Ризосферний менеджмент: новітній підхід до підвищення врожайності // *Зерно*. – 2020. – 2. – С. 144-145.

12. Полянчиков С., Капітанська О., Коваленко О. Позакореневі підживлення проти теплового стресу // *Пропозиція*. – 2018. - №3 (271). - С. 2-3.

13. Стасик О., Прядкіна Г., Соколовська-Сергієнко О., Капітанська О., Амінокислотні біостимулятори як інструмент підвищення стресостійкості, активності фотосинтезу та продуктивності пшениці // *Пропозиція*. - 2020. - №306 (297). – С. 2-3.

ВЗАЄМОДІЯ ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ «ЖИВОРОСТ» З РІДКИМИ МІНЕРАЛЬНИМИ ДОБРИВАМИ ПРИ ВНЕСЕННІ В ҐРУНТ

Затишняк Н.В.¹, Крамарьов С.М.², Гулін В.В.³

¹ директор СФГ Кулаковських (виробника препарату «ЖИВОРОСТ»)

² доктор с.г. наук, професор, зав.каф. агрохімії ДДАЕУ

³ директор НВК «РЕМА»

Препарат ЖИВОРОСТ міліо – двокомпонентний препарат отриманий різними методами екстракції з біогумусу (тобто вермикопосту - від лат. vermis «черв'як»). Вермикопост – на відміну від звичайного компосту, отримують при переробці органічних решток щільною популяцією черв'яка (в нашому випадку *Eisenia Foetida*). Як результат маємо підвищенні (майже на порядок) показники по кількості мікроорганізмів, а відповідно і їх метаболітів в своєму складі.

Метою дослідження було проаналізувати вплив поєднання рідким мінеральних добрив та препарату ЖИВОРОСТ на рослини та ґрунт. А також оцінити післядію препаратів на наступний рік вирощування.

Дослідження проводилося з метою виявлення методів сталого землеробства при застосуванні рідким мінеральних добрив. А саме отримання додаткової врожайності при позитивному впливі на структуру і стан ґрунту. Вплив на ґрунт оцінювався за наявністю позитивної післядії на наступний рік.

Препарат ЖИВОРОСТ в своєму складі має окрім гумінових та фульвових кислот широкий спектр біологічно активних сполук – продуктів

життєдіяльності мікробіоценозу та багату за видовим складом мікрофлору корисних мікроорганізмів ґрунту (антагоністів патогенів, зокрема фітопатогенів), мікро- та макроелементи. До біологічно-активних речовин входять: амінокислоти, вітаміни, природні фітогормони та інші активуючі ріст речовини. Бактерицидна та фунгіцидна дія спричинена наявністю бактериостатичних білків та антибіотиків, утворених в кишківнику черв'яка.

За дослідженнями Шуварта І.А. та ін. та Мельника І.А. застосування водночас регуляторів росту та розвитку (біогуматів) послаблює негативний вплив мінеральних добрив і гербіцидів. Препарати також впливають на розвиток розгалуженої, особливо вторинної, кореневої системи, що забезпечує ефективне засвоєння елементів живлення, в тому числі малорозчинних сполук фосфору, підвищення зимостійкості рослин, розвиток у зоні кореневої системи необхідних рослинам екологотрофічних груп мікроорганізмів, і таким чином утримання вологи, підсилює куціння рослин і формування більшої кількості продуктивних стебел.

Застосування препарату проводилося на полях замовника: СЕЛЯНСЬКЕ (ФЕРМЕРСЬКЕ) ГОСПОДАРСТВО "ЛАД" Дніпропетровська обл., Межівський район, село Веселе, вул. Капустіна, буд. 1. Внесення в ґрунт відбувалось одночасно з посівом соняшника. Препарат ЖИВОРОСТ міліо виливався сівалкою разом з азотними добривами в насінневе ложе. Контроль закладали з азотними добривами в нормі: сульфату амонію 30кг, карбаміду 15кг на 100л води на 1га. Слід зазначити, що норма виливу робочого розчину становила 100л як на контролі так і на досліді. Тому додаючи 15л/га препарату, ми «не доливали» 15л/га висококонцентрованого розчину азотних добрив. Для чистого контролю варто було додавати 15л/га чистої води.

Таблиця 1 - показники врожаю соняшника у 2019 році (після внесення в ґрунт ЖИВОРОСТ міліо одночасно з посівом)

Ділянки по 3,5га	Норма	Врожайність з ділянки у 2019	Прибавка
1	15л/га	35,0ц	5,4%
Контроль 1		33,2ц	
2	10л/га	36,1ц	8,8%
3	10л/га + біогумус	38,4ц	12,9%
Контроль 2		34,0ц	
4	12,5л/га	44,6ц	31,2%
5	7,5л/га	42,0ц	23,5%

Середня прибавка врожаю склала 16,4%.

Після збору соняшника на дослідному полі, 27.09.2019 висівалась пшениця озима сорту Краснодарська. Весною 2020р. все поле рівномірно удобрювалось сульфатом амонію в нормі 150 кг/га.

Таблиця 2 - показники врожаю пшениці у 2020 році. Післядія препарату ЖИВОРОСТ міліо внесеного в ґрунт у 2019 році.

Ділянки	Норма	Площа ділянки	Врожайність з ділянки, ц	Врожайність,ц	Прибавка
1	15л/га	3,53	17,5	49,6	10,2%
Контроль 1		3,51	15,8	45,0	-
2	10л/га	4,23	20,4	48,3	7,3%
3	10л/га + біогумус	3,48	17,3	49,7	3,5%
Контроль 2		3,50	16,8	48,0	-
4	12,5л/га	2,77	13,7	49,5	3,1%

Середня прибавка врожаю на другий рік склала 6%.

Згідно результатів можемо зробити висновки, що поле оброблене добривом ЖИВОРОСТ має післядію, тобто пролонговану дію мінімум на два роки. Ця післядія пояснюється впливом препарату не лише на рослини в перший рік, а й на структуру ґрунту, його біологічну активність спрямовану на процеси гуміфікації в.ч. Таким чином додавання органічних препаратів до РМД і РКД доцільне для отримання позитивної динаміки стану ґрунту.

МІНІМІЗАЦІЯ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА МОДЕРНІЗАЦІЯ АГРОФІЗИЧНОЇ ТЕОРІЇ

М. С. Шевченко¹, доктор с.-г. наук, професор, завідувач відділу землеробства,

Л. М.Десятник¹, кандидат с.-г. наук, завідувачка лабораторії сівозмін та природоохоронних систем обробітку ґрунту,

Н. В. Швець¹, головний фахівець лабораторії координації наукових досліджень та інтелектуальної власності,

С. М. Шевченко², кандидат с.-г. наук, доцент кафедри загального землеробства та ґрунтознавства

¹Державна установа Інститут зернових культур НААН;

²Дніпровський державний аграрно-економічний університет

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 2017-2020 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 сівозміні (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 $11,4$ - $15,5 \text{ кг/см}^2$ і не виходила за критичну норму при проведенні мілкого дискового обробітку $18,3$ - $19,8 \text{ кг/см}^2$. 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 сівби 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 $20,2 \text{ кг/см}^2$, а при повній стиглості зерна – до $30,7 \text{ кг/см}^2$.

На початку весняно-польових робіт на фоні чизелювання і дискування навіть в 0-10 см шарі ґрунту твердість наближалась до 20 кг/см^2 , 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 $11,5$ - $31,7 \text{ кг/см}^2$ на оранці і $16,9$ - $36,4 \text{ кг/см}^2$ 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 $25,7$ - $32,7 \text{ кг/см}^2$. 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 22 мм глибина проникнення вологи на фоні оранки досягала 20 см, а при застосуванні мілкового 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 137 см, а на мілкому дискуванні 126 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 кожен 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 вологи, 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 мілкового 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 вологи 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.

ПІДВИЩЕННЯ АДАПТАЦІЇ ОЗИМИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР ДО ВПЛИВУ НА НИХ НИЗЬКИХ ТЕМПЕРАТУР

Крамарьов С.М., доктор сільськогосподарських наук, професор;

Бандура Л.П., кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Хорошун К.О., здобувач ОС доктора філософії

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Не зважаючи на глобальне потепління, яке відбувається в умовах сьогодення, питання підвищення стійкості рослин до екстремальних температур в зимовий період ще на жаль не знімається з черги денної. Загибель рослин озимих сільськогосподарських культур від морозів є основною причиною зрідження, а в окремі роки навіть вимерзання посівів на значних

площах. Це в першу чергу стосується посівів озимого ячменю та озимого ріпаку, в яких стійкість до низьких температур значно нижча в порівнянні з озимою пшеницею. Так, зрідження посівів озимого ячменю найчастіше буває через вимерзання, оскільки критична температура на вузлі кушення для більшості сортів озимого ячменю становить $-10, -15^{\circ}\text{C}$, що переважно на $4-5^{\circ}\text{C}$ вище рівня критичних температур для озимої пшениці. Навесні морозостійкість озимого ячменю різко знижується, тому посіви цієї сільськогосподарської культури можуть пошкоджуватися навіть заморозками до $-5 - -6^{\circ}\text{C}$. Порівняно з озимою пшеницею рослини озимого ячменю характеризуються повільним загартуванням при плюсових і мінусових температурах, що зумовлено фізіологічними особливостями цієї культури. Внаслідок інтенсивного росту восени і відносно активної життєдіяльності при температурі, близькій до 0°C , рослини озимого ячменю мало нагромаджують розчинних вуглеводів і швидко витрачають їх при зимівлі. Також різко зменшуються запаси вуглеводів під товстим сніговим покривом. За таких умов рослини випривають. Це приводить до різкого падіння урожайності зернових культур, завдаючи сільському господарству значних збитків. Спад продуктивності агроценозів зернових культур усугубляється зниженням урожайності тих рослин, які виживають після дії морозів, але різко знижують свою продуктивність. Внаслідок несприятливого впливу цього чинника на Україні щорічно гине від дії морозів більше 20% посівів озимих зернових культур, а в окремі роки вимерзання відмічається й на більш значних площах озимих. Так, лише в зимовий період 1993-1994 рр., в Україні в хорошому стані находились лише 30% посівів озимих, зріджених від вимерзання було – 38%, пересіяно більше ніж 30%. Загибель рослин була обумовлена раптовими сильними морозами в осінній та зимовий періоди. Значних збитків зазнало сільське господарство внаслідок вимерзання посівів озимої пшениці у 1997 та 2007 роках. Пошкодження і загибель рослин спостерігається також внаслідок весняних заморозків. В зв'язку з цим немає жодної гарантії, що несприятливі погодні умови не складуться в осінньо-зимовий період і в наступному році. Тому потрібно вести пошук шляхів підвищення адаптації озимих сільськогосподарських культур до несприятливих погодних умов, які можуть скластися в умовах зимівлі і розробці заходів по запобіганню загибелі рослин в зимовий період. Враховуючи важливість цього питання в 60-ті роки ХХ століття було виділено новий напрямок досліджень фізіології стійкості рослин до дії низьких температур – кріофітофізіологію, яка вивчає біохімічні і фізіологічні процеси, що відбуваються в рослинах при температурах нижчих 0°C .

Важливу роль в підвищення морозостійкості культур відіграють розчинні вуглеводи, зростання концентрації яких в цитоплазмі клітини сприяє зниженню точки замерзання клітинного соку, завдяки чому рослини не пошкоджуються при дії на них морозів. Справа в тому, що водорозчинні вуглеводи підвищують осмотичний тиск в середині клітини і тим самим зменшують зневоднення протопласту та знижують температуру замерзання внутрішньоклітинного

розчину за дії на рослини низьких температур. Рослинам з більш високими адаптивними властивостями властива дрібноклітинність. Напівкарликові та низькостеблові сорти озимої пшениці поєднують поряд з високим генетичним потенціалом продуктивності ще й високу морозостійкість.

Нині запропоновано велику низку способів підвищення стійкості рослин до низьких температур. Серед них чільне місце займає допосівний обробіток насіння хлорхолінхлоридом, який забезпечує більш глибоке формування вузла кущення озимих злаків, порівняно з необробленим насінням і значно краще виживання рослин під час великих морозів за відсутності на поверхні ґрунту снігового покриву. Максимальна стійкість рослин до від'ємних температур розвивається під час другої фази загартування при температурах від -2° до -5°C .

В цей період відбувається незначне зневоднення клітин внаслідок утворення льоду в міжклітинному просторі. Відмічено, що чим вища концентрація клітинного соку, тим менша кількість води вийде з клітини в процесі зниження температури. Отже, підвищення концентрації клітинного соку в процесі загартування рослин запобігає внутрішньоклітинному замерзанню. А в добре обводнених тканинах рослин, навпаки, в процесі дії морозу, відбувається формування кристалів льоду спочатку у міжклітинному просторі, а потім і в судинах ксилеми. В даному випадку інтенсивність із якою лід розповсюджується по тканинам, а також розмір його кристалів, визначають ступінь пошкодження тканин. Виживання заморожених тканин рослин залежить від здатності запобігати росту внутрішньоклітинних кристалів льоду.

Численними дослідженнями було встановлено позитивну кореляцію між вмістом рослинних вуглеводів і морозостійкістю озимих злаків. Морозостійкі сорти озимої пшениці, на відміну від менш морозостійких, характеризуються вищим рівнем синтезу органічних фосфатів і вищою узгодженістю процесів окислення та фосфорилювання при низьких температурах середовища. Адаптація рослин до низьких температур, супроводжується збільшенням кількості фосфоліпідів, яке викликане накопиченням основних фосфоліпідних компонентів: фосфотидилхоліна і фосфотидилетаноламіна. Після проходження озимими пшеницями процесу загартування до від'ємних температур у вузлах кушіння виявлено накопичення лабільного нуклеотидного фосфору, представленого АТФ та АДФ. При від'ємних температурах у рослин спостерігається значне зниження вмісту лабільного фосфору у вузлах кущення мало морозостійких сортів пшениць, в той час як у морозостійких сортів вказані зміни незначні.

Отже, в процесі адаптації до несприятливих погодних умов в рослинах відбуваються певні метаболічні та фізіологічні зміни, які забезпечують їхнє виживання в умовах суворої зими. В їх клітинах відбувається синтез ряду метаболітів, таких, як білки, цукри та інші сполуки. Синтез цих метаболітів можливий за умови наявності вихідного матеріалу та ефективного використання енергії в процесі загартування.

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ: ЕКОСИСТЕМНИЙ ПІДХІД

В.І.Чорна, д-р. біол.наук, професор, завідувач кафедри

Н.В.Ворошилова, к.б.н., доцент, доцент кафедри

Д. С. Шипілова, здобувачка освітнього ступеня магістр

В.Є.Бондаренко, здобувачка освітнього ступеня бакалавр

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро

При вивченні техногенно-порушених ґрунтів головною метою стає повернення їх у сільськогосподарське використання. Головний показник якості ґрунтів є родючість, яка так само як і ґрунтоутворення, тісно пов'язана з процесами перетворення, акумуляції і передачі речовини, що є причиною кількісних і якісних змін чинників родючості. Ці зміни можуть протікати в сприятливому напрямку для розвитку родючості і призводити до її підвищення (накопичення елементів живлення, перехід їх у більш доступні форми, поліпшення структури тощо) або в несприятливому і приводити до зниження родючості (винос елементів харчування, закріплення їх у важкодоступних формах, руйнація структури тощо).

Техногенні едафотопи, які сформовані в процесі рекультивації, значно відрізняються від зональних ґрунтів рівнем родючості (трофності), фізичними, фізико-хімічними, агрохімічними і іншими екологічно важливими показниками. Неоднорідність ґрунтового - геохімічного середовища призводить до високої варіабельності концентрацій елементів в ґрунтовому покриві. Дослідження балансу мікроелементів виступає в якості фактора, що визначає потенціал продуктивності вирощуваних культур.

Ґрунтотворний процес відноситься до біофізико-хімічної категорії. Агентами ґрунтоутворення є живі організми та продукти їх життєдіяльності, вода, кисень, повітря, вуглекислота. Найбільш важливі складові ґрунтотворного процесу: 1) перетворення (трансформація) мінералів гірської породи, з якої утворюється ґрунт; 2) накопичення в гірській породі органічних залишків; 3) взаємодія мінеральних та органічних речовин з утворенням складних органо-мінеральних сполук; 4) накопичення у верхній частині біофільних елементів, і, перш за все, елементів живлення; 5) переміщення продуктів ґрунтоутворення стоком вологи в профіль ґрунту [1].

У ході досліджень виявлено, що за основними фізико-хімічними характеристиками досліджена територія рекультивації придатна для подальшого заселення та успішного існування ґрунтової біоти. Зроблено висновок, що у результаті технічного етапу рекультивації одержано штучний рекультивований ґрунт, який за характеристиками схожий із первинними зональними ґрунтами, розташованими на даній ділянці до проведення гірничих робіт; встановлено, що рекультивований ґрунт має меншу родючість та більшу засоленість нижніх горизонтів, однак здатен виконувати екологічні функції та може не тільки використовуватись для господарських цілей, але й виконувати

екологічні функції, слугуючи середовищем для існування ґрунтової біоти.

Бонітування рекультивованих земель на агроекологічній основі здійснювали за ґрунтово-екологічними індексами. Такий підхід надає можливість урахувати практично весь комплекс абіотичних і біотичних чинників у системі техногенний едафотоп-рослина. Згідно роботам М.О.Бекаревича, продуктивність рекультивованих едафотопів визначається такими чинниками, як вміст гумусу та поживних речовин, потужність насипного гумусованого шару, фізичні властивості підстилаючих порід у метровому шарі, вміст водорозчинних солей та карбонатів тощо. Нашими дослідженнями встановлено, що продуктивність рекультивованих ґрунтів у процесі їх експлуатації не досягаю рівня продуктивності непорушених ґрунтів. Для визначення балу бонітету рекультивованих ґрунтів використані наступні показники їх властивостей (середні по ділянці): товщина насипного гумусового шару ($H \pm H_p$) $58,07 \pm 2,31$ (см); вміст гумусу в шарі 0-10 см – $2,2 \pm 0,12\%$; вміст фізичної глини у шарі 0-100 см – $52,3 \pm 1,84\%$; поправочний коефіцієнт підстилання порід - 0,97 ум.од.; засолення ґрунтів – 1 ум.од. Бал бонітету – 43, з урахуванням екологічного коефіцієнту 43,0, у той час, як бал природніх ґрунтів дорівнює 41 [2]. Цей факт свідчить про те, що рекультиваційні роботи на дослідженій території гірничих розробок ПАТ ПГЗК (на прикладі Запорізького кар'єру) були проведені на належному рівні. Потужність гумусованого шару в середньому становить 58 см порівняно з 54 см для зональних ґрунтів. Вміст гумусу в насипному шарі в середньому становить 2,2% порівняно зі значенням 35 см для зональних ґрунтів. Нижче плужної подошви ґрунт ущільнений. Механічний склад підстилаючого шару – важко суглинковий та глинистий. Засолення водорозчинними солями вище порогу токсичності в орному шарі досліджених ґрунтів не виявлено (показники сухого залишку становлять 0,076-0,110%, та нижче орного шару засоленість дещо підвищується, але не сягає значного рівня. Аналіз водних витяжок не виявив наявність водорозчинних солей вище порогу токсичності у підстилаючих породах.

Таким чином, рекультивовані ґрунти мають фізико-хімічні властивості, частково сприятливі для існування угруповань еврибіонтних ґрунтових безхребетних. Основними агрохімічними характеристиками, які визначають продуктивність рекультивованих земель і ступінь їх придатності для існування біоти, є величина актуальної кислотності (рН) і ступінь засолення. Представники сапротрофного комплексу – Lumbricidae тощо в результаті трофо-метаболическої діяльності вносять значний екологічний внесок у перетворення ґрунтових властивостей. Їх називають «екосистемними інженерами», тобто організмами, здатними за допомогою своєї життєвої активності впливати на середовище проживання і ґрунтові угруповання біоти, а також здатні викликати сукцесії екосистем. Доведено зростання ефективності відновлення рекультоземів при збагаченні їх копролітами дощових черв'яків, при одночасному поліпшенні якості насипних ґрунтів. Встановлено, що

трофометаболічна активність таких представників сапротрофного блоку зооценозу як дощові черв'яки (*Lumbricidae*, *Prorectodea caliginosa*) впливає на головний компонент наземних екосистем – ґрунт, його буферну здатність, яка є невід'ємним елементом потенціалу родючості. Отже, ефективність відновлення рекультоземів під час збагачення їх копролітами дощових черв'яків зростає, якість насипних ґрунтів поліпшується.

Список літератури

1. Eisenhauer, N.(2010). The action of an ecosystem engineer: identification of the main mechanisms of earthworm impacts on soil microarthropods. *Pedobiologia*, 53(1), 343-352.
2. V.I. Chorna, N.V. Voroshilova, I.M. Loza. The ways to increase productivity and improve biogeochemical structure of anthropogenically affected soils Association agreement: from partnership to cooperation (collective monograph, - Hamilton, Canada. - 2018.- С.217-221

ВЛИЯНИЕ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ И МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР ПРИ ПОВТОРНОМ ПОСЕВЕ НА АГРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ В УСЛОВИЯХ ЮГА УЗБЕКИСТАНА

Таджиев Мардонкул¹, Таджиев Карим Марданакулович¹

¹Кандидаты сельскохозяйственных науки, старший научный сотрудники, Сурхандарьинской научной-опытной станции Научно-исследовательского института селекции, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопка (НИИССАВХ). Узбекистан, Термиз. karingeobio@mail.ru

Абдимуминов Шавкат Холназарович

Соискатель, Сурхандарьинской научной-опытной станции Научно-исследовательского института селекции, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопка (НИИССАВХ). Узбекистан, Термиз.

Аннотация: Эффективное использование орошаемой пашни и получение двух урожаев сельскохозяйственных культур в год является актуальной проблемой в странах Центральной Азии.

Президент Республики Узбекистана уделяет особое внимание на дальнейшее развитие сельского хозяйства в Республике.

Ключевые слова: озимая пшеница, повторный сев, масличные культуры, соя, подсолнечник, кунжут, арахис, сафлор, корневые и пожнивные остатки, агрохимические свойства почвы.

Повторные и промежуточные культуры обеспечивают население продовольственными продуктами, а животноводства дополнительными кормами и промышленности сырьем. Повторные культуры обеспечивают разнообразными продуктами рынки в городах и районах, которые удешевляют товары на местах.

Зарубежными и отечественными учеными получены данные по эффективности повторных и промежуточных культур, особенно на поливной пашни в Средней Азии.

Мы обращаем внимание на результаты ученых в области повторных и промежуточных, масличных культур.

Данные Б.М.Халикова, Р.Тиллаева и Ш.Ж.Тешаева показывают что бессемянный посев понизил содержание гумуса на 0,03 %, общего азота на 0,027 %, валового фосфора 0,014 %, а сплошной посев озимой пшеницы при бессеменном возделывании способствовали повышению гумуса на 0,031%, общего азота на 0,027 %, и фосфора на 0,014 %. Посев маша после озимой пшеницы способствовали повышению гумуса на 0,034 %, общего азота на 0,011%.

Вариант озимая пшеница и повторный посев маша обеспечивали повышение урожая хлопка-сырца на 5,3 ц с каждого гектара [4].

В исследованиях М.Таджиева, К.М.Таджиева озимая пшеница и повторные зернобобовые культуры (маш, соя, кормовой горох) способствовали повышению содержания гумуса на 0,105 % и общего азота на 0,010 % и урожая хлопка сырца на 3,5-4,5 ц с каждого гектара в сравнении с контролем [2].

В работах Д.Тунгушова, С.Болтаева, Р.Назарова установлено, что внесение 20 т/га навоза приравнивается на внесение 100 кг/га азота, 50 кг/га фосфора, 100 кг/га калия, 4 кг марганца, 0,1 кг бора и 0,08 кг кобальта. Это означает, что увилечение фосфора из 23,3 до 28,6 мг/кг сухой почвы [3].

Данные Ф.Намазова показывают, что посев озимой пшеницы и повторный посев сои снижает объемный вес почвы на 0,02-0,05 г/см³, повышает водопроницаемость на 2,1-14,2 %, а урожай хлопка-сырца на 2,8—3,8 ц с каждого гектара [1].

Данными Н.Халманова установлено, что внесение 43,1-47,2 т/га зеленой массы сидератов способствовали повышению гумуса в 40 см слое почвы на 0,09-0,12 % сидераты увеличивали валовый и нитратный азот и воднорастворимый фосфорных соединения в почве. В одном грамме почвы увеличились количество грибов и бактерии на 7-9 раз, а на контроле количество микроорганизмов сократилось на 3-4 раза. После сидератов урожай хлопка-сырца увлечился на 4,2-4,6 ц с каждого гектара [5].

По данным Б.М.Халикова, Ф.Намазова в сезоне озимая пшеница в слое 0-40 см оставляет 3,0-3,5 т/га корневых и пожневных остатков. Это составляет 36-45,5 кг азота, 15-21 кг фосфора и 54-70 кг калия на гектар, культура соя оставляет в слое 0-40 см почвы 2,5-2,8 т/га органического вещества, это составляет 45,5 кг азота, 111,8 кг фосфора и 35,1 кг калия на гектар [6].

Volger.B (1979) отмечает, что растительные вещества в виде корневых и пожнивных остатков обогащают почвы питательными элементами, в частности нитратами [7].

Методы проведения исследований, Методики Узбекского научно-исследовательского института хлопководства – «методики проведения полевых опытов с хлопчатником» (Ташкент, 2007 г) и «методики Государственной сортоиспытания сельскохозяйственных культур» (Москва, 2008 г). Опыты проводились на полях Сурхандарьинской научно-опытной станции Научно-исследовательского института селекции, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопка (НИИССАВХ) в 2017-2019 гг. Почвы опытных участков такырно-луговой пустынной зоны, бедны гумусом и другими питательными элементами, по механическому составу тяжело суглистые, близкие залежания грунтовых вод (2-3 метра), хорошо обеспечено карбонатами (8-10 %).

Опыты по севооборотам закладывались по времени и по пространству на двух участках.

Результаты исследований показывают, что различные масличные культуры при повторном севе имели хорошие всходы, росли, развивались интенсивно и получено в достаточном количестве растительных остатков (таблицы 1 и 2).

Агрохимические анализы почвы проведены в период перед посевам и в конце вегетации повторных культур в пахотном (0-30 см) и под пахотном слоях почвы 30-50 см. В исходном состоянии почвы содержание гумуса в слое 0-30 см составило 0,669%, а в под пахотном слое 30-50 см, 0,597%. Содержание общего азота в пахотном слое 0,059, а в под пахотном слое 30-50 см -0,054 %, содержание валового фосфора соответственно 0,024; 0,030 %.

Полученные данные показывают, что содержание гумуса, фосфора значительно ниже, чем на сероземных почвах. Однако, после посева повторных культур содержание гумуса, общего азота и валового фосфора изменилось по сравнению с контрольным вариантом.

Содержание гумуса, общего азота на хлопковом контроле уменьшалось по сравнению с исходным состоянием. Содержание гумуса, общего азота и валового фосфора в пахотном слое почвы после уборки урожая озимой пшеницы отличалось некоторое увеличение по сравнению с хлопковым контролем. После уборки урожая озимой пшеницы и масличных культур отмечалось увеличение гумуса, общего азота и валового фосфора по сравнению с контрольными вариантами (вар 1-2).

Однако, заметное увеличение содержание гумуса, общего азота и валового фосфора в пахотном слое почвы наблюдалось после озимой пшеницы и повторного сева сои и озимой пшеницы и повторного сева арахиса (вар 3 и вар 6). Увеличение содержания гумуса, общего азота и валового фосфора после

ОСІННІЙ АГРОХІМІЧНИЙ ФОРУМ

Таблица 1 - Влияние пшеницы озимой и масличных культур на агрохимические свойства почвы
Первый опыт

№	Варианты	Слой почвы, см	Исходное состояние почвы, %			Общее состояние питательных элементов после уборки урожая повторных культур, %		
			Гумус	Общий азот	Валовый фосфор	Гумус	Общий азот	Валовый фосфор
1	Хлопчатник (контроль)	0-30	0,669	0,059	0,124	0,693	0,054	0,130
		30-50	0,597	0,054	0,100	0,623	0,050	0,124
2	Озимая пшеница (контроль)	0-30	0,669	0,059	0,124	0,696	0,065	0,130
		30-50	0,597	0,054	0,100	0,621	0,049	0,125
3	Озимая пшеница и повторный посев -соя	0-30	0,669	0,059	0,124	0,785	0,080	0,137
		30-50	0,597	0,054	0,100	0,700	0,069	0,127
4	Озимая пшеница и повторный посев – подсолнечник	0-30	0,669	0,059	0,124	0,739	0,067	0,135
		30-50	0,597	0,054	0,100	0,705	0,058	0,125
5	Озимая пшеница и повторный посев –кунжут	0-30	0,669	0,059	0,124	0,740	0,068	0,137
		30-50	0,597	0,054	0,100	0,667	0,060	0,125
6	Озимая пшеница и повторный посев –арахис	0-30	0,669	0,059	0,124	0,782	0,077	0,139
		30-50	0,597	0,054	0,100	0,700	0,062	0,126
7	Озимая пшеница и повторный посев -сафлор	0-30	0,669	0,059	0,124	0,750	0,070	0,139
		30-50	0,597	0,054	0,100	0,650	0,059	0,125

ОСІННІЙ АГРОХІМІЧНИЙ ФОРУМ

Таблица 2 - Влияние пшеницы озимой и масличных культур на агрохимические свойства почвы.
Второй опыт

№	Варианты	Слой почвы, см	Общее содержание после повторных культур, %			Подвижные питательные элементы после повторных культур, мг/кг почвы		
			Гумус	Общий азот	Валовый фосфор	NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	Хлопчатник (контроль)	0-30	0,6692	0,053	0,129	1,922	13,7	124
		30-50	0,623	0,049	0,123	1,54	12,0	124
2	Озимая пшеница (контроль)	0-30	0,693	0,054	0,130	1,925	13,8	125
		30-50	0,625	0,080	0,124	1,555	15,0	100
3	Озимая пшеница и повторный посев -соя	0-30	0,790	0,080	0,134	9,025	13,8	100
		30-50	0,716	0,069	0,127	1,725	13,8	115
4	Озимая пшеница и повторный посев – подсолнечник	0-30	0,739	0,077	0,135	2,925	18,0	125
		30-50	0,705	0,059	0,127	2,360	15,2	125
5	Озимая пшеница и повторный посев –кунжут	0-30	0,740	0,068	0,137	5,29	15,0	125
		30-50	0,660	0,060	0,125	4,96	14,1	125
6	Озимая пшеница и повторный посев –арахис	0-30	0,785	0,078	0,139	7,01	15,8	126
		30-50	0,710	0,071	0,120	2,54	15,0	100
7	Озимая пшеница и повторный посев -сафлор	0-30	0,775	0,77	0,139	5,18	15,8	125
		30-50	0,700	0,70	0,125	2,36	15,2	125

повторных культур наблюдалось в основном в пахотном слое почвы, в подпахотном слоях увеличение отличалось значительно меньше.

Данные второй таблицы показывают, что посев повторных, масличных культур способствовали повышению подвижных питательных элементов по сравнению с контрольными вариантами. Данные показали, что бобовые культуры соя и арахис значительно больше накапливают нитратного азота в слое почвы 0-30 см по сравнению с контрольными вариантами. Содержание нитрата в пахотном слое почвы в 2,5-3,0 раза выше, чем на контрольных вариантах.

В заключении следует отмечать, что повторные масличные культуры способствуют повышению органических веществ в слое 0-50 см почвы, чем посев одной культуры – озимой пшеницы. Накопленные органические вещества увеличивают содержание общего и подвижного питательных элементов в почве.

Список литературы

- 1 Намазов Ф.Б Тупроқ унумдорлигини ва ғўза ҳосилдорлигини оширишда қисқа навбатлаб экиш тизимларини такомиллаштириш, докторлик Диссертацияси автореферати, 2016 й, б 26.
- 2 Таджиев М,
Таджиев К.М Такрорий экинларнинг пахта ҳосилдорлигига таъсири. Тупроқ унумдорлигини ошириш, ғўза ва ғўза мажмуидаги экинларни парваришда манба тежовчи агротехнологияларни амалиётга жорий этишнинг аҳамияти. Тошкент, 2012 йил, б.71-73
- 3 Тунгушова Д,
Болтаев С.М,
Назаров Р.Н Применение нетрадиционных агротехнологий и компостов в хлопководстве. Международный научнопрактический-интернет конференция. Современное экологическое природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования. Россия, 2016 г, с 2101-2105.
- 4 Халиков Б.М,
Тиллаев Р,
Тешаев Ш.Ж Тупроқ унумдорлигини оширишда замонавий навбатлаб экиш тизимларининг самарадорлиги. Халқаро илмий-амалий конференция. Тошкент, 2003, б.130-133
- 5 Халманов Н Сидератлар ва пахта ҳосилдорлиги, Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги, “Агроилм” иловаси, 2010 йил, №2, б.16.
- 6 Халиков Б.М,
Намазов Ф.Б. Янги алмашлаб экиш тизимлари тупроқ унумдорлиги, монография, Тошкент, 2010 йил, б.100.
- 7 Volger B Nitratverfügbarkeit des Bodens in Abhängigkeit von Zwischenfruchtfaul. Lard.W. Z. Rheinland. 1979. S 2617-2618. -P. 143-146.

УМОВИ МІГРАЦІЇ РАДІОНУКЛІДІВ ^{137}Cs і ^{90}Sr У СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ҐРУНТАХ ДНІПРОПЕТРОВЩИНИ

Чорна В.І., д.б.н., професорка, завідувачка кафедри екології
Ананьєва Т.В., к.б.н., доцентка кафедри екології

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Україна

Дослідження міграції цезію-137 та стронцію-90 у ґрунтах агроєкосистем має не тільки теоретичне, але й практичне значення у зв'язку з вирішенням проблеми забезпечення населення екологічно чистою продукцією, яка вирощується на забруднених радіонуклідами сільськогосподарських угіддях. Для обґрунтування та розробки заходів з покращення радіаційного стану забруднених земель необхідні дані про склад і щільність забруднень, їх розподіл та рухливість у профілі ґрунту, зміни цих показників у часі. Площа забруднених сільськогосподарських угідь в Україні складає близько 1,3 млн. га. Щільність забруднення радіоцезієм для основної маси цих ґрунтів коливається від 1 до 15 Кі/км². В даний час ці землі є основними джерелами радіаційного навантаження і платформою для подальшого поширення радіонуклідів у навколишньому середовищі.

В агроєкосистемах на відміну від природних екосистем діють додаткові фактори, що модифікують природну поведінку радіоактивних речовин. В залежності від засобу обробітку ґрунту відбувається механічний перерозподіл радіонуклідів у шарі, що обробляється. Агромеліоративні заходи і технології змінюють властивості ґрунтів.

Метою досліджень був аналіз і узагальнення сучасної радіоекологічної ситуації в сільськогосподарському виробництві Дніпропетровщини.

Розподіл забруднених радіонуклідами сільськогосподарських угідь за типом угідь, типом ґрунту та координатами точки відбору проб 29 моніторингових паспортизованих дослідних ділянок Дніпропетровської області. Щільність ґрунту майже на всіх майданчиках знаходилася в межах допустимого – 1,15–1,30 г/см³, це пов'язано з сталими умовами навколишнього оточуючого середовища. Значення рН сольової витяжки коливалися в межах 6,6–7,85.

Кислотність ґрунтів неоднозначно впливає на біологічну рухливість у них радіонуклідів. Для ^{90}Sr , ^{137}Cs при збільшенні кислотності зростає інтенсивність надходження радіонуклідів у рослини. Кислотність спричиняє і непрямий вплив на сорбцію ґрунтами радіонуклідів, змінюючи ємність катіонного обміну. На території радіоактивного забруднення ґрунти представлені чорноземами звичайними. Вони відрізняються помірною кислотністю, тому тут відмічається незначне зростання частки водорозчинних і обмінних форм ^{90}Sr і ^{137}Cs . У зв'язку з цим в ґрунтах таких типів рухливість ^{90}Sr та ^{137}Cs підвищується, знижується міцність їх фіксації у ґрунті і зростає інтенсивність надходження їх у рослини. У той же час ^{60}Co ,

^{59}Fe , ^{65}Zn та деякі інші радіонукліди у кислих ґрунтах створюють різноманітні гідролізні та комплексні сполуки, що знижує їх рухливість. Втім, швидкість переміщення радіоактивних елементів у мінеральну частину ґрунту слід відрізняти від рухливості їх у ґрунті та у системі «ґрунт–рослина».

Зростання швидкості міграції радіонуклідів у мінеральну частину ґрунту не завжди збігається зі зростанням темпів їх надходження у рослини. У мінеральній частині ґрунту радіоактивні речовини можуть міцно фіксуватися, що зменшує темп їх надходження у рослини. У зв'язку з цим визначали вміст азоту нітратного, рухомого фосфору та обмінного калію в ґрунтах досліджуваних моніторингових майданчиків та їх вплив на розподіл радіонуклідів.

Було відмічено переважне зменшення вмісту азоту нітратного майже на всіх моніторингових ділянках до 1,6 раз, на окремих ділянках спостерігалось підвищення вмісту азоту нітратного в 1,2 рази. Вміст рухомого фосфору у сільськогосподарських ґрунтах збільшився в 1,1–1,4 рази, що може свідчити про більш інтенсивне застосування фосфорних добрив у останнє десятиріччя. Загальновідомо, що нестача доступного азоту в ґрунті призводить до зниження врожаю, а підвищення дози азотних добрив збільшує накопичення радіонуклідів у рослині. Фосфорні добрива сприяють зниженню накопичення ^{137}Cs в урожаї рослин, особливо в ґрунтах з низьким вмістом рухомого фосфору. Спостереження за поведінкою ^{90}Sr в ланцюзі ґрунт–рослина показує, що внесення фосфорних добрив знижує перехід ^{90}Sr в зелену масу пшениці озимої. Це можна пояснити тим, що насиченість ґрунтопоглинаючого комплексу фосфором сприяє утворенню важко розчинних фосфатів стронцію та знижує його доступність для рослин. Внесення фосфорних добрив в дозі 50 кг/га підвищує врожайність на 7,9 ц/га сухої речовини. Також рівень ^{137}Cs залишається майже таким же, а рівень ^{90}Sr зменшується на 12%.

Вміст обмінного калію також збільшився, але меншою мірою, ніж фосфору. Середньозважений вміст обмінного калію зріс у сільськогосподарських ґрунтах Дніпропетровщини на 1,05 мг $\text{K}_2\text{O}/100\text{г}$ ґрунту з максимальним значенням 25 мг $\text{K}_2\text{O}/100\text{г}$ ґрунту. Збільшення вмісту рухомого калію завдяки хімічній схожості калію і цезію призводить до зменшення переходу ^{137}Cs в рослини. Підвищення дози внесення калійних добрив на слабо забезпечених рухомим калієм ґрунтах зменшують надходження ^{137}Cs від 2 до 20 разів, а ^{90}Sr – до 1,5 рази. Додаткове внесення калійного добрива (K_2O) на загальному тлі N60K120P60 зменшує накопичення ^{137}Cs в багаторічних травах в 5 разів.

В ході польових експериментів встановлено, що найбільше зниження ^{137}Cs з ґрунту в сільськогосподарські рослини помічено при внесенні калійних добрив в складі повного мінерального добрива в суміші з вапном і гноєм (N60K120 + гній, 50 т/га, N60K120 + вапно).

Під впливом інтенсифікації землеробства вміст обмінного калію зріс у середньому по Україні на 1,5 мг $K_2O/100g$ ґрунту. Залишкові фосфати і калій знаходяться у ґрунті в більш рухомій формі, ніж їх природні аналоги, можуть повністю використовуватися сільськогосподарськими культурами. За даними Інституту ґрунтознавства і агрохімії УААН, збільшення вмісту залишкового фосфору в орному шарі на 1 мг $P_2O_5/100g$ ґрунту забезпечує підвищення врожаю зернових на 1,0–1,5 ц/га.

Важливий вплив на міграцію радіонуклідів у ґрунті і поглинання їх рослинами створює органічна речовина. Для більшості радіонуклідів збільшення вмісту гумусу в ґрунті є чинником, що знижує їх надходження в рослини. Вміст органічної речовини у ґрунтах досліджуваних територій складав у середньому $4,22 \pm 0,38$ %.

За нашими даними середня щільність забруднення радіоцезієм сільськогосподарських угідь була неоднорідною і коливалася від 0,1 до 1 Ki/km^2 та радіостронцієм до $0,02$ Ki/km^2 .

На основі проведених досліджень виявлено лінійну залежність концентрацій радіонуклідів у сільськогосподарських культурах від щільності забруднення ґрунтів. Середні значення коефіцієнтів накопичення радіонуклідів ^{137}Cs і ^{90}Sr склали відповідно $0,29 \pm 0,101$ і $0,49 \pm 0,114$ у зерні та $0,72 \pm 0,276$ і $0,62 \pm 0,211$ у соломі озимої пшениці.

Таким чином, отримані результати дозволяють зробити висновок про неоднакові закономірності розподілу цезію-137 і стронцію-90 у сільськогосподарських ґрунтах Дніпропетровщини і зерні пшениці.

Біологічні особливості рослин, поряд з агрохімічними властивостями ґрунтів (вміст гумусу, обмінного калію і фосфору) можна віднести до основних факторів, що впливають на перехід радіоцезію та радіостронцію з ґрунту в рослини. За рахунок правильного підбору культур можна зменшити накопичення радіонуклідів в сільськогосподарській продукції. Інтенсивність міграції радіонуклідів в значній мірі визначаються вмістом у ґрунті калію, фосфору та гумусу.

СЕКЦІЯ 2
СИСТЕМА УДОБРЕННЯ ОЗИМИХ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

ФЕРТИГАЦІЯ КУКУРУДЗИ З ВИКОРИСТАННЯМ РІДКИХ
МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ

Онопрієнко Д.М.,

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро

e-mail: onopriienko.d.m@dsau.dp.ua

На мінеральні добрива при вирощуванні кукурудзи за інтенсивною технологією в Степу України припадає третина енергетичних витрат, тому що традиційна технологія їх внесення залишається недосконалою. В цій технології переважають техногенні фактори замість біологічних, тому часто удобрюють ґрунт, а не рослини. Мінеральні добрива, що вносять під основний обробіток ґрунту майже за півроку до їх інтенсивного використання рослинами кукурудзи, втрачають багато поживних речовин за рахунок мінералізації, випаровування в повітря і вимивання в глибину ґрунту, забруднюючи довкілля [1].

Технологічні можливості існуючих відцентрових розкидачів твердих туків дуже низькі. Нерівномірність розподілу ними мінеральних добрив по полю, особливо в разі внесення великих доз, сягає 50–75 %. За таких умов спостерігається навіть негативна дія добрив на рослини, ґрунт і прилеглі водойми (нітратне забруднення, зафосфачування тощо) [2].

Отже, виникла потреба в нових підходах до раціонального використання мінеральних добрив, що передбачає внесення їх переважно з поливною водою і дістало назву фертигація, або удобрювальне зрошення. Застосування добрив з поливною водою докорінно вирішує проблему рівномірного розподілу добрив в активному шарі ґрунту до рівня рівномірності розподілу поливної води. Крім того, важливою перевагою цього способу є можливість подачі добрив невеликими дозами протягом вегетаційного періоду, коли рослини їх найбільше потребують без пошкодження листя як механічно, так і через хімічні опіки [3].

Ефективність фертигації залежить від виду і форми мінеральних добрив, що використовують для удобрювального поливу. Це доведено в дослідях проведених нами та іншими дослідниками раніше [4, 5].

На сьогодні ще недостатньо вивчена технологія внесення з поливною водою рідких комплексних добрив (РКД), що отримують нейтралізацією орто – і поліфосфорної кислот аміаком з додаванням азотовмісних розчинів (сечовини, аміачної селітри) і хлориду, або сульфату калію. У РКД немає недоліків, що притаманні твердим мінеральним добривам.

За удобрювальних поливів РКД немає потреби попередньо розчиняти у воді, вони не утворюють пилу, не злежуються, сира погода і дощі на них ніяк не впливають. Вартість технологічних операцій щодо зберігання, внесення в

грунт і завантаження при транспортуванні РКД нижча, ніж у твердих туків. Крім цього, РКД не містять вільного аміаку, тому їх можна зберігати і перевозити в негерметичних ємностях і зберігати тривалий час.

Враховуючи важливість цього питання та недостатню вивченість його, в 2002–2004 рр. було проведено польові досліді в навчально-дослідному господарстві „Самарський” Дніпропетровського державного аграрного університету. Грунт – чорнозем звичайний малогумусний слабозмитий середньосуглинковий. У дослідях висівали середньоранній гібрид кукурудзи Піонер 3978. Технологія вирощування кукурудзи була загальноприйнятою для цієї культури в зоні північного Степу України. Поливи проводили дощувальним агрегатом ДДА-100МА. Мінеральні добрива дозували в поливну воду спеціальним гідропідживлювачем. Поливний режим передбачав підтримання вологості ґрунту в активному шарі не нижче 70–80 % НВ. Зрошувальна норма становила 1500–2000 м³/га.

Із рідких мінеральних добрив застосовували азотно-фосфорний розчин 10:34 (N – 10%, P – 34%). Дози мінеральних добрив для одержання запланованого врожаю зерна кукурудзи 10 т/га обчислювали балансовим методом з урахуванням вмісту основних елементів живлення в орному шарі ґрунту. Розрахункові дози становили N₁₈₀P₉₀.

З метою вивчення ефективності внесення рідких комплексних добрив з поливною водою, в порівнянні з традиційним розкидним способом і визначення оптимальних параметрів фертигації при вирощуванні кукурудзи на зерно були розроблені різні варіанти: під культивуацію ґрунту восени (карбамід + амофос) врозкид повною нормою N₁₈₀P₉₀ (контроль); під культивуацію перед сівбою (карбамід + РКД) повною нормою N₁₈₀P₉₀ с поливною водою (контроль); роздрібно з поливною водою: N₆₀P₃₀ після сівби і N₁₂₀P₆₀ у фазу 10–12 листків; роздрібно з поливною водою: після сівби N₅₀P₂₅; у фазі 10–12 листків N₅₀P₂₅, викидання волоті N₄₀P₂₀ і молочної стиглості зерна N₄₀P₂₀; роздрібно з поливною водою: у фазах 10–12 листків N₆₀P₃₀, викидання волоті N₆₀P₃₀, молочної стиглості зерна N₆₀P₃₀; роздрібно з поливною водою: у фазі 10–12 листків N₉₀P₄₅ і викидання волоті N₉₀P₄₅.

Максимальну урожайність зерна кукурудзи, в середньому за три роки, одержали за внесення N₉₀P₄₅ з поливною водою у фазу 10–12 листків і у фазу викидання волотей – 10,4 т/га. Таким чином, доза добрив N₁₈₀P₉₀ найкраще себе окуплювала приростом урожайності за внесення її в два строки рівними частинами в фазі 10–12 листків і викидання волотей (по N₉₀P₄₅).

Фертигація в різні строки створювала сприятливі умови для росту і розвитку рослин кукурудзи. Її позитивний вплив відмічали на збільшенні маси 1000 зернин, середньої маси качанів і виході зерна кукурудзи.

Вивчення ефективності застосування рідких комплексних добрив в системі інтенсивної технології вирощування кукурудзи на зерно в умовах зрошення доцільно продовжити з урахуванням сортових відмінностей і біотипів вирощуваних гібридів, а також періодів максимального споживання ґрунтової вологи і елементів живлення.

Список використаної літератури:

1. Наукові основи охорони та раціонального використання зрошуваних земель України / за ред. С.А. Балюка, М.І. Ромащенко, В.А. Сташука. К.: Аграрна наука, 2009. 624 с.
2. Ківер В.Х. Вплив способів, строків і видів застосування мінеральних добрив на поживний режим ґрунту та продуктивність кукурудзи / В.Х. Ківер, Д.М. Онопрієнко // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. 2011. № 1. С. 76–80.
3. Ківер В.Х. Фертигація і гербігація в зрошуваному землеробстві України: монографія / В.Х. Ківер, Д.М. Онопрієнко. Херсон: Грінь Д.С., 2016. 148 с.
4. Сахаров В.Д. Хими́гация в культуре кукурузы: итоги науки и техники / В.Д. Сахаров // Растениеводство. 1991. Т. 8. 156 с.
5. Ківер В.Х. Енергозаощадлива агротехнологія виробництва зерна кукурудзи на зрошуваних землях / В.Х. Ківер, Д.М. Онопрієнко // Вісник аграрної науки. 2019. № 4 с. 74-81. doi: 10.31073/agrovisnyk 201904-11

АДАПТИВНІСТЬ СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ДО ЗМІНИ КЛІМАТУ

Ващенко В.В., професор

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро

Наукові дискусії закордонних та вітчизняних вчених з питань впливу зміни клімату на агроекологічну ситуацію і реакцію рослин, щодо їх росту і розвитку, урожайності, якості продукції обґрунтовують значення взаємодії абіотичних факторів: підвищення CO_2 , температури, кількості і виду опадів і в зв'язку з цим внесення мінеральних добрив.

За результатами отриманих показників можна констатувати, що підвищення CO_2 в повітрі позитивно впливає на ріст і розвиток рослин та їх продуктивність, підвищення температури повітря прискорює проходження фаз вегетації. Змінюючи норму реакції генотипів під впливом факторів зовнішнього середовища.

Аналіз зміни клімату, та його вплив на рослини пшениці озимої вказує на критичну межу за окремими показниками біоценозів. В такій ситуації генотип сучасних сортів, за адаптивним потенціалом не зможуть без значних втрат урожайності ефективно протистояти негативним природним явищам. Для цього актуальним завданням є створення нових сортів зі спадково адаптивними генетичними системами контролю стійкості до комплексу біотичних та абіотичних факторів. Воно може бути вирішено спільним зусиллям селекціонерів і інших фахівців біологічного та технологічного напрямків.

Важливою ознакою сортів степового екотипу є скоростиглість, яка є еволюційно сформованою і забезпечує низку переваг: на 5-8 діб раніше починають використовувати ґрунтову вологу, накопичену в осінньо-зимовий період, уникають дії суховіїв, які частіше реєструються наприкінці вегетації, менше уражуються хворобами, шкідниками, встигають визріти до масового розмноження клопа-черепашки. Метою добору таких генотипів є визначення фази розвитку рослин – початок трубкування, що забезпечує більший проміжок часу для формування продуктивності. У цей період відбувається диференціація конусу наростання на квіткові і колоскові бугорки, а в подальшому формується колос: довжина, кількість колосків на колосі, кількість квіток у колоску, що є основою майбутнього вражаю. Такі генотипи за наявності ознак посухостійкості та зимостійкості відбираються для подальшої селекційної роботи.

За методологічним підходом оцінки генотипів по фазі виходу в трубу створено сорти універсального типу Співанка. Комерційна, Корисна. Урожайність цих сортів на рівні 7,0-9,0 т/гектара, вегетаційний період 260-265 діб, посухостійкість 7-9 балів, вміст білка 12,--13,5%, сила борошна 520-600 о. а, об'єм хліба – 1580-1680 см³.

В виробничих умовах за останні три роки їх урожайність становила від 5,0 т/га до 7,2 т/га. Відпрацьовано критерії добору за моделлю сортів для умов північної підзони степу України, з екстремальними умовами вегетації, та відпрацьовано методологію селекції адаптованих генотипів з первинним чергуванням екологічних умов та конкретних агротехнічних прийомів.

УРОЖАЙНІСТЬ ПШЕНИЦІ ТВЕРДОЇ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СКЛАДОВИХ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ

ГОСПОДАРЕНКО Г. М., професор

ЛЮБИЧ В. В., професор

КАЛАНТИР В. В., аспірант

¹Уманський національний університет садівництва

Пшениця – найважливіша продовольча культура. Зерно пшениці твердої має високі хлібопекарські та круп'яні якості. Містить більше білка (15–18 %), ніж зерно пшениці м'якої. Зерно пшениці твердої використовують для виробництва кращих сортів макаронів, вермишелі, манної крупи. Пшениця тверда має також кормове значення [1]. Висівки використовують як концентрований корм, соломую й половику – як грубі корми. Пшеницю тверду вирощують у південному й східному Степу [2].

Наукова література містить результати досліджень щодо ефективності удобрення пшениці твердої ярої. Тому наведено особливості застосування добрив під пшеницю м'яку озиму. За результатами досліджень, проведених різних ґрунтово-кліматичних зонах України, кращими попередниками під

пшеницю озиму є чорний та зайнятий пар. Отримання високих врожаїв зерна при розміщенні пшениці озимої після непарових попередників є можливим за умови достатнього забезпечення рослин водою впродовж вегетації. Сучасні сорти пшениці озимої відзначаються високою інтенсивністю росту порівняно з раніше створеними і підвищеними вимогами до умов вирощування впродовж осіннього періоду вегетації [3]. Реакція на застосування добрив значно змінюються залежно від сорту. Найвищі показники урожайності в середньому за роки досліджень усі сорти пшениці озимої забезпечило передпосівне внесення мінеральних добрив з підживленням КАС (N₃₀) у фазу кушіння напруесні. За такого сценарію живлення найвищу врожайність після чорного пару сформував сорт Скарбниця (7,30 т/га), після гороху та соняшнику – сорт Писанка, відповідно 4,76 і 4,15 т/га. Ефективність проведеного підживлення підтверджується наявністю 15 % приросту врожайності зерна після чорного пару, 16 % – після гороху й соняшнику порівняно з варіантами, де його не проводили [4]. Слід відзначити, що в умовах Правобережного Лісостепу майже відсутні дослідження щодо ефективності застосування добрив під пшеницю тверду озиму. Крім цього, відсутня інформація про ефективність удобрення залежно від сорту, що зумовлює актуальність досліджень.

Дослідження проведено в умовах стаціонарного польового досліду, закладеному у 2011 р. Дослід розміщено в Правобережному Лісостепу України з географічними координатами за Гринвічем 48° 46' північної широти і 30° 14' східної довготи (табл. 1).

Таблиця 1 - Схема досліду

Внесено добрив	
на 1 га площі сівозміни	під пшеницю озиму
Без добрив (контроль)	Без добрив (контроль)
N ₅₅	N ₇₅
N ₁₁₀	N ₁₅₀
P ₆₀ K ₈₀	P ₆₀ K ₈₀
N ₁₁₀ K ₈₀	N ₁₅₀ K ₈₀
N ₁₁₀ P ₆₀	N ₁₅₀ P ₆₀
N ₅₅ P ₃₀ K ₄₀	N ₇₅ P ₃₀ K ₄₀
N ₁₁₀ P ₆₀ K ₈₀	N ₁₅₀ P ₆₀ K ₈₀
N ₁₁₀ P ₃₀ K ₄₀	N ₁₅₀ P ₃₀ K ₄₀
N ₁₁₀ P ₆₀ K ₄₀	N ₁₅₀ P ₆₀ K ₄₀
N ₁₁₀ P ₃₀ K ₈₀	N ₁₅₀ P ₃₀ K ₈₀

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем опідзолений важкосуглинковий на лесі з вмістом гумусу 3,8 %, вміст азоту легкогідролізованих сполук –

низький, рухомих сполук фосфору та калію – підвищений, $pH_{KCl} = 5,7$. Розміщення варіантів у досліді послідовне. Дослід одночасно розгорнутий на чотирьох полях, що дає змогу щорічно отримувати дані врожайності всіх культур 4-пільної польової сівозміни (пшениця озима – кукурудза на зерно – ячмінь ярий – соя) і виявляти вплив агрометеорологічних чинників на їх продуктивність та ефективність добрив. Повторення дослідів триразове. Загальна площа дослідної ділянки 110 м^2 , облікова – 72 м^2 . Фосфорні (суперфосфат гранульований) і калійні добрива (калій хлористий) вносили під зяблевий обробіток ґрунту, азотні (аміачна селітра) – під передпосівну культивуацію та в підживлення. На добриво також залишали нетоварну частину врожаю культур сівозміни.

Результати дослідження, проведені в 2020 р. свідчать, що значний вплив на формування врожаю зерна мали погодні умови. Дефіцит вологи у ґрунті в осінньо-зимовий період сприяло появі сходів у третій декаді січня. Крім цього, на розвиток рослин пшениці твердої озимої також негативно впливало тривале похолодання та весняні заморозки. Тому врожайність зерна на ділянках без добрив становила лише $3,37 \text{ т/га}$. Застосування лише азотного підживлення N_{75} підвищувало її до $3,90 \text{ т/га}$ або на 16% . Застосування подвійної дози азотних добрив у підживлення підвищувало врожайність зерна до $4,06 \text{ т/га}$ або на 20% . З усіх видів добрив найменшу реакцію рослини мали на застосування фосфорно-калійних добрив. Урожайність зерна за такого алгоритму удобрення становила $3,53 \text{ т/га}$ або більше на 5% порівняно з контролем. У варіанті, де застосовували повне мінеральне добриво цей показник збільшувався до $4,31 \text{ т/га}$ або на 6% порівняно з ділянками внесення N_{150} .

Отже, пшениця тверда озима добре реагує на застосування добрив, особливо азотних. Ефективність удобрення значно залежить від погодних умов. В несприятливих погодних умовах ефективним є застосування N_{75} у підживлення напровесні.

Список використаних джерел:

1. Манько К. М., Усов О. С., Попов С. І. Удобрення пшениці твердої ярої. *Агробізнес*. 2020. Режим доступу: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/8881-udobrennia-pshenytsi-tverdoi-iaroi.html>.
2. Любич В. В. Продуктивність сортів і ліній пшениць залежно від абіотичних і біотичних чинників. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2017. Вип. 95. С. 146–161.
3. Пшениця спельта / Г. М. Господаренко, П. В. Костогриз, В. В. Любич та ін.; за заг. ред. Г. М. Господаренка. Київ: ТОВ «СІК ГРУПІ УКРАЇНА». 2016. 312 с.
4. Хорішко С. А., Козельський О. М. Системи удобрення пшениці та її вплив на продуктивність культури. *Агроном*. 2016. Режим доступу: <https://www.agronom.com.ua/udobrennya-pshenytsi-porivnyannya-riznyh-dobryv-ta-terminiv-yih-zastosuvannya/>.

СИСТЕМА УДОБРЕННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ, ЯКА ВПЛИВАЄ НА ІНТЕНСИВНІСТЬ ПРОЦЕСУ ЗАСВОЄННЯ РОСЛИНАМИ ФОСФОРУ З ҐРУНТУ ТА ДОБРІВ

Ковпак П.В., молодший науковий співробітник
Токмакова Л.М., канд. с.-г. наук, с.н.с., провідний науковий співробітник

Інститут сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН, м. Чернігів, e-mail: tokmakova_ln@ukr.net

Проблема ефективного використання мінеральних добрив завжди була актуальною й особливої значущості набула в умовах трансформації земельних відносин, однією з характеристик якої став диспаритет цін. До того ж, як відомо, ступінь засвоєння сільськогосподарськими культурами діючої речовини з азотних добрив не перевищує 35-50%, фосфорних – 20%, калійних – 27-60% залежно від виду сільськогосподарської культури та ґрунтово-кліматичних умов. Враховуючи коефіцієнти засвоєння культурними рослинами діючої речовини з добрив, слід прийти до висновку як про економічну, так і екологічну неприйнятність таких підходів до удобрення сільськогосподарських культур. Підвищити ефективність використання внесених у ґрунт мінеральних добрив сільськогосподарськими культурами для збільшення їх продуктивності мікробіологи пропонують поєднувати застосування мінеральних добрив з використанням мікробних препаратів для бактеризації насіння сільськогосподарських культур. При цьому вплив мікроорганізмів на ризогенез рослин, їх ріст і розвиток та інтенсифікацію формування поглинальної поверхні кореневої системи сприяє підвищеному засвоєнню поживних речовин, а умови живлення рослин є одним з основних регульованих факторів, яким можна впливати на продуктивність сільськогосподарських культур.

В Інституті сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН розроблено мікробний препарат Поліміксобактерин (Посвідчення про державну реєстрацію. Серія А № 03697), який рекомендовано для підвищення продуктивності зернових культур. Діючим чинником Поліміксобактерину є фосфатмобілізувальні бактерії *Paenibacillus polymyxa* KB (Патент № 99009 Україна), механізм дії яких пов'язаний з властивостями бактерій продукувати глюконову, оцтову, бурштинову, уронову, молочну, масляну та ін. кислоти, а також фермент фосфатазу, що сприяє розчиненню важкорозчинних мінеральних і гідролізу органічних фосфатів ґрунту та добрив, унаслідок чого активізується процес засвоєння фосфору рослинами. Крім впливу на розчинення сполук фосфору, бактерії *P. polymyxa* KB продукують фітогормональні речовини, які стимулюють ріст і розвиток рослин, активно впливають на формування і розвиток кореневої

системи, її абсорбуючої здатності, що також сприяє поліпшенню засвоєння фосфатів. У польовому стаціонарному досліді на лучно-чорноземному ґрунті дослідного поля Інституту при вирощуванні пшениці сорту Сонечко у сівозміні «картопля – ячмінь ярий – горох – пшениця озима» встановлено, що при внесенні у ґрунт мінеральних добрив за дії Поліміксобактерину збільшується ступінь рухомості фосфатів, унаслідок чого зменшується вміст рухомого фосфору у ризосферному ґрунті рослин пшениці озимої. Так, у фазу виходу у трубку ступінь рухомості фосфатів у кореневій зоні рослин пшениці становив $0,67 \text{ P}_2\text{O}_5$, мг/дм^3 , а за бактеризації Поліміксобактерином - $0,50 \text{ P}_2\text{O}_5$, мг/дм^3 (табл. 1).

Таблиця 1 - Вплив Поліміксобактерину та добрив на ступінь рухомості фосфатів у ризосферному ґрунті рослин пшениці озимої сорту Сонечко

Варіанти дослідів	Вміст P_2O_5 , мг/дм^3		
	фаза розвитку рослин		
	вихід у трубку	цвітіння	МОЛОЧНО-ВОСКОВА СТИГЛІСТЬ
<i>Без бактеризації</i>			
Без добрив (контроль)	$0,67 \pm 0,02$	$0,54 \pm 0,03$	$0,34 \pm 0,02$
$\text{N}_{30}\text{P}_{30}\text{K}_{30}$	$0,72 \pm 0,03$	$0,64 \pm 0,01$	$0,55 \pm 0,05$
$\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$	$0,99 \pm 0,06$	$0,94 \pm 0,01$	$0,83 \pm 0,04$
$\text{N}_{90}\text{P}_{90}\text{K}_{90}$	$0,78 \pm 0,07$	$0,73 \pm 0,01$	$0,61 \pm 0,05$
<i>Бактеризація Поліміксобактерином</i>			
Без добрив	$0,50 \pm 0,03$	$0,48 \pm 0,02$	$0,26 \pm 0,02$
$\text{N}_{30}\text{P}_{30}\text{K}_{30}$	$0,64 \pm 0,02$	$0,44 \pm 0,01$	$0,19 \pm 0,03$
$\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$	$0,92 \pm 0,06$	$0,85 \pm 0,01$	$0,73 \pm 0,04$
$\text{N}_{90}\text{P}_{90}\text{K}_{90}$	$0,75 \pm 0,06$	$0,64 \pm 0,01$	$0,48 \pm 0,01$

Для з'ясування інтенсивності засвоєння фосфору з ґрунту інокуюваними рослинами вивчено дію бактеризації на вміст фосфору у рослинах та зерні пшениці озимої. Виявлено, що при бактеризації насіння пшениці Поліміксобактерином вміст P_2O_5 у листостебловій масі рослин становив

1,14, 0,95 та 0,45 $\text{P}_2\text{O}_5\%$ залежно від фази розвитку рослин при контрольних показниках на рівні 1,01, 0,93, та 0,37 $\text{P}_2\text{O}_5\%$ (табл. 2).

Таблиця 2 - Вплив бактеризації та добрив на вміст фосфору у листках рослин пшениці озимої сорту Сонечко (лучно-чорноземний ґрунт)

Варіанти дослідів	Вміст P ₂ O ₅ , %		
	фаза розвитку рослин		
	вихід у трубку	цвітіння	МОЛОЧНО-ВОСКОВА СТИГЛІСТЬ
<i>Без бактеризації</i>			
Без добрив (контроль)	1,01±0,01	0,93±0,01	0,37±0,01
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	1,04±0,01	0,92±0,01	0,34±0,01
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	1,33±0,01	1,23±0,01	0,52±0,01
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	1,25±0,01	1,01±0,01	0,47±0,01
<i>Бактеризація Поліміксобактерином</i>			
Без добрив	1,14±0,01	0,95±0,01	0,45±0,01
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	1,23±0,01	1,07±0,01	0,39±0,01
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	1,34±0,01	1,21±0,01	0,56±0,01
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	1,30±0,01	1,09±0,01	0,55±0,01

Досліджено, що Поліміксобактерин стимулював також накопичення в зерні пшениці озимої загального фосфору. Так, за дії Поліміксобактерину вміст фосфору у зерні становив: N₆₀P₆₀K₆₀ – 1,51 % у порівнянні з контролем 1,23 %, що свідчить про інтенсивність процесу засвоєння рослинами пшениці озимої фосфору з ґрунту та добрив (рис. 1).

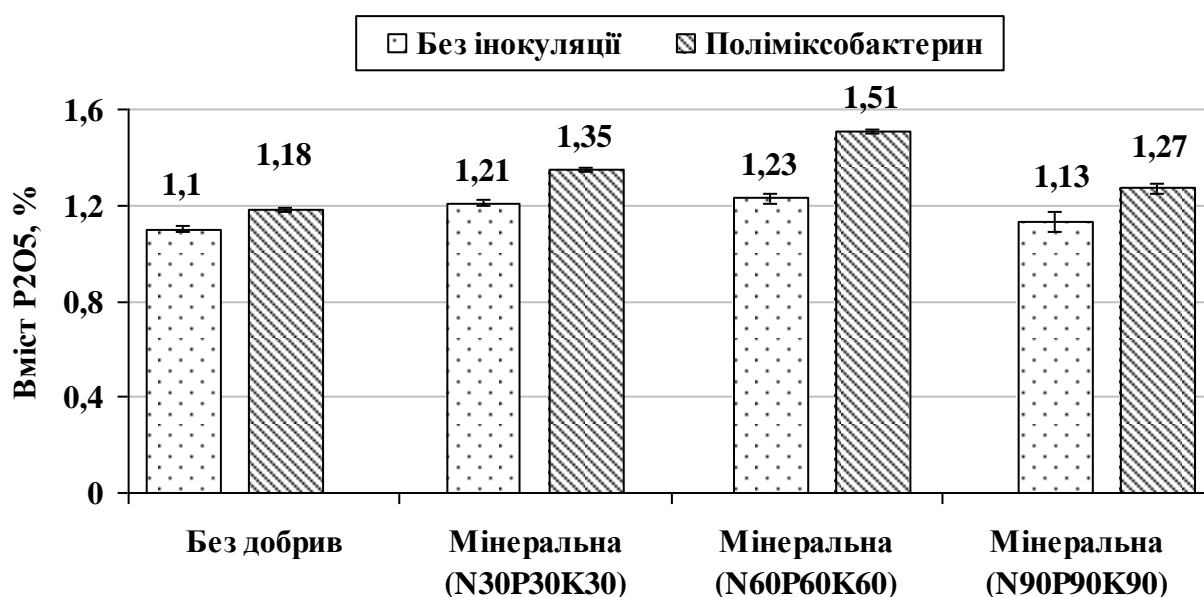


Рис. 1 Вплив бактеризації та добрив на вміст фосфору у зерні пшениці озимої сорту Сонечко (лучно-чорноземний ґрунт)

Оцінюючи вплив варіантів удобрення на формування урожайності культури, слід відмітити зростання продуктивності зі збільшенням доз добрив, проте окупність кожної наступної дози урожаєм зменшується. Бактеризація суттєво впливає на продуктивність культури по всіх агрофонах, у т. ч. й високому. Урожайність культури становила від 5,06 т/га у контролі до 6,10 т/га за внесення $N_{90}P_{90}K_{90}$ (без бактеризації) та від 5,40 т/га до 6,86 т/га по аналогічних агрофонах за дії Поліміксобактерину.

Порівнюючи урожайність культури у блоці досліду без інокуляції з показниками варіантів з бактеризацією насіння Поліміксобактерином можемо зробити висновок про еквівалентність впливу біопрепарату на формування продуктивності культури з дією певних доз мінеральних добрив. Так, наприклад, урожайність пшениці у варіанті $N_{30}P_{30}K_{30}$ + інокуляція така ж як і за внесення в ґрунт дози добрив $N_{90}P_{90}K_{90}$

Бактеризація насіння пшениці озимої Поліміксобактерином суттєво впливає на продуктивність культури по всіх агрофонах, у т. ч. й високому. Оптимальним при порівнянні витрат і приросту урожаю є внесення мінеральних добрив у дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$ і застосування Поліміксобактерину.

Розроблена система удобрення пройшла виробниче випробування у провідних сільськогосподарських підприємствах України.

СОРТОВА СПЕЦИФІЧНІСТЬ ВИМОГ ЖИВЛЕННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ПІСЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ ВЕГЕТАЦІЇ

М.М. Мірошниченко, д.б.н.,

А. М. Звонар, аспірант, Є. В. Панасенко, к. с.-г.н.

ННЦ "Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського"

Анотація У статті розкриваються питання удосконалення живлення пшениці озимої після відновлення вегетації за рахунок врахування вимогливості кожного сорту. Дослідження виконані на демонстраційно-випробувальному полі ТОВ «НВФ «Урожай» (ґрунт - темно-сірий опідзолений) Корсунь-Шевченківський р-н Черкаської області, у весняно-літній період 2016-2017 рр. та на сортовипробувальному полігоні (ґрунт – чорнозем типовий) у Харківській області впродовж 2018 та 2019 рр. Температурний режим та опади після відновлення вегетації озимої пшениці у роки досліджень мали суттєві відмінності. Визначали вміст N, P, K та мікроелементів у надземних органах рослин у фази куціння, виходу в трубку, цвітіння та повної стиглості. Відгук живлення різних сортів на контрастні погодні умови кардинально відрізнявся. Наприклад, у добре зволоженому 2016 році вміст азоту у тканинах пшениці озимої сортів Матрикс, Етана та Панонікус складав 3,40 %, 3,20 % і 3,10 %, за більш

посушливих умов 2018 р. – 4,13 %, 4,05 % і 3,97 %, а у сильну посуху 2017 року – 3,20 %, 3,22 % і 2,80 % відповідно. У кінцевій продукції досліджуваних сортів вітчизняної та закордонної селекції простежується істотна різниця за рівнем накопичення азоту, фосфору та калію. Встановлено, що стресові погодні умови також вплинули на специфіку накопичення мікроелементів між сортами. Отже, сортова специфіка вимогливості щодо елементів живлення може нести сталий характер, а може проявлятися за певних гідротермічних умов.

Ключові слова: пшениця озима, специфічність живлення, сорт, гідротермічні умови.

Вступ. Потреба збільшення валових зборів зернових культур останніми роками зумовлена постійним зростанням населення Землі, яке за прогнозами науковців до 2030 р досягне 7,5 млрд. осіб. Тому практично всі країни намагаються виявити невикористані резерви та можливості, які дали б змогу на основі широкого застосування добрив і нових високоврожайних сортів збільшити виробництво продуктів рослинництва [1]. За даними Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН, за рахунок підвищення ефективності використання сортів щороку додатково виробляють понад 20% продукції землеробства [2].

Водночас, продуктивність того чи іншого сорту завжди коригується системою удобрення та ґрунтово-кліматичними умовами в яких вирощується пшениця озима. Якщо калій підвищує холодостійкість рослин, посилює куціння, то оптимальне азотно-фосфорне живлення на початкових етапах розвитку пшениці стимулює ріст і заглиблення її коренів, сприяє накопиченню значної кількості цукрів, що в результаті підвищує стійкість рослин до низьких температур.

У системі удобрення пшениці озимої азот є ключовим елементом живлення, від застосування 1 кг якого, приріст врожаю за даними ФАО становить, кг: у Німеччині — 20,3; Франції — 21,2; Великій Британії — 24,3. Але підживлення пшениці потрібно проводити в період найбільшої її потреби в азоті за періодами вегетації. В останні роки виробники інколи необґрунтовано нехтують фосфорно-калійним живленням. За даними Р.А Вожегової та О.М.Димова, якщо у 1990 р. співвідношення N:P:K становило 1:0,8:0,5, то у 2015 р. – 1:0,2:0,1 [3]. Така практика хибна, адже численні дослідження переконують в необхідності більш близького співвідношення елементів живлення [4]. Доведено, що нестача фосфору на початкових етапах онтогенезу не може бути скомпенсована посиленням фосфорного живлення у пізніші фази розвитку [5].

Для України, як і для інших країн, до цього часу залишається невирішеною задача точної діагностики причин дефіциту живлення, обумовлених невідповідністю фізіологічних потреб нових сортів та гібридів та умов живлення, що складаються за певних ґрунтово-кліматичних умов. Для реалізації свого генетичного потенціалу нові сорти вимагають врахування специфіки їх вимог до мінерального живлення. За

спостереженнями вчених Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва, у 70-х роках минулого століття різниця вносу NPK сортами пшениці озимої (Харківська 63, Краснодарська 39, Миронівська 808) була в межах 6,5 %, у 90-х роках (Харківська 81, Донецька 46, Напівкарлик 3) становила 13 %, а на початку ХХ століття (Харус, Спалах, Василина) – перевищувала 16 % [6]. Проект NUE-CROPS, який фінансувався Єврокомісією у 2009-2014 рр., був спрямований на вивчення та систематизацію сортових ознак, пов'язаних із інтенсивністю росту кореневої системи поглинання та засвоєння поживних речовин для виявлення особливих потреб головних польових культур до мінерального живлення. Для цього на етапі сортовипробувань методом тканинної діагностики встановлені реакції різних генотипів рослин на рівні азотно-фосфорного живлення, яка за оцінками J. Cooper et al. (2014) складає 10-20 % варіабельності врожаю. G. Agren та M. Weih (2012) [7] вважають, що варіабельність концентрації біофільних елементів, спричинена факторами навколишнього середовища, є такою самою, як і та, що обумовлена генетичними чинниками. Мало відомо й про мінливість мікроелементного складу зернової продукції високопродуктивних сортів, хоча за балансом мікроелементів сучасні системи землеробства є, як правило, дефіцитними [8]. Важливість соломи як джерела доступних мікроелементів поки що недостатньо оцінена. Навпаки, спалювання соломи знижує вміст мікроелементів у ґрунті та засвоєння мікроелементами озимої пшениці (Shiwakoti et al., 2019) [9].

Враховуючи, що ефективність мінерального живлення пшениці озимої залежить від відповідності системи удобрення генотипу та умовам навколишнього середовища, метою наших досліджень було виявлення відмінностей споживання поживних речовин рослинами після відновлення весняної вегетації, що обумовлені сортовою специфікою у різні за гідротермічним режимом роки.

Методика проведення дослідження. Дослідження проводилися на демонстраційно-випробувальному полі ТОВ «НВФ «Урожай» (Корсунь-Шевченківський р-н Черкаської області, квітень-липень 2016-2017 рр.) та на сортовипробувальному полігоні дослідного поля «ДГ Елітне» Інституту рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН України (Харківський р-н Харківської області, квітень-липень 2018-2020 рр.). Ґрунтовий покрив демонстраційних полів Черкаської області представлений темно-сірими опідзоленими ґрунтами, які характеризуються середнім рівнем вмісту мінерального азоту, підвищеним фосфору та високим вмістом калію, відповідно національним критеріям [10]. Досліджували 11 сортів іноземної селекції: Етана, Патрас, Матрікс, Комбін - сорти німецької селекції (Deutsche Saatveredelung AG); Скаген, Торілд (SAATEN UNION); Панонікус, Тацітус, Фіденіус – сорти австрійської селекції (Saatzucht Donau); Бодічек, Бордотка – сорти чеської селекції (RAGT Semences).

В межах сортовипробувального полігону Харківської області залягають – чорноземи типові важкосуглинкові, які характеризуються низьким рівнем

вмісту мінерального азоту, високим фосфору та підвищеним вмістом калію. Для дослідження було обрано 4 сорти-національні стандарти пшениці озимої (Розкішна (оригінація – Інститут рослинництва імені В.Я. Юр'єва), Бунчук (Селекційно-генетичний інститут), Смоглянка та Подолянка (Інститут фізіології рослин та генетики)), а також 8 сортів закордонної селекції (Балітус, (Saatzucht Donau, Австрія), Арктіс, Матрикс (Deutsche Saatveredelung AG, Німеччина), Анніца, Мандіца (Zagreb Vc Institute, Хорватія), Бодічек і Дарія (RAGT Semences, Чехія).

Проби рослин пшениці озимої відбирали після відновлення весняної вегетації у такі фази: кушіння, цвітіння та досягання зерна. Для цього на випробувальних ділянках зрізали надземну частину рослин на висоті 5 см. Проби відбирали в один день для усіх досліджуваних сортів у 3-разовій повторності, кожна проба складалася з 15-20 рослин. Вміст азоту, фосфору та калію у рослинному матеріалі визначали методом мокрої озолени [11] із аналітичним закінченням на спектрофотометрі СФ-4 та полуміневному фотометрі СL-22D. Вміст ME у рослинах згідно з ГОСТ 26929-94 [12] після мінералізації згідно з ДСТУ 7670:2014 [13]. Аналітична повторюваність вимірювань 2-разова. Статистичний аналіз експериментальних даних виконано з використанням програми Statistica 10.

Метеорологічні умови в період досліджень. Погодні умови за весь період досліджень були досить різними як за температурним режимом, так і за кількістю опадів під час вегетації пшениці озимої. Це дало можливість одержати достовірні дані щодо вимогливості сортів до мінерального живлення в різні за гідротермічним режимом роки.

Однак, тільки умови вирощування пшениці озимої в Черкаській області в 2016 році можна охарактеризувати як добре зволожені, адже сума опадів як за весь вегетаційний період, так і за період з відновлення весняної вегетації до збирання врожаю була лише на 2% меншою за середньобагаторічні дані по цій області. У 2017 році кількість опадів зменшилася – на 16-17 %.

В умовах Харківської області кількість опадів значно відрізнялася за статистичні дані: у 2018 – на 7-13 %, а у 2019 – на 26-38 %. При цьому слід узяти до уваги, що середня температура повітря в усі роки досліджень перевищувала середні багаторічні показники. Для періоду вересень-серпень перевищення температури складало від 0,7°C до 2,8°C, для періоду березень-липень – від 1,3°C до 2,7°C. Окрім того, впродовж досліджуваного періоду спостерігалися тимчасові аномалії гідротермічного режиму, як-то: дуже вологий квітень-травень у 2016, посушливий травень-червень у 2017, квітень-липень у 2018 та червень-липень у 2019 році.

Результати та їх обговорення. Встановлено, що різні сорти неоднаково споживають елементи живлення у відмінні за зволоженням роки. Якщо їх поділити на дві групи: більш вимогливі та менш вимогливі, то не можна стверджувати, що ці відмінності будуть зберігатися однаково і за умов посухи і за доброго зволоження. Наприклад, у фазу трубкування у добре зволоженому 2016 році вміст азоту у тканинах пшениці озимої сортів Матрикс, Етана та Панонікус складав 3,40 %, 3,20 % і 3,10 %, за більш

посушливих умов 2018 р. – 4,13 %, 4,05 % і 3,97 %, а у сильну посуху 2017 року – 3,20 %, 3,22 % і 2,80 % відповідно. Таким чином, для об'єктивної характеристики сортових особливостей необхідне узагальнення спостережень у контрастні за гідротермічним режимом роки.

Незважаючи на відмінність погодних умов, у кінцевій продукції досліджуваних сортів вітчизняної та закордонної селекції простежується істотна різниця за рівнем накопичення елементів живлення. Насамперед, це стосується калію, вміст якого у зерні групи європейських сортів становив $0,43 \pm 0,02$ % у 2018 р. і $0,41 \pm 0,02$ % у 2019 р. (Табл 1).

У сортів-національних стандартів ці показники склали $0,38 \pm 0,01$ % і $0,36 \pm 0,04$ % відповідно. Аналогічна відмінність притаманна й накопиченню калію у соломі: $2,05 \pm 0,11$ % у 2018 р. і $2,10 \pm 0,11$ % у 2019 р. для закордонних сортів та $1,70 \pm 0,30$ % у 2018 р. і $1,73 \pm 0,10$ % відповідно для вітчизняних.

Таблиця 1. - Надходження макроелементів до надземної частини пшениці озимої сортів європейської та української селекції у 2018-2019 рр.

Елементи	Селекція	Вміст макроелементів (середнє та стандартна помилка) у надземній частині рослин, %									
		Кущення		Трубкування		Цвітіння		Зерно		Солома	
		2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019
N	Eu	$3,8 \pm 0,08$	$3,98 \pm 0,14$	$1,5 \pm 0,06$	$2,94 \pm 0,06$	-	$1,45 \pm 0,09$	$2,09 \pm 0,07$	$1,85 \pm 0,14$	$0,36 \pm 0,02$	$0,48 \pm 0,04$
	Ua	$3,67 \pm 0,11$	$4 \pm 0,19$	$1,39 \pm 0,11$	$2,79 \pm 0,11$	-	$1,34 \pm 0,15$	$2,17 \pm 0,14$	$1,85 \pm 0,15$	$0,32 \pm 0,07$	$0,38 \pm 0,04$
P ₂ O ₅	Eu	$0,73 \pm 0,02$	$0,85 \pm 0,01$	$0,32 \pm 0,02$	$0,77 \pm 0,02$	-	$0,48 \pm 0,01$	$0,6 \pm 0,02$	$0,71 \pm 0,03$	$0,1 \pm 0,0$	$0,08 \pm 0,01$
	Ua	$0,81 \pm 0,07$	$0,84 \pm 0,04$	$0,31 \pm 0,01$	$0,69 \pm 0,04$	-	$0,47 \pm 0,04$	$0,56 \pm 0,04$	$0,61 \pm 0,0$	$0,1 \pm 0,01$	$0,05 \pm 0,0$
K ₂ O	Eu	$4,48 \pm 0,07$	$4,12 \pm 0,08$	$2,52 \pm 0,17$	$4,09 \pm 0,11$	-	$1,68 \pm 0,07$	$0,43 \pm 0,02$	$0,41 \pm 0,02$	$2,05 \pm 0,11$	$2,1 \pm 0,11$
	Ua	$4,34 \pm 0,10$	$3,9 \pm 0,11$	$2,49 \pm 0,16$	$3,85 \pm 0,13$	-	$1,71 \pm 0,25$	$0,38 \pm 0,01$	$0,36 \pm 0,01$	$1,7 \pm 0,3$	$1,73 \pm 0,11$

За накопиченням азоту істотної різниці між цими групами сортів не спостерігалось, а за накопиченням фосфору різниця між середніми значеннями була істотною лише у 2019 році, а саме: $0,71 \pm 0,03$ % у зерні і $0,08 \pm 0,01$ % у соломі європейських сортів та $0,61 \pm 0,01$ % і $0,04 \pm 0,003$ % відповідно для вітчизняних.

Несприятливі умови навколишнього середовища можуть також змінити надходження мікроелементів до рослин. M Rahman та ін. (2020) [14] зауважують, що на постачання ґрунтом Cu та Zn найбільш негативно впливає посуховий стрес через зменшення рухомості цих дифузійно обмежених речовин. На мобільність та доступність заліза впливає висока вологість ґрунту; марганцю - суха погода, низька температура ґрунту; цинку - низька температура, висока щільність ґрунту, низький вміст органічних речовин; міді - висока температура повітря (Л. Міхальська та В. Швартау, 2012) [15].

Таким чином, поглинання мікроелементів в озимій пшениці під час вегетації визначається складною взаємодією чинників навколишнього

середовища, ґрунту та рослин. У кінцевому рахунку це впливає на мікроелементний склад урожаю.

Таблиця 2 - Надходження мікроелементів до надземної частини пшениці озимої сортів європейської та української селекції у 2018-2019 рр.

Елемент	Селекція	Вміст мікроелементів (середнє та стандартна помилка) у надземній частині рослин, мг/кг							
		Трубкування		Цвітіння		Зерно		Солома	
		2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019
Zn	Eu	17.5±0.8	13.4±0.6	7.67±0.83	8.44±0.45	18.4±1.0	18.4±0.85	2.04±0.20	1.89±0.27
	Ua	16.9±2.1	13.1±1.1	9.32±0.67	10.1±1.0	19.6±1.1	19.5±0.55	2.13±0.26	2.11±0.35
Co	Eu	0.84±0.24	0.15±0.03	1.32±0.21	0.18±0.03	0.31±0.09	0.26±0.07	0.43±0.08	0.33±0.05
	Ua	1.14±0.48	0.08±0.01	1.61±0.30	0.20±0.07	0.21±0.11	0.24±0.05	0.62±0.23	0.27±0.06
Fe	Eu	112±16	56.9±2.6	29.7±0.9	33.4±3.0	-	47.9±0.94	59.8±21.2	24.0±2.1
	Ua	105±14	45.6±4.5	33.3±1.4	39.7±6.9	-	39.4±1.7	71.7±21.3	24.1±6.4
Mn	Eu	47.7±2.3	33.6±2.7	31.1±1.8	20.4±2.1	25.4±1.7	23.9±1.4	25.1±2.0	17.1±1.0
	Ua	40.7±1.4	30.3±2.1	29.2±1.8	17.6±1.7	23.1±1.3	21.7±2.5	17.4±1.5	11.9±1.4
Cu	Eu	4.1±0.4	0.99±0.18	0.90±0.11	0.32±0.06	2.14±0.12	1.55±0.11	0.39±0.07	0.48±0.19
	Ua	4.1±0.3	0.70±0.10	0.79±0.36	0.48±0.11	1.57±0.18	1.76±0.20	0.68±0.13	0.40±0.05

Найбільше відмінностей у споживанні мікроелементів між сортами було в періоди зі стресовими погодними умовами. Коефіцієнт варіації вмісту Co та Fe у сукупності всіх сортів сягав 80 % і 36 % на стадії трубкування у 2018 році та 57 % і 29 % на стадії цвітіння у 2019 році, відповідно. Група сортів української селекції інтенсивно накопичувала Zn на стадії цвітіння, що позитивно впливало на його вміст у зерні та соломі. (Табл.2) Європейські сорти, навпаки, демонстрували більш високий рівень поглинання марганцю на стадіях трубкування та цвітіння, і, як результат, у зерні та соломі. Накопичення заліза в тканинах озимої пшениці було вищим для європейських сортів на стадії трубкування, а для українських сортів – під час цвітіння.

Найбільша сортова специфіка вмісту мікроелементів зерна мала місце для Co (51 %), а найменша - для Mn. Одночасно найбільшого споживання всіх мікроелементів (Fe, Mn, Zn, Cu, Co) жоден сорт не мав.

Висновки За однакових умов забезпеченості пшениці озимої елементами живлення, накопичення азоту, фосфору та калію в надземній частині рослин визначається погодними умовами весняно-літнього періоду та сортовими особливостями споживання.

В окремі фази спостережень серед сортів закордонної селекції пшениці вирізнялися лідери та аутсайтери за вмістом NPK у рослинах. Однак через неоднаковий вплив погодних умов. ці відмінності не були сталими за дослідженими фазами розвитку.

Найбільше відмінностей у споживанні мікроелементів між сортами було в періоди зі стресовими погодними умовами. Найбільша сортова специфіка вмісту мікроелементів зерна мала місце для Co (51 %), а найменша - для Mn. Одночасно найбільшого споживання всіх мікроелементів (Fe, Mn,

Zn, Cu, Co) жоден сорт не мав.

Таким чином, для об'єктивної характеристики сортових особливостей необхідне узагальнення спостережень у контрастні за гідротермічним режимом роки.

Список використаних джерел

1. Федорук П. С. Федорук С. П. Миренков С. Н. Проблемы и перспективы производства продуктов питания для народонаселения планеты / Сборник научных трудов КНИИСХ им. П. П. Лукьяненко, 1999. С. 3–15.
2. Колючий В. Т., Власенко В. А., Борсук Г. Ю. Селекція, насінництво і технології вирощування зернових колосових культур у Лісостепу України. К.: Аграрна наука, 2007. 800 с.
3. Вожегова Р.А., Димов О.М. Застосування добрив як запорука збереження родючості ґрунтів і стійкого розвитку сільськогосподарського виробництва. *Таврійський науковий вісник*. № 96. С. 21-31.
4. Кривенко А. І., Бурикiна С. І. Продуктивність та якість пшениці 11 озимої за довготривалого використання добрив. *Таврійський науковий вісник*. 2018. Вип. 101. С. 63–75.
5. Господаренко Г.М. Агрохімія: підручник. К.: ННЦ «ІАЕ», 2010. 400 с.
6. Зміни клімату і насіннева продуктивність польових культур в умовах східної частини Лісостепу України / Кириченко В.В. та ін.; *Агротехнологія польових культур: Збірник наукових праць Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН*. Харків, 2009. С. 6-21.
7. Ågren G.I., Weih M. Plant stoichiometry at different scales: element concentration patterns reflect environment more than genotype. *New Phytologist*. 2012. 194: 944-952. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.2012.04114.x>.
8. Мірошніченко М.М., Фатєєв А.І. . Агрогеохімія мікроелементів в ґрунтах України, *Агрохімія і ґрунтознавство*. Спецвипуск до VIII з'їзду УТГА. Книга перша. 2008. С. 98-107.
9. Shiwakoti, S., V.D. Zheljzakov, H.T. Gollany, M. Kleber, and B. Xing 2019 Micronutrients decline under long-term tillage and nitrogen fertilization. *Scientific reports*. 9:12020 doi:10.1030/s41590-019-48408-6
10. Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення: керівний нормативний документ / за ред. І.П. Яцука, С.А. Балюка. Вид. 2-е допов. Київ, 2019. 108 с.
11. Скрильник Є. В., Розумна Р. А. МВВ 31–497058–019–2005 Рослини. Визначення загальних форм азоту, фосфору, калію в одній наважці рослинного матеріалу: Методики визначення складу та властивостей ґрунтів. Харків, 2005. Кн. 2. С. 189–208.
12. ГОСТ 26929-86 Сырье и продукты пищевые. подготовка проб. минерализация для определения токсичных элементов [действующий от 25.06.1986] СРСР. 1986.

13. ДСТУ 7670:2014 Сировина і продукти харчові. Готування проб. Мінералізація для визначання вмісту токсичних елементів [Чинний від 1.07.2015] Київ, 2015.

14. Rahman, M.N., R. Hang, and J. Schoenau 2020. Influence of soil temperature and moisture on micronutrient supply, plant uptake, and biomass yield of wheat, pea, and canola. *Journal of Plant Nutrition*. 43(6):823-833. Doi:10.1080/01904167.2020.1711941.

15. Михальська Л. М., Швартау В. В., 2012 Вплив гербіцидів Дербі та Аксіал на накопичення елементів живлення рослинами озимої пшениці *Вісник Дніпропетровського університету*. Біологія. Екологія. 2012. Вип. 20, т. 2. С. 38–45.

ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ УЗГУМИ И МАЪСУДА НА РОСТ, РАЗВИТИЕ И УРОЖАЙ ЗЕРНА СОРГО ПРИ ПОВТОРНОМ ПОСЕВЕ НА ЮГЕ УЗБЕКИСТАНА

Таджиев К.М.- к.с.х.н.,

Сурхандарьинская научно-опытная станция НИИССАВХ,
Узбекистан, г.Термез, karimgeobio@mail.ru

Абдуалимов Ш.Х., д.с.х.н., профессор,

Научно-исследовательский институт селекции, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопка (НИИССАВХ), Узбекистан, г.Ташкент

В условиях Сурхандарьинской области изучено применение стимуляторов роста Узгуми и Маъсуда для получения раннего и высокого урожая повторной культуры сорго сорта Карабаш. При применении стимулятора роста Узгуми рекомендуется (обработка семян нормой 0,6 л/т; опрыскивание растений в фазу полных всходов 0,2 л/га, выхода в трубку 0,3 л/га, и метелкования 0,4 л/га) и применение стимулятора Маъсуда (обработкой семян нормой 3,0 л/т; и опрыскивание растений в фазу полных всходов 6,0 л/га; выхода в трубку 9,0 л/га) оказало положительное влияние на урожайность и качество семян сорго.

Ключивые слова: сорго, стимулятор, Узгуми, Маъсуда, обработка семян и растений, урожайность, масличность, белок.

Зерно сорго отличный корм для животных и домашней птицы. Стебли и метелки сорго используются для приготовления силоса. После укуса отрастает отава, которая используется на зеленый корм или силос. Вместе с тем зерно сорго содержит много крахмала пригодно для продовольственных целей, служит ценным сырьем для крахмало-паточной промышленности. Из стеблей сахарного сорго добывают сладкий сироп, перерабатываемый в патоку, которая используется в кондитерской промышленности.

Урожай зерна сорго на орошаемых землях Узбекистана не уступает урожаю кукурузы. Сорго содержит кормовых единиц и переваримого белка больше, чем кукуруза.

Однако урожайность повторной культуры сорго после озимой пшеницы в производственных условиях остается довольно низкой. Высокая степень реализации потенциальной урожайности повторной культуры сорго может быть обеспечена внедрением современных научно-обоснованных технологий возделывания. Одним из важнейших элементов этих технологий является применение регуляторов роста - физиологически активных веществ, влияющих на процессы жизнедеятельности растений и позволяющих более эффективно использовать растение сорго: повышать урожайность, улучшать качество продукции, условия уборки и хранения.

Для повышения урожайности повторной культуры сорго необходимо применение регуляторов роста, обеспечивающих ускоренное появление проростков семян, увеличение темпов роста растений, увеличение урожайности при минимальных затратах труда средств. В связи с этим важная роль отводится использованию физиологически активных экологически чистых веществ, обладающих широким спектром действия.

Разработка технологии применения регуляторов роста при возделывании сорго при повторных посевах, после озимых зерноколосовых в фермерских хозяйствах и агрокластерах Сурхандарьинской области, имеет важное значение.

Широко распространённым приёмом воздействия на растения физиологическими активными веществами является предпосевная обработка семян. Эти вещества в малых дозах активно влияют на направленность обмена веществ в растениях, изменяют физико-химические свойства клеток и тканей, процессы дыхания и фотосинтеза [4, С. 128-132].

Установлено, что при применении ростовых веществ повышается активность ферментов и биосинтеза нуклеиновых кислот и белков, ускоряется всхожесть семян, интенсивно развивается корневая система [1, 78 стр.].

Силк предназначен для обработки семян перед посевом с целью увеличения урожайности, всхожести семян, жизнеспособности растений, улучшения качества семян. Анализ растений пшеницы, обработанных этим препаратом, показал увеличение массы семян на 4-5% [5, С. 17].

Результаты многолетних испытаний показали, что препарат Агат-25К увеличивает всхожесть растений на 6,4-15%, повышает энергию прорастания на 7,8-15% и массу 1000 зерен на 3,5-8,3% [2; С. 20; 5; С. 21].

Для повышения качества и количества урожая сорго, устойчивости к патогенам решено использовать регуляторы роста Узгуми и Маъсуда при обработке семян, так и при обработке вегетирующих растений.

Цель исследований: разработать технологии применению стимуляторов роста для получения высоко и качественного урожая сорго при повторных посевах после озимой пшеницы в Сурхандарьинской области на

юге Узбекистана, а также рационального использования земельного и водного ресурса, увеличить объем продуктов питания и кормовых единиц, повысить экономическую эффективность.

Методика исследований. Опыты проводились на такырно-луговой почве Сурхандарьинской опытной станции НИИССАВХ расположенной в южной зоне Сурхандарьинской области Термезского района. Почва незасоленная, содержание гумуса на глубине 0-30 см почве составила 0,669-0,597%, общего азота 0,059-0,054%, фосфора 0,124-0,100%, обменного калия 125-125 мг/кг, залегание грунтовых вод на глубине 1,5-2,0 м, по механическому составу тяжелосуглинистая.

Среднегодовая температура составляет +21,0°C; средняя температура января равна +2,8°C, средняя температура июля +31,4°C. Абсолютный минимум температуры -21°C, максимум +48°C. В среднем выпадает 440-480 мм осадков за год (основная часть осадков — весной и осенью). Вегетационный период длится 225-266 дней.

На юге Шерабад-Сурхандарьинской впадины дует юго-западный горячий и сухой ветер афганец, несущий пыль с песком, скорость этого ветра достигает 15–20 м/с. Афганец может дуть непрерывно несколько дней подряд. Этот ветер губительно действует на цветущие деревья, сельскохозяйственные посевы.

Объектом исследований является средне скороспелый сорт сорго Карабаш. Площадь учетной делянки – 24 м², повторность – четырехкратная. Посев семян проводили на глубину 3-4 см, норма высева 10,0 кг/га. Обработку семян регуляторами роста проводили в день посева. Обработка растений проводилась с помощью ручного опрыскивателя AIDA.

Опыты закладывали по методике УзНИИХ (2007), “Методы агрохимических, агрофизических и микробиологических исследований в поливных хлопковых районах” (1963), при использовании химических препаратов “Краткие методические указания по проведению государственных испытаний регуляторов роста растений” (1984), “Методические указания по испытанию инсектицидов, аскарицидов, биологически активных веществ и фунгицидов” (1994).

Определено содержание гумуса по методу Тюрина, общего азота, фосфора в одной навески сжиганием по К.Е.Гинзбург, М.Щегловой и Е.К.Вульфус, содержание нитратного азота ионометрическим методом, подвижный фосфор по Б.П.Мачигину и обменный калий по Протасову на пламенном фотометре. Статистическую обработку экспериментальных данных проводили по методике Б.А. Доспехова (1985).

Обработка семян сорго и растений проводилась стимуляторами:

Узгуми – действующие вещества гуминовые и фульвокислоты, калиевый и натриевый гуматы, аминокислоты и микроэлементы и другие естественные соединения.

Маъсуда – в своём составе содержит NPK, соли гуминовые и фолиевые кислоты, жидкий, тёмно коричневого цвета.

Результаты исследований.

В 2017-2019 годах в лабораторных условиях проводились исследования по обработке семян сорта Карабаш стимуляторами Узгуми и Маъсуда.

На вариантах с обработкой стимуляторами Узгуми и Маъсуда повысилась всхожесть семян. Наибольшая всхожесть наблюдалось в вариантах с применением препарата Узгуми нормами 0,6 и 0,7 л/т, где она составила 62,1-61,9%, что на 5,6-5,4% выше контроля. При применении препарата Маъсуда нормами 2,0; 3,0 и 4,0 л/т, всхожесть составила 60,6; 61,4; 60,7%, где она была выше на 4,1; 4,9 и 4,2%, в сравнении с контролем.

На полевых опытах с применением Узгуми и Маъсуда всходы на 1-2 дня опережали контроль. В наших исследованиях были проведены наблюдения за ростом и развитием растений: измерялась высота растений, подсчитывалось количество листьев, изучалось влияние регуляторов роста на величину этих показателей.

Применение исследуемых препаратов оказало положительное влияние на рост и развитие растений сорго. В фазу созревания на всех вариантах с применением стимуляторов растения сорго были высокорослыми, по сравнению с контролем без обработки. Наилучшие результаты были получены на варианте с обработкой стимулятором Узгуми при предпосевной обработке семян нормой 0,6 л/т и опрыскивания в фазах полных всходов 0,2 л/га, выхода в трубку 0,3 л/га и метелкования 0,4 л/га и на варианте с обработкой семян стимулятором Маъсуда нормой 3,0 л/т и опрыскивания в фазах полных всходов 6,0 л/га и выхода в трубку 9,0 л/га.

При этом на контрольном в варианте высота растений достигла 207,2 см, с применением препарата Узгуми (обработка семян нормой 0,6 л/т; опрыскивание растений в фазы полных всходов 0,2 л/га, выхода в трубку 0,3 л/га, и в фазу метелкования 0,4 л/га) высота растений сорго достигла 221,9 см, что выше варианта без обработки на 14,7 см.

При применении с препарата Узгуми (обработка семян нормой 0,6 л/т; опрыскивание растений в фазы полных всходов 0,2 л/га и в фазу выхода в трубку 0,3 л/га) высота растений сорго достигла 214,0 см, что выше варианта без обработки на 6,8 см.

При применении с препарата Узгуми (обработка семян нормой 0,7 л/т; опрыскивание растений в фазу полных всходов 0,2 л/га, в фазу выхода в трубку 0,3 л/га, и в фазу метелкования 0,4 л/га) высота растений сорго достигла 221,1 см, что выше варианта без обработки на 12,9 см.

При применении с препарата Узгуми (обработка семян нормой 0,7 л/т; опрыскивание растений в фазу полных всходов 0,2 л/га и в фазу выхода в трубку 0,3 л/га) высота растений сорго достигла 211,5 см, что выше варианта без обработки на 4,3 см.

При применении с препарата Маъсуда (обработка семян нормами 2,0; 3,0; 4,0 л/т; опрыскивание растение в фазу полных всходов 6,0; 6,0; 6,0 л/га, в фазы выхода в трубку 9,0; 9,0; 9,0 л/га) высота растений достигла

соответственно 207,5; 217,9; 211,6 см, что выше варианта без обработки на 0,3; 10,7; 4,4 см.

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод о том, что применение препаратов Узгуми и Маъсуда оказывает стимулирующее действие на рост растений сорго. Причем важно отметить, что влияние оказало не только применение препаратов, но и сам вид препарата и его концентрация.

Урожай зерна является основным показателем в оценке изучаемых приемов по возделыванию сорго (Рис. 1).

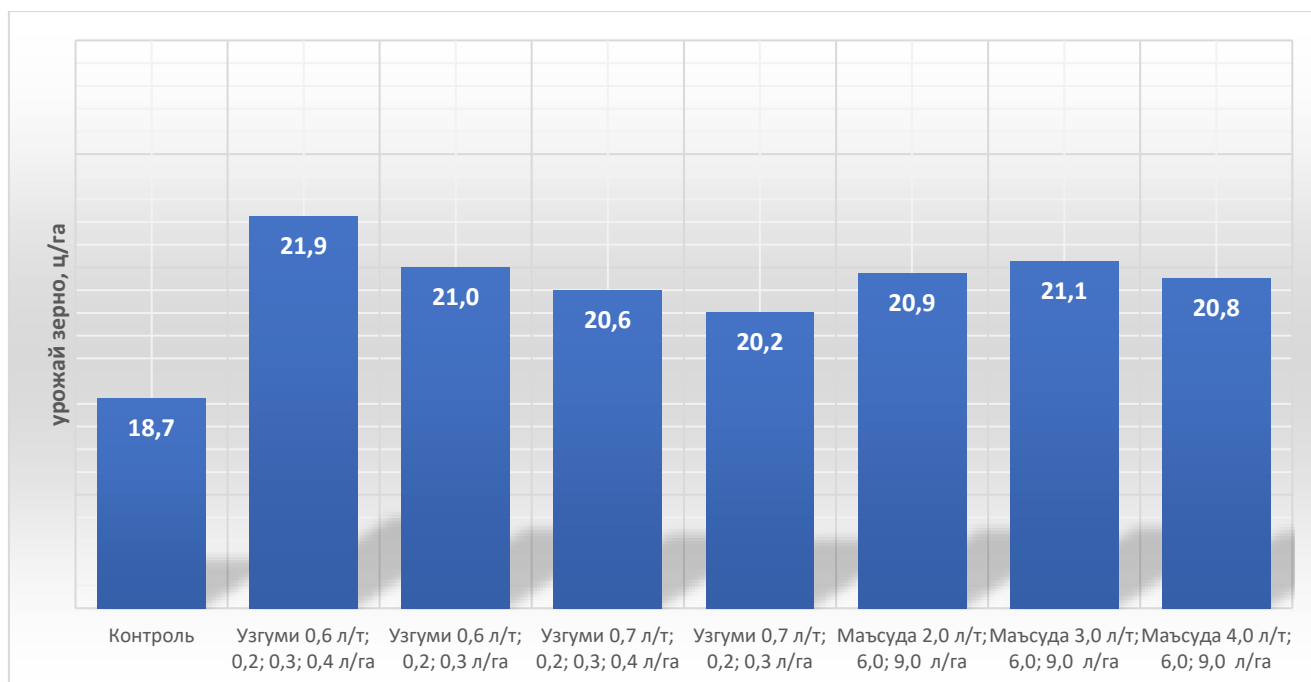


Рис. 1- Влияние стимуляторов роста растений Узгуми и Маъсуда на урожайность зерна сорго

В среднем (за 3 года) урожайность сорго была на варианте (контроль) без обработки составила 18,7 ц/га. Максимальная урожайность была отмечена на вариантах при применении препарата Узгуми (обработка семян нормой 0,6 л/т; опрыскивание растений в фазу полных всходов 0,2 л/га, в фазу выхода в трубку 0,3 л/га, и в фазу метелкования 0,4 л/га) и составила 21,9 ц/га, что на 3,2 ц/га выше контрольного варианта.

При применении с препарата Узгуми (обработка семян нормой 0,6 л/т; опрыскивание растений в фазу полных всходов 0,2 л/га и в фазу выхода в трубку 0,3 л/га) урожай хлопка-сырца составил 21,0 ц/га, что выше варианта без обработки на 2,3 ц/га.

При применении с препарата Узгуми (обработка семян нормой 0,7 л/т; опрыскивание растений в фазу полных всходов 0,2 л/га, в фазу выхода в трубку 0,3 л/га и в фазу метелкования 0,4 л/га) урожай хлопка-сырца составил 20,6 ц/га, что выше варианта без обработки на 1,9 ц/га.

При применении препарата Узгуми (обработка семян нормой 0,7 л/т; опрыскивание растений в фазу полных всходов 0,2 л/га и в фазу выхода в трубку 0,3 л/га) урожай хлопка-сырца составил 20,2 ц/га, что выше варианта без обработки на 1,5 ц/га.

При применении с препарата Маъсуда (обработка семян нормами 2,0; 3,0; 4,0 л/т; опрыскивание растений в фазу полных всходов 6,0 л/га и в фазу выхода в трубку 9,0 л/га) урожай хлопка-сырца составил соответственно 20,9; 21,1; 20,8 см, что выше варианта без обработки на 2,2; 2,4; 2,1 ц/га.

В заключении можно отметить, что на протяжении всего периода исследований применение исследуемых регуляторов роста Узгуми и Маъсуда, усиливаются ростовые и формообразовательные процессы что положительно сказалось на получении более высокой урожайности, чем на контроле без обработки. Применение препаратов, стимулирующих рост растений, оказало положительное влияние и на урожайность растений сорго сорта Карабаш.

Литературы

1. Абдуалимов Ш.Х. Оценка эффективности применения регуляторов роста на хлопчатнике и озимой пшенице. Автореферат доктора с/х наук. Ташкент, 2015. -78 с.

2. Васецкая, М. Н. Биосредства для протравливания семян зерновых культур / М. Н. Васецкая, В. П. Кратенко, В. А. Лавринова // Защита и карантин растений. 2002. № 7. С. 20.

3. Дронов, А. В. Изучение минерального питания кормового сорго / А. В. Дронов, В. В. Дьяченко, Р. Н. Светличный, Ю. М. Храмо // Агрехимический вестник. – 2012. – №5. – С. 30-31.

4. Кирсанова Е.В. Оценка влияния регуляторов роста на активность ростовых процессов и продуктивность полевых культур в Орловской области // Проблемы экологизации и биологизации земледелия и пути их решения в современном сельскохозяйственном производстве России: матер. Всерос. науч.-практич. конф. Орёл, 2013. С. 128-132.

5. Назарова, Л. Н. Агат-25 К - на зерновых культурах // Защита и карантин растений. 2002. № 1. С. 21.

БІОЛОГІЗАЦІЯ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ У КОРТКОРОТАЦІЙНИХ СІВОЗМІНАХ

Я.П. Цвей¹, доктор сільськогосподарських наук, професор;

Г. М. Мазур¹, с. н. с.;

О. В. Табачук¹, аспірант

¹*Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України*

В сучасних умовах, які склались в агрокосистемах Лісостепу, при удобренні сільськогосподарських культур використовуються лише

мінеральні добрива, а гній застосовується лише у тих господарствах, де є тваринництво. Тому, широке використання післяжнивних решток сільськогосподарських культур, із збільшенням кількості бобових у сівозміні, дає можливість покращити поживний режим ґрунту і їх продуктивність.

Відповідно, біологізація системи удобрення сільськогосподарських культур у сівозмінах є актуальним і першочерговим завданням на сьогоднішня вона зорієнтована на використання післяжнивних решток і вирощування поукісних культур на зелене добриво. Це сприяє відтворенню вмісту гумусу і покращенню поживного режиму ґрунту. Найефективнішим способом є поєднання вирощування післяжнивних культур: гірчиці білої, олійної редьки на фоні мінеральної системи удобрення, як зеленого добрива, що підвищує забезпечення рослин мінеральним азотом, рухомим фосфором і обмінним калієм. Потрібно враховувати що поукісні культури на зелене добриво найбільш ефективні у зоні достатнього зволоження. При вирощуванні їх у зоні недостатнього зволоження приріст зеленої маси може бути недостатній, при вегетації сидеральні рослини використовують вологу, що знижує її запаси під послідуною культурою сівозміні, також зростає дефіцит мінерального живлення.

Метою досліджень є вивчення впливу біологізації системи удобрення цукрових буряків у короткоротаційних сівозмінах залежно від ланок сівозмін. Дослідження, проведені у стаціонарному досліді по системі ведення короткоротаційних сівозмін на Уладово-Люлинецькій ДСС в зоні достатнього зволоження на чорноземах типових вилугуваних, які характеризувались наступними агрохімічними показниками: рН 5,8-6,2; Нг 2,5-2,8 мг:екв. на 100 г ґрунту, вміст гумусу за Тюрінім – 4,3-4,5 %; рухомого фосфору і обмінного калію за Чириковим – 200 і 70 мг/кг ґрунту. Чергування культур у короткоротаційних сівозмінах було наступним: 1. соя, озима пшениця, цукрові буряки, соя; 2. горох, озима пшениця, цукрові буряки, ячмінь; 3. сорго, озима пшениця, цукрові буряки, горох.

Система удобрення цукрових буряків включала використання соломи та заорювання післяжнивної культури гірчиці білої, як зеленого добрива, на фоні мінеральної системи удобрення. Під озиму пшеницю застосовували $N_{60}P_{45}K_{45}$ під цукрові буряки $N_{90}P_{90}K_{130}$. Під парозаймаючі культури: сою, горох – $N_{45}P_{45}K_{45}$. Соя, ячмінь і горох вирощувались на післядії добрив внесених під цукрових буряків, також проводили заорювання гички цукрових буряків під посів цих сільськогосподарських культур. Система удобрення враховувала забезпеченість ґрунту елементами живлення і зону зволоження, відповідно до чого в системі удобрення цукрових буряків доза застосування калію була оптимізованою до калійного фонду чорноземів типових вилугуваних. Попередні дослідження, які проводились з заорювання післяжнивних культур на зелене добриво показували, що в ґрунті спостерігається посилення мікробіологічної активності ґрунту, що не завжди сприяє підтриманню балансу органічної речовини, тому найефективнішим способом є поєднання післяжнивних решток з післяжнивною культурою.

Саме така система удобрення сприяє одержанню максимального врожаю та виходу цукру з 1 га посівної площі.

Дослідження які проводились в 2019 році показали, що на фоні $N_{90}P_{90}K_{90}$ + післяжнивні рештки урожайність цукрових буряків у ланці з соєю становила 62,3 т/га, у ланці з горохом – 62,3 т/га, з сорго цукровим – 66,4 т/га. Цукристість коренеплодів в умовах року була високою, відповідно до вищенаведених ланок вона становила 19,5; 18,1 і 18,6 %, що дало можливість одержати 12,1; 11,3 і 12,3 т/га цукру.

При поєднанні у системі удобрення цукрових буряків: гірчиці білої, як зеленого добрива, соломи + $N_{90}P_{90}K_{90}$, урожайність цукрових буряків підвищилась у ланці з соєю до 72,2 т/га, з горохом – 73,9 т/га, з сорго – 67,9 т/га, при зборі цукру – 13,6; 14,5 і 13,0 т/га відповідно.

За застосування під цукрові буряки 40 т/га гною + $N_{90}P_{90}K_{90}$ ефективність даної системи удобрення була невисокою, що пов'язано з кліматичними факторами: зниженням кількості атмосферних опадів і високих температур повітря. Це знизило мінералізацію гною і вивільнення поживних речовин в ґрунт. Відповідно, у ланці з соєю на фоні 40 т/га гною + $N_{90}P_{90}K_{90}$ було одержано 65,7 т/га коренеплодів, з горохом – 63,2 т/га, лише у ланці з сорго урожай зріс до 71,6 т/га збір цукру становив 11,0; 12,1 і 13,7 т/га.

Система удобрення і біологізації сівозміни має суттєвий вплив на технологічну якість цукрових буряків. Так, на неудобреному варіанті у ланці з соєю кількість альфа-амінного азоту становила 1,86 мг:екв. на 100 г соку, з горохом – 1,47 мг:екв. на 100 г соку, з сорго – 1,82 мг:екв. на 100 г соку. На фоні застосування $N_{90}P_{90}K_{90}$ + післяжнивні рештки кількість альфа-амінного азоту найнижчою була у ланці з горохом – 1,63 мг:екв. на 100 г соку, тоді як з соєю – 1,89 мг:екв. на 100 г соку, з сорго – 1,69 мг:екв. на 100 г соку, що пов'язано з вмістом азоту у ґрунті.

При заорюванні гірчиці білої, післяжнивних решток + $N_{90}P_{90}K_{90}$ у ланці з соєю спостерігалось 1,54 мг:екв. на 100 г соку, з соєю – 1,88 мг:екв. на 100 г соку, з сорго – 1,46 мг:екв. на 100 г соку. Втрати цукру у мелясі досягали 1,46; 1,43 і 1,44 %. Вихід цукру на заводі становив 15,24; 15,47 і 15,26 %, тоді як при заорюванні післяжнивних решток + $N_{90}P_{90}K_{90}$ в ланці з соєю 15,53 %, з горохом – 14,93 %, а з сорго – 15,26 %, відповідно. У варіанті, де застосовували 40 т/га гною + $N_{90}P_{90}K_{90}$ кількість альфа-амінного азоту у ланці з горохом становила 2,23 мг:екв. на 100 г соку, тоді як з соєю і сорго – 1,72 і 1,43 мг:екв. на 100 г соку. Втрати цукру у мелясі досягала 1,49; 1,42 і 1,32 %.

Отже, використання післяжнивної культури гірчиці білої на фоні мінеральної системи живлення з заорюванням післяжнивних решток сприяє підвищенню продуктивності цукрових буряків. Якісні показники цукрових буряків знижуються зі зростанням забезпеченості рослин азотом.

ПРОДУКТИВНІСТЬ ЦУКРОВОГО БУРЯКУ ТА ЯЧМЕНЮ В КОРТОКОРОТАЦІЙНИХ СІВОЗМІНАХ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ДОБРІВ ТА ОБРОБІТКУ ҐРУНТ

Я.П. Цвей, доктор сільськогосподарських наук, професор,
М. С. Мирошніченко, м. н. с.

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України

Урожай цукрових буряків в умовах Лісостепу України в значній мірі залежить від ланок сівозмін і системи удобрення. В сучасних умовах у зв'язку із зменшенням кількості застосування ґною у системі удобрення сівозмін, використання післязривних решток сільськогосподарських культур як у сівозміні, так і під цукрові буряки дає можливість підвищити його врожайність і покращити баланс органічної речовини у сівозміні. Система обробітку ґрунту має бути спрямована на оптимізацію агрофізичного стану ґрунту у період вегетації, саме агрофізичний стан ґрунту впливає на формування запасів продуктивної вологи і перерозподіл і доступність елементів живлення.

Метою досліджень було вивчення ефективності широкої біологізації системи удобрення і оптимізація обробітку ґрунту під цукровими буряками. Дослідження проводились в умовах стаціонарного досліду Веселоподільської дослідно-селекційної станції, розташованої у зоні Лівобережного Лісостепу України. Ґрунт – чорнозем типовий слабосолонцюватий (рН водне 7,2–7,4; вміст гумусу по Тюріну 4,5–4,7 %; вміст P_2O_5 і K_2O по Мачигіну 19–20 і 100–110 мг/кг ґрунту; лужногідролізованого азоту – 120–130 мг/кг ґрунту). Чергування культур у короткоротаційній плодозмінній сівозміні: 1. еспарцет + костриця лучна; 2. озима пшениця; 3. буряки цукрові; 4. ячмінь; у зернопаропросапній сівозміні: 1. чорний пар; 2. озима пшениця; 3. буряки цукрові; 4. ячмінь. У зернопаропросапній сівозміні застосовували різний основний обробіток ґрунту: комбінований та полицевий (контроль). Контроль полягає в різноглибинній оранці: на 20 см під чорний пар, оранці на 30 см під цукрові буряки та оранці на 20 см під ячмінь. Комбінований передбачав оранку на 20 см під чорний пар, плоскоріз на 30 см під цукрові буряки і оранку на 20 см під ячмінь. Сорт цукрових буряків – 'Булава'.

Дослідження показали, що у плодозмінній сівозміні в ланці з еспарцет + костриця лучна, урожай цукрових буряків на неудобреному фоні становив – 22,7 т/га, що пов'язано з рівнем родючості ґрунту. У варіанті 25 т/га ґною + $N_{90}P_{90}K_{90}$ було одержано 37,5 т/га, що більше неудобреного варіанту на 14,9 т/га. За поєднання $N_{90}P_{90}K_{90}$ + 25 т/га ґною + солома було одержано 38,6 т/га коренеплодів. При заорюванні лише соломина фоні компенсаційної дози азоту $N_{140}P_{90}K_{90}$ урожай досягав 39,2 т/га коренеплодів, що перевищувало варіант з застосуванням 25 т/га ґною + $N_{90}P_{90}K_{90}$ на 1,6 т/га. У зернопаропросапній сівозміні урожай коренеплодів цукрових буряків не

поступався плодозмінній сівозміні, на фоні застосування $N_{140}P_{90}K_{90}$ + солома було одержано 38,3 т/га коренеплодів, що було вище від контролю на 13,1 т/га. У варіанті на фоні $N_{90}P_{90}K_{90}$ + 25 т/га гною приріст урожаю відповідно до неудобреного варіанту досліду зріс на 13,7 т/га і становив 38,9 т/га. Такий же урожай 38,3 т/га був відмічений при $N_{90}P_{90}K_{90}$ + 25 т/га гною + солома. Урожайність цукрових буряків в значній мірі залежить від вологості ґрунту і кліматичних умов у період вегетації. За погодних умов 2016 року урожайність цукрових буряків була найбільша. Так, кількість опадів у травні і червні в період змикання рядків становила 156 і 72 мм, що перевищувало середньобагаторічні показники на 115 та 18 мм. Температура повітря досягала 15,1 і 18,6 °С, тоді як за середньобагаторічними показниками – 15,6 і 18,6 °С. В серпні, в період інтенсивного приросту коренеплодів, випало 86 мм опадів при температурі 21,2 °С, та було більше багаторічних показників на 34 мм і 1,8 °С, що дало можливість покращити ріст і розвиток цукрових буряків за рахунок забезпечення рослин поживними речовинами і вологою. Так у зернопаропросапній сівозміні найбільша урожайність спостерігалась на фоні $N_{140}P_{90}K_{90}$ + солома – 47,2 т/га, що перевищувало неудобрений варіант на 16,5 т/га. При застосуванні 25 т/га гною + солома + $N_{90}P_{90}K_{90}$ та при внесенні 25 т/га гною + $N_{90}P_{90}K_{90}$ отримали 46,6 і 45,5 т/га коренеплодів, що було більше контролю на 15,9 та 14,8 т/га, та не поступалось варіанту з використанням соломи + $N_{140}P_{90}K_{90}$. За умови достатнього зволоження, при застосуванні комбінованого обробітку урожайність цукрових буряків була на рівні з оранкою, лише при застосуванні соломи + $N_{140}P_{90}K_{90}$ спостерігалось зниження урожайності на 7,3 до 39,9 т/га.

На цукристість коренеплодів в значній мірі впливає система удобрення, ланки сівозміни і погодні умови. Надлишок елементів живлення, в першу чергу азоту, негативно впливає на синтез цукрів. Так у плодозмінній сівозміні на фоні $N_{90}P_{90}K_{90}$ + 25 т/га гною цукристість коренеплодів становила 17,41 %. При застосуванні $N_{90}P_{90}K_{90}$ + 25 т/га гною + солома – 17,34 %, при застосуванні $N_{140}P_{90}K_{90}$ + солома – 17,57 %, що перевищувало неудобрений варіант відповідно на 0,36; 0,29 та 0,52 %. Вихід цукру становив 6,56; 6,66 та 6,87 т/га, що відповідно було більше від неудобреного варіанту на 2,69; 2,79 та 3,00 т/га, що характерно для даної зони зволоження. За органічної системи удобрення 25 т/га гною + солома цукристість знизилась до 16,84 %, збір цукру відповідно становив 6,13 т/га. В зернопаропросапній сівозміні на неудобреному варіанті досліду цукристість коренеплодів досягала 16,89 %, що було на рівні з плодозмінною сівозміною, це дало можливість одержати 4,25 т/га цукру. На фоні застосування 25 т/га гною + $N_{90}P_{90}K_{90}$ цукристість коренеплодів підвищилась, порівняно з неудобреним варіантом на 0,45 %, а збір цукру на 2,36 т/га, що становило відповідно 17,24 % і 6,62 т/га. У варіанті де заорювали соломи + $N_{140}P_{90}K_{90}$ цукристість знизилась, порівняно з неудобреним варіантом, на 0,39 %. Відносно органо-мінеральної системи удобрення цукристість знизилась на 0,36 %, а збір цукру на 0,31 т/га, що

становило 16,48 % та 6,31 т/га відповідно. Таке зменшення цукристості коренеплодів обумовлено високою дозою застосування азотних добрив у зернопаропросапній сівозміні що не спостерігалось у плодозмінній, де цукристість коренеплодів перевищувала зернопаропросапну сівозміну на 1,09 %, а збір цукру на 0,55 т/га.

Отже, за використання під цукрові буряки соломи + $N_{140}P_{90}K_{90}$ по своїй ефективності по впливу на урожай цукрових буряків не поступається 25 т/га гною + $N_{90}P_{90}K_{90}$ як у плодозмінній, так і зернопаропросапній сівозмінах. При використанні безпліцевого обробітку ґрунту урожай цукрових буряків не поступається оранці.

ПРОДУКТИВНІСТЬ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД ІНКРУСТАЦІЇ НАСІННЯ РІЗНИМИ ДОЗАМИ ПРЕПАРАТІВ ВИМПЕЛ-К, ВИМПЕЛ- К2, НИВА-ПЭГ ТА НИВА-ПЭГ МАКСІ

Ткаліч Ю.І., д. с.-г. наук, професор

Гончар Н.В., кандидат біологічних наук

Маслак Р.Г., здобувач освітньо-наукового ступеня доктор філософії

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Однією з головних передумов отримання дружніх сходів кукурудзи є забезпеченість вологою посівного шару ґрунту, нажаль, в умовах степового регіону на рекомендований час висівання спостерігається зниження даного показника до критичних рівнів. Основним завданням наших досліджень було встановлення можливості зміщення строків сівби в більш ранні терміни, при цьому були використанні антистресові препарати компанії «Долина».

Полеві дослідження проводили на науково-дослідному полі навчально-наукового центру ДДАЕУ. Ґрунти дослідних ділянок представлені чорноземами звичайними малогумусними середньосуглинковими. Потужність гумусового горизонту становить приблизно 75 см. Вміст азоту у верхній частині гумусового горизонту дорівнює 0,19 %, фосфору – 0,14%, калію – 2,2%, гумусу – 3,9%. Вид ґрунту – чорнозем середньо-суглинковий.

Агротехніка вирощування кукурудзи відповідає зональним рекомендаціям. Попередник пшениця озима, оранку проводили на глибину 23 – 25 см, зяб вирівнювали весною зубовими боронами, під передпосівну культивуацію вносили добрива N_{50} .

Сівбу проводили при температурі ґрунту на глибині залягання насіння +3-+4 °С.

Таблиця 1. - Схема досліду

Варіанти	
препарат	норма витрати, л/т
Контроль (обробка водою)	-
Вимпел-К	0,5
Вимпел-К2	0,5
НИВА-ПЕГ	3
НИВА-ПЕГ	4
НИВА-ПЕГ	5
НИВА-ПЕГ	6
НИВА-ПЕГ	7
НИВА-ПЕГ МАКСІ	3
НИВА-ПЕГ МАКСІ	4
НИВА-ПЕГ МАКСІ	5
НИВА-ПЕГ МАКСІ	6
НИВА-ПЕГ МАКСІ	7

Сівбу кукурудзи провели 14 квітня при температурі ґрунту на глибині посіву насіння 3-4°C і нормі висіву 70 тис. шт./га. Сходи отримали через 12 днів в середньому – 55 тис. шт. /га. Практично температура на глибині посіву насіння наростала за добу на 1-2°C і за 8 днів була вже 12°C (табл. 1).

Таблиця 2. - Температура ґрунту на глибині 10 см за раннього строку сівби

Дата	13.04	14.04	15.04	16.04	17.04	18.04	19.04	20.04	21.05
Температура, °C	3	3	4	5	5	6	8	8	12

При підрахунку польової схожості кукурудзи була замічена тенденція збільшення цього показника при внесенні препарату НИВА-ПЕГ, 5 л/т на 7%, а при збільшенні дози до 3 та 7 л/т цей показник дещо знижувався до 0-3 %. Найвища схожість була зафіксована на варіанті з обробкою насіння препаратом НИВА-ПЕГ Максі 6 л/т – 90% (табл. 2). Треба сказати, що тенденція до максимального збільшення схожості насіння простежується по всім препаратам з нормою використання 5 і 6 л/т. Зменшення, або збільшення цих доз приводе к зниженню цього показника. Хоча використання якої дози препаратів, крім НИВА-ПЕГ– 3 л/т, збільшувало кількість рослин кукурудзи на ділянці порівняно з контролем (табл. 8).

Таблиця 3. -. Польова схожість насіння кукурудзи

Варіант досліду	Схожість рослин, %	Відхилення, +/-
Контроль (обробка водою)	85	-
Вимпел-К, 0,5 л/т	89	4
Вимпел-К2, 0,5 л/т	88	3
НИВА-ПЕГ, 3 л/т	85	0
НИВА-ПЕГ, 4 л/т	87	2
НИВА-ПЕГ, 5 л/т	92	7
НИВА-ПЕГ, 6 л/т	89	4
НИВА-ПЕГ, 7 л/т	88	3
НИВА-ПЕГ МАКСІ, 3 л/т	86	1
НИВА-ПЕГ МАКСІ, 4 л/т	90	5
НИВА-ПЕГ МАКСІ, 5 л/т	91	6
НИВА-ПЕГ МАКСІ, 6 л/т	93	8
НИВА-ПЕГ МАКСІ, 7 л/т	90	5

Середньоранній гібрид Полтава закінчив вегетаційний період майже за 144 доби. Основні фази розвитку кукурудзи представлено в таблиці 3. При фенологічних спостереженнях різниці між досліджуваних варіантах не спостерігалось.

Таблиця 4 -. Тривалість міжфазних періодів розвитку рослин кукурудзи

Фази розвитку	Дата настання
Посів	14 квітня
Сходи	23 квітня
Фаза 10-11 листків	25 травня
Фаза викидання волотей	5 липня
Фаза молочного стану зерна	2 серпня
Фаза воскової стиглості	20 серпня
Повна стиглість	10 вересня
Тривалість вегетаційного періоду	144 доби

Врожайність кукурудзи. Дослідження з питань використання ріст регулюючих препаратів в технології вирощування кукурудзи показують, що формування максимального врожаю насіння можливе тільки у випадку, коли фактори життєзабезпечення оптимізовані на всіх етапах органогенезу культури.

Найбільша врожайність була зафіксована на варіанті з обробкою насіння препаратами Вимпел К і Вимпел К2 – 4,48 і 4,51, а також НИВА-ПЕГ Максї 5 і 6 л / т – 4,46 і 4,49 т/га, що на 0,55-0,58 т/га більше порівняно з контролем (табл. 4). На варіантах де обробляли насіння препаратом НИВА-ПЕГ 5 і 6 л/т урожайність також підвищувалась на 0,45-0,47 т/га по різних дозах обробки. Не значне підвищення врожайності від контрольних ділянок спостерігалось в дозах НИВА ПЭГ і НИВА ПЕГ МАКСІ - 3 і 7 л/т.

Таблиця 3 - Врожайність кукурудзи, т/га

№	Варіанти	Урожайність, т/га	Відхилення від контролю	
			т/га	%
1	Контроль (обробка водою)	3,91	-	-
2	Вимпел-К, 0,5 л/т	4,48	0,57	14,6
3	Вимпел-К2, 0,5 л/т	4,51	0,60	15,3
4	НИВА-ПЕГ, 3 л/т	4,06	0,15	3,8
5	НИВА-ПЕГ, 4 л/т	4,30	0,39	10
6	НИВА-ПЕГ, 5 л/т	4,36	0,45	11,5
7	НИВА-ПЕГ, 6 л/т	4,38	0,47	12,0
8	НИВА-ПЕГ, 7 л/т	3,99	0,08	2,0
9	НИВА-ПЕГ МАКСІ, 3 л/т	4,19	0,28	7,2
10	НИВА-ПЕГ МАКСІ, 4 л/т	4,29	0,38	9,7
11	НИВА-ПЕГ МАКСІ, 5 л/т	4,46	0,55	14,1
12	НИВА-ПЕГ МАКСІ, 6 л/т	4,49	0,58	14,8
13	НИВА-ПЕГ МАКСІ, 7 л/т	4,19	0,28	7,2
	НІР _{0,95} , т/га	0,19		

Отже, використання препарату НИВА-ПЭГ Максi бл/т дало змогу зберегти 0,47 т/га зерна, порівняно з контролем, препарати відрізнялись між собою по врожайності незначно. Але перше місце обіймали варіанти з інкрустацією насіння – Вимпел-К2, друге, НИВА-ПЭГ Максi а третє НИВА-ПЭГ.

ВПЛИВ РІВНЯ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ, ПОПЕРЕДНИКІВ І КОМПЛЕКСНИХ БІОПРЕПАРАТІВ НА ЗИМОСТІЙКІСТЬ І ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН ПШЕНИЦІ ТВЕРДОЇ ОЗИМОЇ

Ярчук І. І., доктор с.-г. наук, професор

Мельник Т. В., аспірант

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Подальше суттєве зростання валових зборів зерна пшениці можливе лише за умов інтенсифікації виробництва, максимального розкриття потенціалу продуктивності рослин. Це зумовлює необхідність удосконалення технологічних заходів, які б гарантували максимальне і якісне збереження рослин протягом вегетації і створення умов для формування високої продуктивності.

У зв'язку з цим для умов північного Степу виникає нагальна потреба у подальшому удосконаленні елементів технології вирощування, визначенні

впливу комплексних біологічних препаратів на зимостійкість, продуктивність та якість зерна пшениці твердої озимої.

Для вивчення дії ріст-регулюючих препаратів у 2013-2017 роках на дослідному полі ДДАЕУ було закладено польові досліди по пару і після ячменю ярого на яких формували по два фони мінерального живлення: на пару – $P_{15} + N_{30}$ і $N_{30}P_{60}K_{40} + N_{30}$, після ячменю – $N_{15}P_{15}K_{15} + N_{30}$ і $N_{60}P_{60}K_{40} + N_{30}$. При цьому, використовували аміачну селітру (34 %), потрійний суперфосфат (46 %) і калій хлористий (60 %).

Гідротермічні умови років проведення досліджень були характерними для даної зони. Найбільш жарким видався вегетаційний період 2015-2016 року, а найбільш холодний рік – 2016-2017. Ґрунт дослідного поля – чорнозем звичайний малогумусний середньосуглинковий. Потужність гумусованого профілю 75 см. Вміст гумусу (за Тюрнімом) у верхній частині гумусо-аккумулятивного горизонту становить 3,1-3,2 %. Вміст у верхньому шарі ґрунту (0-20 см) азоту, що легко гідролізується (за Тюрнімом та Коновою), становить 8,0-8,5 мг/100 г ґрунту, рухомого фосфору (за Чириковим) – 9,0-10,0 мг/100 г ґрунту і обмінного калію (за Масловою) – 14,0-15,0 мг/100 г ґрунту.

Для визначення ефективності загартування та зимостійкості рослин користувалися опосередкованим показником – імпедансом. Імпеданс це сумарна величина опору тканин вузлів кушення високочастотному перемінному електричному струму. Чим менший опір, тим більша проникність мембран клітин, і тим менша резистентність рослин.

Серед препаратів, що вивчалися, найбільш високі та стабільні показники імпедансу забезпечив Реаком-СР-зерно (табл.1), в середньому за роки досліджень опір був на рівні – 8,0 кОм (на контролі – 7,7 кОм).

Таблиця 1 - Імпеданс тканин вузлів кушіння рослин пшениці твердої озимої по пару залежно від застосування препаратів

Варіант	Опір тканин, кОм			
	2013 р.	2014 р.	2016 р.	Середнє
Контроль	7,5	7,5	8,1	7,7
Біогумус + Айдар	7,2	7,4	7,9	7,5
Реаком-СР-зерно	7,8	7,7	8,6	8,0
Антистрес	7,3	7,5	7,9	7,6
Марс ELVi	7,5	7,4	7,7	7,5
АКМ	7,4	7,3	8,2	7,6
Вимпел	7,5	7,1	7,7	7,4
Хлормекват-хлорид 750	7,5	7,4	7,8	7,6

Безпосередні підрахунки кількості рослин які перезимували показали, що за умови високого агрофону (пар, N₃₀P₆₀K₄₀) препарати Вимпел і Антистрес покращили перезимівлю пшениці твердої озимої (табл. 2). Це ймовірно відбулося за рахунок того, що ці препарати здатні структурувати вільну внутріклітинну воду, підвищуючи її біологічну активність, регулювати транспірацію та інтенсивність мінерального живлення. Саме тому покращення показників перезимівлі в основному відбулось на ділянках де вносились більша кількість мінеральних добрив.

Таблиця 2 - Перезимівля рослин пшениці твердої озимої залежно від препаратів (2014-2017 рр.), %

Варіант	Попередник			
	пар		ячмінь ярий	
	рівень мінерального живлення			
	P ₁₅	N ₃₀ P ₆₀ K ₄₀	N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	N ₆₀ P ₆₀ K ₄₀
Контроль	80,9	84,6	80,1	81,5
Біогумус + Айдар	86,5	79,6	78,7	82,2
Реаком-СР-зерно	90,4	87,2	80,8	86,9
Антистрес	82,5	93,3	79,5	87,7
Марс ELVi	84,5	85,2	82,7	83,7
АКМ	89,5	84,0	82,7	86,1
Вимпел	91,6	89,4	79,1	88,5
Хлормекват-хлорид 750	84,3	88,9	82,5	84,5

На низькому фоні мінерального живлення після стерньового попередника перезимівля при використанні препаратів якщо і покращувалась, то збільшення кількості рослин які вижили не перевищувало 2,6 %, що не є суттєвим.

Погодні умови в зимові періоди досліджень були відносно сприятливими, тому значного випадіння рослин або суттєвої втрати ними надземної маси не спостерігалось, що дало їм можливість сформувати відносно високу продуктивність. Так, дослідями встановлено (табл. 3), що в середньому за чотири роки по пару на низькому фоні живлення найбільші прибавки урожайності отримані в результаті використання препаратів АКМ (осінь) – 1,45 т/га або 36,3 % і Марс ELVi (весна) – 1,34 т/га або 33,5 %. Добрі результати також отримані при використанні препаратів: АКМ (весна), прибавка склала – 1,16 т/га або 29, 1 %; Хлормекват-хлорид 750 (весна) – 0,71 т/га або 17,9 % та Біогумус і Айдар – 0,71 т/га або 17,7 %.

Таблиця 3 - Врожайність зерна пшениці твердої озимої по пару залежно від фону мінерального живлення та біологічно-активних препаратів (2014-2017 рр.), т/га

Препарат (фактор В)	Фон живлення – P ₁₅ + N ₃₀ (фактор А)			Фон живлення – N ₃₀ P ₆₀ K ₄₀ + N ₃₀ (фактор А)		
	врожай- ність, т/га	прибавка		врожай- ність, т/га	прибавка	
		т/га	%		т/га	%
Контроль	3,99	-	-	4,69	-	-
Біогумус + Айдар*	4,70	0,71	17,7	5,58	0,89	19,1
Реаком-СР-зерно*	4,62	0,63	15,8	4,58	- 0,11	- 2,4
Антистрес *	3,61	- 0,38	- 9,4	4,08	- 0,61	- 12,9
Марс ELBi*	4,12	0,13	3,2	4,45	- 0,24	- 5,2
АКМ*	5,44	1,45	36,3	3,77	- 0,92	- 19,6
Вимпел*	4,60	0,61	15,2	5,18	0,49	10,4
Хлормекват-хлорид 750*	4,65	0,66	16,5	4,53	-0,16	- 3,4
Хлормекват-хлорид 750*	4,70	0,71	17,9	5,36	0,67	14,2
Антистрес**	4,63	0,64	16,1	3,73	-0,96	- 20,5
Марс ELBi**	5,33	1,34	33,5	4,74	0,05	1,0
АКМ**	5,15	1,16	29,1	4,92	0,23	5,0
НІР ₀₅	2014 р.: А – 0,08; В – 0,19; АВ – 0,27; 2015 р.: А – 0,04; В – 0,10; АВ – 0,14; 2016 р.: А – 0,06; В – 0,16; АВ – 0,22; 2017 р.: А – 0,08; В – 0,20; АВ – 0,29;					

Примітка: * - застосування препарату відбувалось восени,
** - застосування препарату відбувалось навесні.

Слід зазначити, що препарати які вивчались в цілому були малоефективні як за умов високого агрофону (пар, N₃₀P₆₀K₄₀ + N₃₀), так і за умов низького забезпечення елементами живлення (табл. 4).

Таблиця 4 - Врожайність зерна пшениці твердої озимої після ячменю ярого залежно від фону мінерального живлення та біологічних препаратів, т/га

Препарати (фактор В)	Фон живлення – N15P15K15 + N ₃₀ (фактор А)			Фон живлення – N60P60K40 + N ₃₀ (фактор А)		
	врожай- ність, т/га	прибавка		врожай- ність, т/га	прибавка	
		т/га	%		т/га	%
Контроль	1,85	-	-	2,33	-	-
Біогумус + Айдар*	1,88	0,03	1,7	2,03	- 0,30	- 12,7
Реаком-СР-зерно*	1,65	- 0,20	- 11,0	2,55	0,22	9,6
Антистрес*	1,99	0,14	7,8	2,72	0,39	16,7
Марс ELBi*	1,71	- 0,14	- 7,6	1,91	- 0,42	- 18,0
АКМ*	1,91	0,06	3,2	2,39	0,06	2,5
Вимпел*	2,22	0,37	20,3	2,55	0,22	9,4
Хлормекват-хлорид 750*	1,96	0,11	5,7	2,11	- 0,22	- 9,4
Хлормекват-хлорид 750**	1,79	- 0,06	- 3,1	2,30	- 0,03	- 1,3
Антистрес**	2,12	0,27	14,5	2,46	0,13	5,8
Марс ELBi**	2,65	0,80	43,3	2,51	0,18	7,6
АКМ**	2,11	0,26	14,2	2,62	0,29	12,5
НІР ₀₅	2014 р.: А – 0,04; В – 0,10; АВ – 0,16; 2015 р.: А – 0,03; В – 0,07; АВ – 0,10; 2016 р.: А – 0,06; В – 0,14; АВ – 0,20; 2017 р.: А – 0,04; В – 0,09; АВ – 0,12;					

Примітка: * - застосування препарату відбувалось восени

** - застосування препарату відбувалось навесні

Висновки

1. Зимостійкість рослин пшениці твердої озимої під дією препаратів більшою мірою підвищувалась за умов високого агрофону. Зокрема, при використанні препарату Вимпел виживаність збільшувалась майже на 10 % порівняно з контролем; значно меншим (на 2,3–4,0 %) підвищення було при застосуванні препаратів Антистрес, Реаком-СР-зерно і АКМ.

2. За сівби по пару більшість досліджуваних препаратів, в умовах достатнього забезпечення елементами живлення (N₃₀P₆₀K₄₀ + N₃₀), не впливали значною мірою на врожайність пшениці твердої озимої, за винятком препарату Хлормекват-хлорид 750, який навпаки, не виявляв позитивного впливу після стерньового попередника. Малоефективними вони виявилися і за умови низького забезпечення елементами живлення (стерня, N₁₅P₁₅K₁₅ + N₃₀).

3. Серед препаратів, що вивчались, найбільшу стабільність (універсальність) у підвищенні зернової продуктивності пшениці твердої озимої виявив Марс ELBi за умови внесення навесні після відновлення весняної вегетації (за середньодобової температури + 10° С) нормою витрати 750 мл/га.

ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ І КОМПЛЕКСНИХ РІСТ-РЕГУЛЮЮЧИХ ПРЕПАРАТІВ НА ПЕРЕЗИМІВЛЮ РОСЛИН ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ

ЯРЧУК І. І., доктор с.-г. наук, професор

ПОЗНЯК В.В., асистент кафедри агрохімії

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Пшениця озима – одна з основних сільськогосподарських культур в Україні. Забезпечення потреб народного господарства України у продовольчому та фуражному зерні можливе лише за умови стійкого та прискореного нарощування його виробництва з використанням сучасних технологій. Науковцями України проведена значна робота з розробки технологій вирощування пшениці озимої, але і сьогодні існують резерви підвищення її продуктивності, пошук шляхів використання яких є актуальним завданням сучасної аграрної науки.

Для використання в посівах сільськогосподарських культур розроблені і використовуються у виробництві різні ріст-регулюючі препарати, їх асортимент з року в рік розширюється. З'являються засоби з широким спектром дії на рослину, параметри найбільш ефективного застосування яких стосовно пшениці озимої потребують уточнення. У зв'язку з цим була поставили на вивчення низку питань, зокрема з впливу сучасних багатокомпонентних біологічно активних препаратів на формування стійкості рослин пшениці до несприятливих умов зимівлі.

Дослідження проводились протягом 2012–2016 рр. на дослідному полі Навчально-наукового центру Дніпровського державного аграрно-економічного університету, яке знаходиться в Дніпропетровській області і відноситься до північної частини степової зони України. Попередниками слугували чорний пар і пшениця озима кожен з яких мав по три рівня мінерального живлення: $P_{30}K_{20}$; $N_{30}P_{60}K_{30}$ і $N_{60}P_{90}K_{60}$.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем звичайний малогумусний важко-суглинковий на лесі. Вміст гумусу – 4,0 %. Ґрунт достатньо забезпечений рухомими формами елементів живлення: мінеральний азот – 30,5 мг/кг (за методом ЦИНАО, ГОСТ 26488-85), P_2O_5 – 105 мг/кг, K_2O – 145 мг/кг (за Чириковим, ДСТУ 4115-2002). Рівень забезпечення рухомими формами таких мікроелементів як Cu (0,11 мг/кг), Fe (1,23 мг/кг) та Mn (14,1 мг/кг) – високий, а Zn (0,79 мг/кг) низький.

Гідротермічні умови за роки проведення польових досліджень були характерними для даної зони. Рослини до зими встигали розкущитися і отримати певне загартування.

Після відновлення весняної вегетації в трьох повтореннях проводили підрахунок рослин які вижили після перезимівлі. Результати підрахунків (табл. 1) показали, що застосування препарату Антистрес та Марс-ELVi

сприяло збереженню додаткових 3,6-6,7 % рослин в середньому по всіх варіантах удобрення ґрунту незалежно від попередника (порівняно з контролем).

Таблиця 1

Вплив комплексних ріст-регулюючих препаратів на збереження рослин пшениці озимої після перезимівлі (середнє за 2014-2016 рр.), % рослин, що збереглися

Варіант удобрення ґрунту	Варіант застосування ріст-регулюючих препаратів				
	Контроль	Антистрес	Марс ELVi	Антистрес + Марс ELVi	Антистрес + Марс ELVi; + амінокислоти
Чорний пар					
P ₃₀ K ₂₀	67,5	68,9	70,7	74,6	76,6
N ₃₀ P ₆₀ K ₃₀	71,2	74,1	75,1	77,2	79,9
N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀	75,0	78,3	79,1	81,6	84,3
Пшениця озима					
P ₃₀ K ₂₀	64,1	65,8	67,8	71,1	72,6
N ₃₀ P ₆₀ K ₃₀	68,5	71,5	73,3	74,6	75,7
N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀	71,2	74,0	76,3	79,1	80,4

При одночасному застосуванні препаратів Антистрес і Марс-ELVi відповідні показники склали 9,3-10,4 %; одночасна обробка рослин препаратами Антистрес, Марс-ELVi і комплексом амінокислот дозволила зберегти додатково 12,3-12,7 % рослин. Таким чином, найбільш ефективним стосовно цього показника виявилась трьохкомпонентна комбінація – Антистрес, Марс-ELVi і амінокислоти.

Збільшення дози внесених добрив підвищило відсоток рослин на 11-12 % по обох попередниках. По пару рослин пшениці озимої збереглося дещо більше порівняно з пшеницею в повторному посіві – на 3,8-5,1 %.

Висновок.

Найбільш ефективною виявилася комбінація з трьох препаратів: Антистрес, Марс-ELVi і амінокислоти, що здатна підвищити виживаність рослин пшениці м'якої озимої на 11-12 %.

СЕКЦІЯ 3

СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ ЯРИХ ТА ЗЕРНОБОБОВИХ КУЛЬТУР

ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯТОРА БИОЭНЕРГИЯ-М НА УРОЖАЙ МАША
ПРИ ПОЖНИВНЫХ ПОСЕВАХ

Абдуалимов Ш.Х., доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Абаева Д.Н., докторант

Научно исследовательский институт селекции, семеноводства и агротехнологии
выращивания хлопка (НИИССАВХ) Республики Узбекистан

Аннотация

В статье приводятся данные по применению стимулятора Биоэнергия-М перед севом и в период вегетации маша посеянного в качестве повторной культуры на пожнивных остатках озимой пшеницы, где всхожесть семян ускорилось на 6,6-10,5%, усиливался рости развития растений, что способствовало получению урожая зерна 13,9-15,4 ц/га, это на 3,2-4,7 ц/га больше по сравнению с контролем.

Ключевые слова: стимулятор, Биоэнергия-М, маш, семена, всхожесть, рост, развития, урожайность.

The article presents data on the use of the Bioenergy-M stimulator before sowing and during the growing season of mung bean sown as re-crop on the crop residues of winter wheat, where seed germination accelerated by 6,6-10,5%, plant growth and development increased, which contributed to obtaining a grain crop 13,9-15,4 kg/ha, which is 3,2-4,7 kg/ha more compared to the control option

Keywords: stimulant, Bioenergy-M, bean, seed, harvest increases the viability, growth, progress, growing.

Введение

Обеспечение населения продуктами питания является важной политической, экономической и социальной, приоритетной задачей каждого государства. Для положительного решения этих задач требуется устойчивое развитие сельского хозяйства. В этом направлении в республике осуществляются обширные мероприятия. Доказательством этого являются проводимые реформы в аграрной сфере, привлечение в отрасль инвестиций, осуществимые процессы модернизации.

Земля является источником жизни, основным фактором изобилия. При сохранении и повышении плодородия почвы важное значение имеют маш, фасоль, соя и другие бобовые культуры. В условиях Республики в последние годы при короткоротационной схеме севооборота основными культурами

является хлопчатник и пшеница. После уборки урожая зерноколосовых бобовые культуры высеваются в пожнивные остатки озимой пшеницы, что частично обеспечивает пополнение органических веществ почв в результате, это способствует сохранению и повышению плодородия почвы. При посеве зернобобовых в качестве поживных культур достигается сохранение и повышение плодородия почвы получение высокого урожая от последующих культур.

В настоящей схеме интенсивного земледелия актуальным является проведение научных исследований по разработке оптимальных сроков и норм применения стимуляторов на повторных зернобобовых и кормовых культурах высеваемых по поживным остаткам озимой пшеницы.

Исследовательские работы проводились в условиях светлых сероземных почв Андижанской области, где были выбраны сорта маша высеваемые на больших площадях в фермерских хозяйствах.

Методы исследований

Маш (*PhaseolusaureusPiper*) входит в семью бобовых (*Leguminosae*) их родиной считается юго западная Азия. Маш является хорошим предшественником для зерновых, овощных, бахчевых, и технических культур. Маш можно сеять после всех сельскохозяйственных культур (Х.Отабоева, 2000). Маш светлюбивая, теплолюбивая культура, устойчивая к засухе. Требование к влажности средняя. Для получения всходов семена поглощают влагу 120-150% от своего веса. Маш хорошо растет на землях с близким уровнем грунтовых вод кроме болотных. Для равномерного получения всходов температура не должна быть меньше 12-15⁰ С. Летняя повышенная температура создает материальную основу для оптимального роста развития, цветения, и получения высокого урожая, для хорошего развития температура воздуха должна составлять 18-22⁰ С, а в фазе бутонизации и цветения самой оптимальной является 20-25⁰ С. Также растения маша устойчивы к высокой дневной температуре и пониженной ночной. Такие условия создаются при возделывании маша, в качестве повторной культуры после уборки озимой пшеницы или ячменя во второй половине лета. При возделывании маша в качестве повторной культур относительно сокращается период цветения. При весеннем посеве цветение продолжается 15-26 дней. При посеве в апреле-мае в зависимости от почвенно-климатических условий урожайность составляет 20-24 ц/га, а при посеве в качестве повторной культуры она наблюдается в пределах 15-20 ц/га. Под влиянием стимуляторов роста увеличиваются возможности изменения роста и развития растений в положительную сторону, ускоряется всхожесть, повышаются устойчивость к заболеваниям и вредителям, засухе и засолению, что приводит к повышению продуктивности сельскохозяйственного производства.

Результаты исследований

В результате многолетних научных исследований в Узбекском научно-исследовательском институте хлопководства (Абдуалимов, 2012, 2014, 2015) при применении стимуляторов на семенах перед севом выявлено ускорение всхожести на 10-20%, мощное развитие корневой системы, улучшение усвояемости питательных веществ растениями из почвы.

Опыты проводились в 2017-2019 годы в условиях староорошаемых светлых сероземных почв Андижанской научно-опытной станции НИИССАВХ расположенной в Асакинском районе. Почвы опытного участка светлые сероземные с механическим составом средне легкой суглинок, глубина залегания грунтовых вод 4-5 м, незасоленные и неподвержены эрозии. На опытном участке после озимой пшеницы высевали маш сорта Дурдона. Семена маша перед посевом обрабатывались стимулятором Биоэнергия-М нормой 1,0-1,5-2,0 л/т, где в качестве контроля был взят вариант обработки семян обычной водой. Также в фазе бутонизации растения маша обрабатывались стимулятором Биоэнергия-М нормой 3,0 л/га, в фазе цветения нормой 4,0 л/га при опрыскивании расход рабочего раствора в фазе бутонизации составил 300л/га, в фазе цветения 500л/га [8; 9; 10; 11;12].

При изучении влияния стимулятора Биоэнергия-М на всхожесть семян маша выявлено, что на контрольном варианте при посеве семян маша замачивание их обычной водой всхожесть составила 56,2%, а при обработке семян стимулятором Биоэнергия-М нормой 1,5-2,0 л/т всхожесть 62,8-66,7%. На вариантах с обработкой семян маша перед севом стимулятором Биоэнергия-М были получены высокие показатели по сравнению с контролем, где всхожесть была выше на 6,6-10,5 % (рис 1).

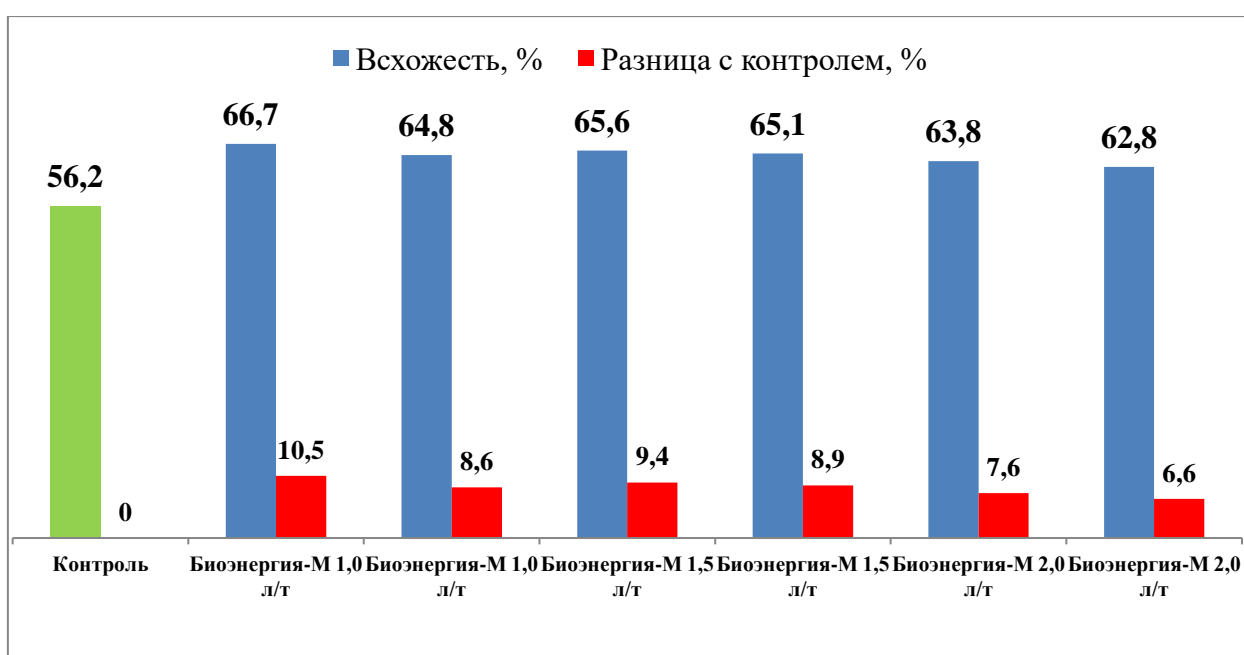


Рис 1. Влияние стимулятора Биоэнергия-М на всхожесть семян маша, % (2017-2018 гг.)

Учитывая короткий вегетационный период маша посеянного в качестве повторной культуры скороспелого сорта Дурдона наблюдалось интенсивное развитие растений. Например, 25 июля 2017 года на контрольном варианте высота растений составила 17,7 см, а на вариантах с обработкой семян стимулятором Биоэнергия-М нормой 1,0-2,0 л/т высота стебля была равна 19,7-23,3 см, количество листьев 7-8 штук. В последующих наблюдениях (5.08, 15.08, 25.08) высота маша соответственно вариантам составила 24,3-30,7 см; 53,7-62,2; 60,7-67,0 см, где при применении стимулятора Биоэнергия-М высота стеблей была выше. При проведении учетов на 15 сентября высота растений на контрольном варианте составила 67,0 см, количество симподиальных ветвей 6,5 штук, количество бобов 22,5 штук, а при применении Биоэнергия-М перед севом семян нормой 1,0-2,0 л/т и в фазах цветения и плодообразования нормой 3,0-4,0 л/га высота стебля составила 67,8-81,0 см, количество ветвей 7,1-8,2 штук, количество бобов 24,3-25,6 штук.

В фазе созревания маша на контрольном варианте высота стебля составила 79,0 см, количество ветвей 7,0 штук и бобов 23,0 штук, а при применении Биоэнергия-М высота была равна 80,0-87,0 см, количество ветвей 7,6-8,5 штук и бобов 26,0-29,5 штук, что выше соответственно по высоте на 1-8 см, количеству ветвей на 0,6-1,5 штуки и бобов на 3,0-6,5 штук/рас.

Необходимо отметить, что на опыте 2018 года были получены подобные закономерности при применении стимулятора Биоэнергия-М перед севом семян и в период вегетации в разными нормами, где он положительно повлиял на рост и развитие растений, где произошло повышение высоты растений маша на 2,0-5,3 см, количества листьев на 2,1-3,4 штук, количества ветвей на 0,2-0,5 штук и бобов на 3,1-5,2 штук по сравнению с контрольным вариантом доказывает о положительном влиянии стимулятора Биоэнергия-М.

В условиях светлых сероземных почв Андижанской области применение стимулятора Биоэнергия-М перед севом семян и в период вегетации маша посеянного в качестве повторной культуры на пожнивных остатках озимой пшеницы в среднем за 2 года высота растений была выше на 2,0-5,3 см, количество листьев на 2,1-3,4 штук, количество ветвей на 0,2-0,5 штук и бобов на 3,1-5,2 штук по сравнению с контрольным вариантом и отмечен его интенсивный рост. Применение препарата Биоэнергия-М перед севом семян и в период вегетации маша положительно повлияло на листовую поверхность растений, где она была выше на 5,0-26,1 см²/растений по сравнению с контрольным вариантом.

При применении стимулятора Биоэнергия-М при предпосевной обработке семян и опрыскивании в период вегетации изучалось его влияние на урожайность зерна маша. Полученные данные (2017-2018 гг) показывают, что на контрольном варианте проведенных опытов на культуре маша урожай

составил 10,7 ц/га, а на вариантах с обработкой стимулятором Биоэнергия-М был равен 13,9-15,4 ц/га, самый высокий урожай зерна получен при обработке семян нормой 1,0-1,5 л/т и в период бутонизации-цветения нормой 3,0-4,0 л/га, где урожай зерна составил 15,0-15,4 ц/га, что на 4,3-4,7 ц/га выше по сравнению с контрольным вариантом (рис 2).

В условиях светлых сероземных почв Андижанской области достигнуто получение высокого урожая при обработке стимулятором Биоэнергия-М семян перед севом и в период вегетации мasha посеянного в качестве поживной культуры после озимой пшеницы.

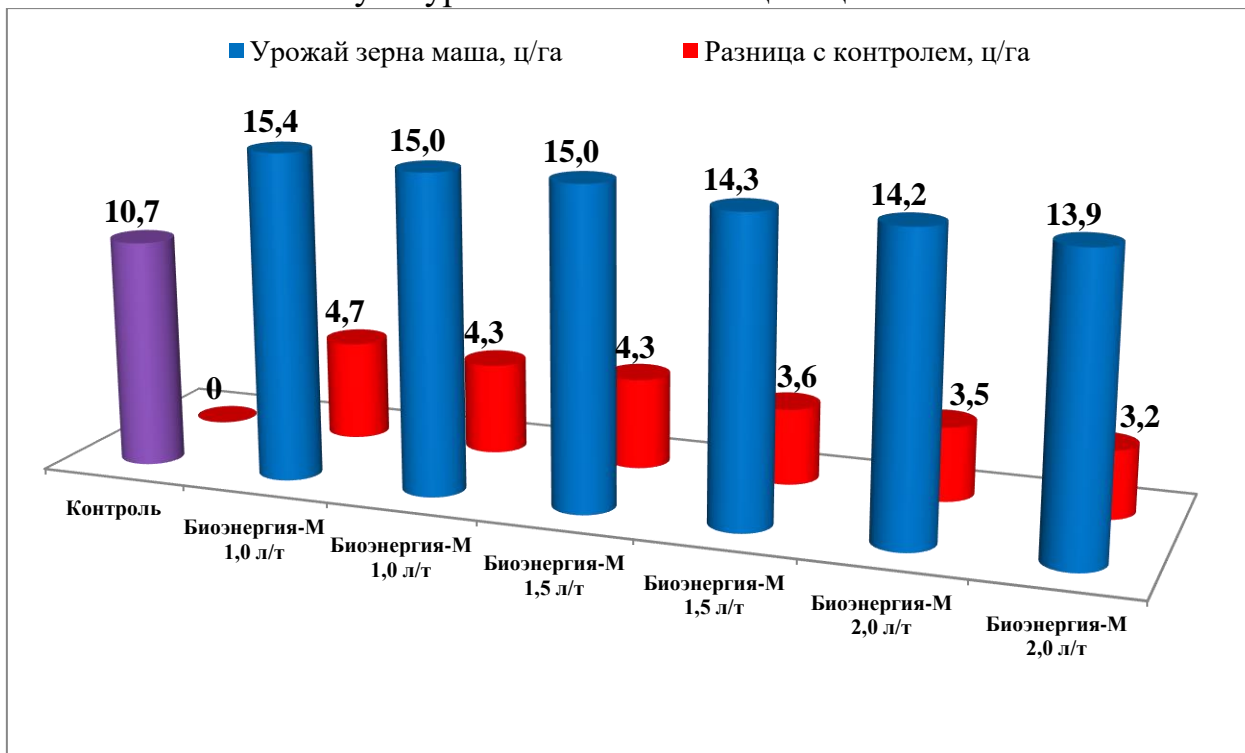


Рис 2. Влияние стимулятора Биоэнергия-М на урожай зерна мasha, ц/га (2017-2018 гг.)

Выводы. В итоге следует отметить, что для получения раннего и высокого урожая мasha посеянного в качестве повторной культуры после озимой пшеницы в фермерских хозяйствах рекомендуется обработка стимулятором Биоэнергия-М семян перед севом нормой 1,0-2,0 л/т и в период бутонизации-цветения нормой 3,0-4,0 л/га.

Литература

1. Абдуалимов Ш. Физиологик фаол моддалар ғўзанинг сувсизликка чидамлилигини ошириши тўғрисида// Қишлоқ хўжалигини интенсив технология асосида ривожлантириш муаммолари ва истиқболлари. Республика анжумани материаллари 2012 йил 30-31 март. –Термиз, 2012. – Б.6-11.

2. Абдуалимов Ш. Пахта ҳосилини етиштиришда агротехник тадбирларни ўз вақтида ўтказиш. Ташкент, 2014. –Б 25 .

3. Абдуалимов Ш.Х. Оценка эффективности применения регуляторов роста на хлопчатнике и озимой пшенице. Автореферат докторской диссертации. -Ташкент, 2015. 78 с.
4. Абдуғаниев А. Суғориладиган ерлардан фойдаланиш самарадорлигини ошириш. Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги журнали. – Ташкент, 2012. №5. –С.39.
5. Дала тажрибаларини ўтказиш услублари. –Тошкент, 2007. 147 с.
6. Доспехов Б. Методика полевого опыта 5-ое изд доп и перераб.. – Москва, “Агропромиздат”. 1985. –С. 245-256.
7. Исаев С., Шодманов Ж. Такрорий экинларни экиш олдида шўр ювиш ишлари. Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги журнали. –Ташкент, 2012. №8. – С.16.
8. Инсектицид, акарицид, биологик актив моддалар ва фунгицидларни синаш бўйича услубий кўрсатмалар. -Тошкент, 1994. –С. 25.
9. “Ер малҳами” ерга малҳам. Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги журнали. – Ташкент, 2019. №2. –С.21.
10. Отабоева Х.ва бошқалар.”Ўсимликшунослик” Дарслик. Тошкент, 2000. –С 135.
11. Список химических и биологических средств борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками, дефолиантов и регуляторов роста растений, разрешенных для применения в сельском хозяйстве Республики Узбекистан. –Ташкент, 2016. -384 с.
12. Холиқов Б. Янги алмашлаб экиш тизимлари ва тупроқ унумдорлиги. Ташкент, 2010. –С. 60-61.
13. Холиков Б., Шамсиев А. Пахтачилик илми равнақ топмоқда. Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги журнали. –Ташкент, 2012. №9. –Б.2.
14. Ўсишни соловчи моддаларни синашдан ўтказиш бўйича қисқача услубий кўрсатмалар. -Москва, 1984. –С.17.

УРОЖАЙНІСТЬ СОЧЕВИЦІ ЗАЛЕЖНО ВІД СКЛАДОВИХ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ

ГОСПОДАРЕНКО Григорій Миколайович., професор
МУСІЄНКО Ліна Анатоліївна, аспірантка

Уманський національний університет садівництва

Однією з важливих проблем аграрного сектора України є істотне збільшення й стабілізація виробництва зернобобових культур, як основного джерела екологічно безпечного і збалансованого за амінокислотним складом білка [1, с. 26], так і культур, які здатні залишати після себе певну кількість біологічного азоту, і як наслідок є гарним попередником під більшість сільськогосподарських культур. З кожним роком в Україні зернобобові

культури займають все вагомніше місце у структурі посівних площ. Вони залишають на полі післяжнивні рештки з високим вмістом азоту, що не лише сприяє його накопиченню, а й прискорює мінералізацію органічних речовин, підвищує доступність елементів живлення, збільшує врожай наступних культур [4, с. 66]. Вважається, що введення в сівозміну 20 % бобових дає змогу на 30–40 % зменшити застосування азотних добрив [11, с. 146].

Нині серед зернобобових набирає поширення така нішева культура, як сочевиця. Вона невимоглива до вологи, тому досить поширена в посушливих умовах Степу і Лісостепу. Сочевиця краще переносить посуху ніж горох, квасоля, кормові боби, 150–200 мм опадів за вегетаційний період їй достатньо для формування високого врожаю, тоді як транспіраційний коефіцієнт у гороху становить 400–600 мм [9, с. 44].

В системі удобрення зернобобових культур важливо оптимально поєднувати біологічний азот та азот мінеральних добрив, що дасть змогу збалансувати його колообіг у сівозміні [5, с. 107].

На перших етапах росту й розвитку рослини неспроможні повністю забезпечити себе азотом з ґрунту. Тому, особливо в холодні затяжні весни, бобові потребують додаткового азотного живлення. Проте за внесення високих доз азотних добрив розвиток бульбочкових бактерій на коренях гальмується, знижується їх азотфіксувальна активність, рослини переходять на живлення азотом з мінеральних добрив [3, с. 398–399].

Поряд зі створенням оптимальних умов зовнішнього середовища для життєдіяльності бульбочкових бактерій ефективність симбіозу залежить від активності раси бактерій інокулянтів. Приріст урожаю від симбіотичної азотфіксації може досягати 24 %, а самі витрати на проведення інокуляції не перевищують 3–5% отриманого прибутку. При цьому також зменшуються потреби у внесенні азотних добрив. Оброблене насіння бактеріальним препаратом не тільки поліпшує азотне живлення, а й підвищує імунітет рослин до низки грибкових захворювань [3, с. 399].

Згідно огляду літератури [2, 8, 10] у питанні доцільності внесення азотних добрив під зернобобові культури виділяють три погляди: 1) рослини потребують невеликих «стартових» доз азоту, що зумовлено нестачею його мінеральних сполук у ґрунті до початку активної азотфіксації; 2) слід вносити середні й навіть високі дози азотних добрив, тому що високі врожаї неможливо одержати лише завдяки азотфіксації і стартового удобрення; 3) внесення азоту мінеральних сполук недоцільне, адже за звичайних умов для нормального росту бобові здатні забезпечити себе азотом з повітря завдяки симбіозу з бульбочковими бактеріями.

Встановлено [7, с. 126], що на симбіотичну фіксацію атмосферного азоту також значно впливають умови фосфорного живлення рослин. За низького вмісту рухомих сполук фосфору в ґрунті бактерії проникають у коріння, але не формують бульбочок.

Важлива роль в удобренні зернобобових культур належить мікроелементам: молібдену, кобальту, бору, залізу, мангану, цинку та ін.

Вони підвищують стійкість рослин до хвороб, посухи, екстремальних температур, посилюють азотфіксацію з повітря, поліпшують синтез хлорофілу, активізують процес фотосинтезу. Потреба рослин у них збільшується з поліпшення живлення мікроелементами [6, с. 38].

Дослідження проводилися в умовах Правобережного Лісостепу України Уманського національного університету садівництва. Грунт дослідних ділянок – чорнозем опідзолений важкосуглинковий. Досліджували вплив двох чинників на формування продуктивності сочевиці: удобрення, інокуляція та їх поєднання.

За результатами проведених досліджень у 2018–2019 рр. найбільшу врожайність сочевиці (2,25 т/га без інокуляції та 2,52 т/га з інокуляцією у 2018 році, та відповідно 2,74 і 2,91 т/га у 2019 році) отримано у варіанті досліду, де застосовували повне мінеральне добриво з додаванням молібдату амонію. У 2018 р. отримано приріст врожаю відносно контролю без інокуляції – 37 % та з інокуляцією 42 %, у 2019 р. – відповідно 42 та 41%. Також варто зазначити, що в 2018 році одним з кращих був варіант, де на фосфорно-калійному фоні азотне добриво у вигляді сульфату амонію ($N_{30}S_{34}$) вносили під передпосівну культивуацію і застосовували молібдат амонію, де приріст урожайності порівняно з абсолютним контролем був на рівні 32 % без інокуляції та 52 % – з інокуляцією. У 2019 р. на другому місці за урожайністю був варіант досліду який сприяв приросту врожайності відносно контролю відповідно 39 і 37% приросту урожаю відносно контролю без інокуляції та з інокуляцією.

Отже, на чорноземі опідзоленому Правобережного Лісостепу сочевиця найбільше реагує на азотні добрива, слабше на фосфорні. Калійні добрива майже не впливають на формування врожаю. Резервом підвищення продуктивності сочевиці є комплексне застосування на тлі повного мінерального добрива, молібденових добрив і проведення інокуляції насіння активними штамми бульбочкових бактерій.

Список використаних джерел:

1. Васютин А. С. Зернобобовые культуры основной источник растительного белка. *Полевое кормопроизводство*. 1996. №4. С. 26–29.
2. Голодна А. В. Технологічні аспекти вирощування кормових люпинів у зоні Лісостепу України : монографія. Вінниця : ТОВ «ТВОРИ», 2018. 380 с.
3. Господаренко Г. М. Агрохімія. Київ : ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2019. 560 с.
4. Господаренко Г. М. Основи інтегрованого застосування добрив у польовій сівозміні. Київ : ЗАТ «Нічлава», 2002. 342 с.
5. Господаренко Г. М. Удобрення сільськогосподарських культур. Київ : «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2016. 276 с.
6. Господаренко Г. М., Невлад В. І., Прокопчук І. В., Прокопчук С. В. Симбіотична азотфіксація та врожай. Умань : Видавець «Сочінський М. М.», 2017. 324 с.

7. Мишустин Е. Н., Черепков Н. И. Клубеньковые бактерии и инокуляционный процесс. Москва : Наука, 1973. 388 с.
8. Пейве Я. В. Участие микроэлементов в азотном обмене растений и фиксация молекулярного азота в клубеньках бобовых растений. Микроэлементы и продуктивность растений. Рига, 1965. С. 42–45.
9. Сауляк О. М. Процеси росту і розвитку сочевиці харчової залежно від норм висіву та удобрення в умовах Лісостепу Правобережного. Сільське господарство та лісівництво. 2016. №3. С. 44–48.
10. Трепачов Е. П. Решение проблемы в исследованиях. Зерновое хозяйство. Москва, 1972. С. 9–10.
11. Alternative agriculture. Committee on the role alternative farming methods in modern production agriculture. Washington D.C., 1989. 448 p.

СЕКЦІЯ 4
ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ АЛЬБИТ И ГУММИ 20 НА
МАСЛИЧНОСТЬ СЕМЯН, КАЧЕСТВА ВОЛОКНА И УРОЖАЙНОСТЬ
ХЛОПЧАТНИКА

Ш.Х.Абдуалимов¹, д.с.х.н., профессор.;

Ф.Р.Шамситдинов¹, докторант

¹Научно-исследовательский институт селекции, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопка(НИИССАВХ)

Аннотация

В условиях светло-серых каменистых почв Наманганской области применение стимулятора Альбит при обработке семян перед посевом нормой 75 мл/т и при опрыскивании растений в период бутонизации 40 мл/га увеличило масличность семян на 0,24 %, вес 1000 штук семян на 8,0 г, выход волокна на 1,6% урожайность хлопчатника на 6,4 ц/га.

При применении Гумми 20 во время предпосевной обработке семян в нормой 1,0 л/т и при опрыскивании растений в период бутонизации и цветения в нормах 1,0 и 1,5 л/га масличность семян увеличилась на 0,51%, выход волокна на 3,3%, урожай хлопка-сырца на 7,3 ц/га.

Ключевые слова: Сорт хлопчатника, светло-серые каменистые почвы, стимулятор, Далброн, Узгуми, Альбит, Гумми 20, волокно вес 1000 семян, выход волокна, жирность семян, урожай хлопка-сырца.

По своим природно-климатическим условиям Узбекистан является наиболее благоприятной страной для возделывания с.-х. культур. В стране на орошаемых посевных площадях в основном высевается хлопчатник. Одной из отраслей, определяющим экономику страны является сельское хозяйство. Хлопководство и зерноводство являются основными направлениями сельского хозяйства. Без научного развития этих отраслей трудно удовлетворить спрос населения в продовольствии и промышленности в сырье.

Из-за ограниченности земельных и водных ресурсов в нашей стране переход к более выгодному способу экономического роста является одной из наиболее актуальных проблем современности. Это объясняется тем, что экстенсивная технология выращивания с.-х. культур уже давно исчерпало свои возможности. Предстоит задача перейти на передовые формы управления, внедрить в производство достижений науки, техники и передовых опытов. В этом контексте целесообразно выделить организационные изменения, происходящие в сельском хозяйстве Республики.

Глобальные изменения климата отрицательно влияют на рост и развитие с.-х. культур. Необходимо отметить, что более низкие температуры и обильные осадки в весенние месяцы приводят к нарушению агроценоза при возделывания хлопчатника.

Для повышения устойчивости хлопчатника к различным стрессовым состояниям и получения высоких урожаев в этих условиях необходимо разработать ресурсосберегающие технологии возделывания хлопчатника.

Для решения этих проблем одним из способов является применение стимуляторов роста. Целью наших исследований является испытание новых стимуляторов Альбит и Гумми 20 на хлопчатнике, изучение норм и оптимальных сроков применения этих препаратов в условиях светло-серых каменистых почв Наманганской области.

Ниже приводим краткую характеристику изучаемых препаратов:

Альбит- коричневая жидкость, имеет слабый запах хвойных деревьев, обладает стимулирующим, фунгицидным и антидотным свойствами. Действующее вещество поли-бета-гидроксимовая кислота 6,2 г/кг. Также содержит сульфат магния 29,7 г/кг, фосфорит калия 91,1 г/кг, азотно-кислого калия 91,2 г/кг, карбамид 181,5 г/кг.

Альбит применяется для ускорения роста и развития растений, для защиты от болезней и стрессовых условий, для защиты почв и окружающей среды, а также в качестве антидота для снижения вредного воздействия токсичных пестицидов на растения. Альбит при применении может быть смешан с пестицидами и агрохимикатами, степень токсичности IV класс, менее вредный. Производится ООО «Альбит Антидот», Россия.

Гумми 20-препарат на основе гумина, черная жидкость. Производится предприятием Green-Grassв Узбекистане, препарат менее токсичен, применяется при предпосевной обработке семян и в вегетацию, путем опрыскивания растений.

В опытах Ш.Абдуалимова, Ф.Абдуллаева в условиях типичных сероземов применение гуминовых стимуляторов Гумимакса при обработке семян нормой 0,8-1,0 л/т, Узгуми 0,7-0,8 л/т, Кгму 3-4 кг/т и при опрыскивании растений в период бутонизации-цветения нормой Гумимакса 0,3-0,3 л/га, Узгуми 0,3-0,4 л/га, Кгму 5-5 кг/га увеличило жирность семян хлопчатника на 0,7-5,6 %.

Ниже приводим результаты опытов, проведенных в условиях светло-сероземных почв Наманганской области (Наманганский район, фермерское хозяйство «Ҳилол Ёғдуси»). Опыт проводился на 12 вариантах в 3-х кратной повторности. На опытном участке были посеяны семена хлопчатника сорта «Наманган 77» по схеме 60x20x2-1. Сев семян осуществлялся вручную. Согласно схемы опыта препараты Далброн и Узгуми при предпосевной обработке семян применялись нормой 6,5 кг/т и 0,8 л/т, в период бутонизации и цветения растения опрыскивались нормой 0,3-0,4 л/га. Далброн и Узгуми в опыте были использованы как стандартные стимуляторы.

Испытываемые стимуляторы применялись в следующих нормах и сроках: Альбит при обработке семян 50,75,100 мл/т, в период бутонизации 40 мл/га. Гумми 20 при обработке семян 0,5-1,0 л/т, в период бутонизации и цветения 0,5;1,0;1,5 л/га. В контрольных 7 и 12-вариантах стимуляторы не применялись.

В таблице 1 приведены данные полученные по влиянию стимуляторов Альбит и Гумми 20 на жирность семян выход волокна, вес 1000 штук семян и урожайность хлопчатника.

Вес 1000 семян в контрольном варианте составил 107 г, при применении стимулятора Альбит в различных вариантах этот показатель равнялся 102,0-115,0 г. При применении Гумми 20 вес 1000 семян составлял 105,0-109,3 г. При применении Альбит при обработке семян 75 мл/т и в период бутонизации 40 мл/га вес 1000 семян по сравнению с контролем был выше на 8,0 г. При применении Гумми 20 при обработке семян 1 л/т, в период бутонизации и цветения 0,5 и 1,0 л/га этот показатель составлял 2,3 г.

Таблица-1 Влияние стимуляторов Альбит и Гумми 20 на масличность семян, качество волокна и урожай хлопка-сырца, 2017 г

Варианты опыта	Норма применения стимулятора при обработке семян	Применение стимуляторов в период вегетации		Вес 1000 семян, г	Выход волокна, %	Масличность семян, %	Урожайность хлопка, ц/га
		бутонизация	цветение				
Контроль	не обрабатывается			107,0	37,4	18,74	31,8
Далброн	6,5 кг/т	-	-	108,7	38,4	19,08	33,7
Узгуми	0,8 л/т	0,3 л/га	0,4 л/га	106,7	39,7	18,77	34,8
Альбит	50 мл/т	40 мл/га	-	108,9	38,4	19,23	34,9
Альбит	75 мл/т	40 мл/га	-	115,0	39,0	18,98	38,2
Альбит	100 мл/т	40 мл/га	-	107,7	37,6	19,76	35,0
Альбит	-	40 мл/га	-	102,0	38,7	19,35	33,3
Гумми 20	0,5 л/т	0,5 л/га	1,0 л/га	100,7	38,2	19,55	35,0
Гумми 20	0,5 л/т	1,0 л/га	1,5 л/га	106,7	39,3	19,65	37,1
Гумми 20	1,0 л/т	0,5 л/га	1,0 л/га	109,3	39,0	19,01	34,8
Гумми 20	1,0 л/т	1,0 л/га	1,5 л/га	106,3	40,7	19,25	39,1
Гумми 20	-	0,5 л/га	1,0 л/га	105,0	39,9	17,87	35,1

Выход волокна при применении Альбит по сравнению с контролем был выше на 1,6%, при применении Гумми 20 на 3,3%.

Изучаемые стимуляторы положительно влияли на масличность семян. При применении Альбит по сравнению с контролем масличность семян увеличилась на 0,24, при применении Гумми 20 на 0,51%.

Урожайность хлопчатника в контрольном варианте составила 31,8 ц/га. При применении Альбит в различных вариантах урожайность равнялась к 33,3-38,2 ц/га. По урожайности самый высокий урожай был 38,2 ц/га получен

на 5 варианте, где при обработке семян применялось 75 мл/т, в период бутонизации 40 мл/га препарата гдеприбавка урожая составила 6,4 ц/га.

В вариантах, где применялся Гумми 20 в разных нормах урожайность хлопка составила 34,8-39,1 ц/га. Самый высокий урожай 39,1 ц/га был получен в 11 варианте, где применялся Гумми 20 при обработке семян 1,0 л/т, в период бутонизации и цветения 1,0 и 1,5 л/га. Этот показатель выше на 7,3 ц/га по сравнению с контролем.

Таким образом, на светло сероземных почвах в условиях Наманганской области стимуляторы Альбит и Гумми 20 положительно влияют на масличность семян, качество волокна и урожайность хлопчатника.

При этом, самые высокие результаты достигаются при применении стимулятора Альбит в предпосевной период при обработке семян нормой 75 мл/т, и в период бутонизации 40 мл/га.

Стимулятор Гумми 20 даёт хорошие результаты при применении препарата в предпосевной период при обработки семян нормой 1,0 л/т, в период бутонизации 1 л/га, в цветении 1,5 л/га.

Список использованной литературы

1.Адуалимов Ш.Х. Результаты применения стимулятора оксигумата на всхожесть семян, рост и развитие хлопчатника. Проблемы развития хлопководство и зернововодства. Материалы Международной научно-практической конференции. Ташкент, 2004. 112-115 с.

2.Рахманкулов С, Абдуалимов Ш. Роль физиологически-активных веществ в повышении устойчивости растений к обезвоживанию. Агро-наука. Научное приложение сельскохозяйственного журнала Узбекистана. Ташкент, 2010.-№ 1(13).-3-4 с.

3.Методы проведения полевых опытов UzPITI. Тошкент, 2007, 147 с.

Назаров М.М. Накопление сухого вещества в хлопчатнике. Питание и урожайность хлопчатника. Т; 1990 57 с.

4.Абдуалимов Ш., Абдуллаев ф. Влияние стимуляторов на жирность семян // Научное приложение сельскохозяйственного журнала Узбекистана, Ташкент, № 1 (45) 10-11 с.

ВЛИЯНИЕ БИОСТИМУЛЯТОРА ЗАМИН-М НА ПОЯВЛЕНИЕ ВСХОДОВ И УРОЖАЙНОСТЬ ХЛОПЧАТНИКА

Абдуалимов¹ Шухрат Хамадуллаевич, д.с.-х.н., профессор
Каримов¹ Шарофиддин Абдукаримович, д.ф.с.-х.н

¹Научно-исследовательский институт селекции, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопка, Ташкент, Узбекистан

Аннотация: Применение стимулятора Замин-М при замочке семян нормой 2,0-2,5 л/т и опрыскивании в фазах бутонизации-цветения нормой расхода 2,0-2,0 л/га положительно влияет на рост, развитие и плодообразование, что превышает урожайность хлопчатника на 3,4-3,8 ц/га.

Ключевые слова: стимулятор Замин-М, появления всходов хлопчатника, урожай хлопка-сырца.

Impact of Biostimulant “Zamin-M” on emergence and yield of cotton plant

Abdualimov Shukhrat Khamadullaevich - Doctor of Agric. Sciences

Karimov Sharofiddin Abdukarimovich - Researcher

Cotton Breeding, Seed Production and Agro-Technologies Research Institute,
Tashkent, Uzbekistan

Abstract: Applying stimulant “Zamin-M” in the process of moistening the seeds with norms from 2.0 to 2.5 l t⁻¹ and sprinkling in budding-flowering phases with the rate of each 2.0 l ha⁻¹ positively affects on growth, development and yield accumulation where the seed-lint yield of cotton increases from 0.34 to 0.38 t ha⁻¹.

Keywords: stimulant “Zamin-M”, emergence and yield of cotton, plant

С помощью биологических препаратов и стимуляторов роста растений решается довольно много задач в растениеводческой практике, совершенствуется ряд агротехнических приемов, технология выращивания хлопчатника, на основе чего резко, иногда в несколько раз, сокращаются затраты и повышается производительность труда, продуктивность растений и качество продукции, т.е. с помощью биопрепаратов и стимуляторов роста можно повысить устойчивость к заболеваниям и вредителям, ускорить появление всходов, рост, развитие и увеличить урожайность хлопчатника и качество волокна и семян.

Исследования в этой области привели к разработке способов применения в сельском хозяйстве стимуляторов, ретардантов и других регуляторов физиологических функций, позволяющих значительно повысить эффективность растениеводства. По этому можно сказать что, одним из направлений современной технологии возделывания хлопчатника является химическая регуляция физиологических процессов при помощи химических и микробиологических препаратов. Разработка эффективных экологически безопасных средств защиты растений, регуляторов их роста и развития, а

также технологий применения является актуальной задачей сельскохозяйственного производства.

В настоящее время с помощью регуляторов роста растений решается довольно много задач в растениеводческой практике, поэтому в будущем для увеличения урожайности и повышения качества сельскохозяйственной продукции, регуляторам роста должно предаваться большое значение (Л.Никелл, 1984).

Многие химические препараты, используемые как стимуляторы и гербициды, хорошо проникают в ткани и быстро распространяются по растению. Попавшие в растение химические препараты распределяются неравномерно, наибольшее их количество концентрируется в меристиматических тканях и растущих органах. Особенно много стимуляторов роста накапливается в верхушках главного стебля и боковых побегах. В молодых листьях значительно больше этого препарата, чем в выросших (Ракитин, Овчаров и др, 1954; Ничипорович, 1956).

Действие стимуляторов связано, прежде всего, с их катализирующей способностью в окислительно-восстановительных процессах растительных клеток. По данным ряда авторов (Имамалиев, 1965) при применении ростовых веществ методом дражжирования семян увеличивается активность аскорбинатоксидазы полифенолоксидазы, улучшается развитие хлопчатника и повышается урожайность.

Методы проведения исследований

Целью наших исследований являлось изучение эффективности препарата Замин-М при предпосевной обработке семян и в фазах бутанизации и цветения с целью повышения роста, развития и урожайности хлопчатника в условиях Ташкентской области Узбекистана.

Схема опыта приведена в таблице 1. Почва под опытами - типичный серозем давнего орошения с глубоким залеганием грунтовых вод на 18-20 м. Сорт хлопчатника Андижан-37, семена опушенные, норма высева семян 45 кг/га, повторность опыта 3-х кратная.

Таблица 1 - Схема опыта

Варианты опыта	Норма расхода при предпосевной обработке семян	Обработка во время вегетации хлопчатника	
		в фазе бутонизации	в фазе цветения-плодообразования
Контроль		без обработки	
Байкал ЭМ 1	3,0 л/т	3,0 л/га	3,5 л/га
Замин-М	2,0 л/т	2,0 л/га	2,0 л/га
Замин-М	2,5 л/т	2,0 л/га	2,0 л/га
Замин-М	3,0 л/т	2,0 л/га	2,0 л/га

Площадь делянки 60 м², ширина 2,4 м, длина 25 м, из них учетная 30 м². Агротехника на опыте была общепринятая в хозяйстве.

Препарат Замин-М испытан при предпосевной обработке семян при норме 2,0:2,5 и 3,0 л/т, в фазе бутонизации 2,0 л/га и в фазе цветения нормой расхода 2,0 л/га. Для сравнения получен как эталон микробиологический препарат Байкал ЭМ1 и вариант без обработки -абсолютный контроль .

Замин-М – микробная композиция, препаративная форма порошок, концентрат суспензии действующего вещества группа микроорганизмов *Bacillus subtilis* 12, *Bacillus megatherium* 136, *Pseudomonas stutzeri* 35. Производитель научный центр «АгроЭкоБиотехнологии» при Национальном университете имени Мирзо Улугбека Узбекистана.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Целью наших исследований являлось изучение эффективности препарата Замин-М при предпосевной обработке семян и в фазах бутонизации и цветения с целью стимулирования роста, развития и повышения урожайности хлопчатника. С целью выявления эффективности Замин-М на хлопчатнике в 2013-2015 годах были проведены полевые опыты в экспериментальном хозяйстве института, Ташкентская область Кибрайский район.

Результаты данных по динамике появления всходов хлопчатника, показал, что их темп непосредственно зависит от погодных условий года, применяемых препаратов и способов подготовки семян перед посевом, а также от биологической особенности сорта хлопчатника. Отметим, что для сравнения динамики появления всходов, а также для последующих данных препарат Байкал ЭМ 1 принят как эталон и контроль без обработки. (Табл. 3)

Таблица 3 - Влияние препарата Замин-М на динамику появления всходов хлопчатника, сорт Андижан-37, 2013 г.

Варианты опыта	Доза обработки семян, л/т	Полевая всхожесть, %				Разница с контролем, %
		4.05	6.05	8.05	10.05	
Контроль	-	59,0	70,7	80,7	81,1	-
Байкал ЭМ 1	3,0	54,6	76,3	84,3	89,2	8,1
Замин-М	2,0	61,8	75,9	90,8	91,2	10,1
Замин-М	2,5	57,4	72,3	83,1	92,8	11,7
Замин-М	3,0	63,5	69,9	85,5	88,0	6,9

В полевых условиях 2013 года семена хлопчатника посеяны 23 апреля, через 11 дней проводили первый учет всходов. На контрольном варианте на 4.05 полевая всхожесть составила 59,0%, при применении препарата Байкал ЭМ1 при норме 3 л/т на этот же срок 54,6%, а на вариантах с применением Замин-М нормой 2,0-3,0 л/т этот показатель составил 61,8-63,5%, что на 2,8-4,5% больше контроля без обработки семян хлопчатника.

Отметим, что на первый срок наблюдения в вариантах Замин-М всходов появилось значительно больше в сравнении с контролем и эталоном Байкал ЭМ1.

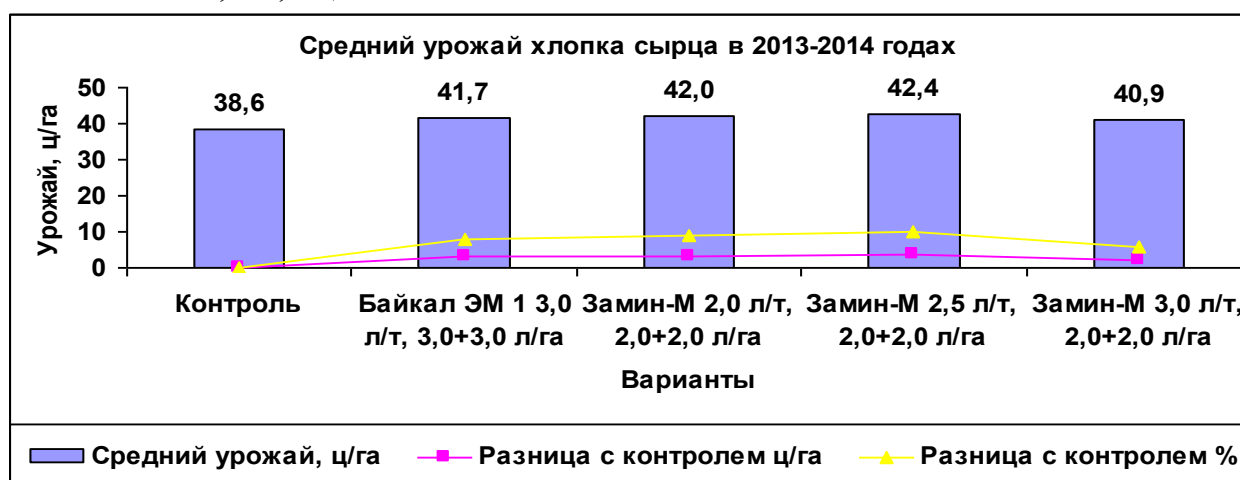
В последний срок наблюдения на 10 мая 2013 г. наибольшее число всходов получено при обработке семян хлопчатника препаратом Замин-М при норме 2,0 л/т и составило 91,2%, что на 10,1% больше контроля без обработки, а по сравнению с вариантом Байкал ЭМ1 на 2,0%. Обработка препаратом Замин-М нормой 2,5 л/т этот показатель составил 92,8%, а нормой расхода Замин-М 3,0 л/т -88,0%, что соответственно на 11,7-6,9% больше по сравнению с контролем. Аналогичные данные получены и в 2014-2015 годы.

Полученные результаты показывают, что испытуемый препарат Замин-М повышал всхожесть семян хлопчатника относительно контроля на 9,0-11,7%, в зависимости от нормы расхода. При этом Замин-М проявил эффективность при использовании в норме 2,0-2,5 л/т.

Таким образом, можно отметить, что препарат Замин-М в норме расхода 2,0-2,5 л/т положительно влияет на появление всходов хлопчатника.

Предпосевная обработка и опрыскивание в фазах бутонизации и цветения препаратом Замин-М положительно сказалось и на урожайности хлопка-сырца (рис 1). Надо отметить, на опыте густота стояния по вариантам в среднем составила 82,9-85,2 тыс шт/га, масса одной коробочки 5,8-6,1 г., что 0,2-0,3 г больше контроля. Данные по урожайности хлопчатника показывают, что на контроле без обработки семян и растений хлопчатника средний урожай за два года составил 38,6 ц/га.

При применении микробиологического препарата Байкал ЭМ 1 урожай хлопка-сырца составил 41,7 ц/га, Замин-М при предпосевной обработке нормой 2,0 л/т и двухкратном опрыскивании во время вегетации хлопчатника нормой 2,0+2,0 л/га -42,0, Замин-М 2,5 л/т и 2,0+2,0 л/га -42,4, Замин-М нормой 3,0 л/т и 2,0+2,0 л/га -40,9 ц/га, что больше контроля на эталонном варианте Байкал ЭМ 1 на 3,1 ц/га и а на вариантах с применением препарата Замин-М на 2,3-3,8 ц/га.



	2013 год	2014 год
<i>HCP₀₅</i> ц/га	1,77	1,86
<i>HCP₀₅</i> %	4,39	4,44

Рис.1. Влияние стимулятора Заамин-М на урожайность хлопчатника

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные результаты показывают, что испытуемый препарат Замин-М повышал всхожесть семян хлопчатника относительно контроля на 9,0–11,7%, в зависимости от нормы расхода. При этом Замин-М проявил эффективность при его использовании в нормой 2,0-2,5 л/т.

Наибольший урожай хлопка-сырца получен в вариантах с применением препарата Замин-М при замочке семян нормой 2,0-2,5 л/т и опрыскивании в фазах бутонизации и цветения нормой расхода 2,0+2,0 л/га, при этом прибавка урожая составила 3,4-3,8 ц/га или на 8,8-9,8% выше контроля.

Считаем целесообразным, применять в производственных условиях как стимулятора роста растений Замин-М при предпосевной обработке семян хлопчатника нормой 2,0-2,5 л/т и двукратным опрыскиванием в фазах бутонизации и цветения нормой расхода 2,0 л/га.

Литература

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. 5-ое изд. доп. и перераб. - Москва. Агропромиздат, 1985. –С. 248-256.
2. Имамалиев А.И. Регуляторы роста растений, Ташкент, Из-во Узбекистан, 1965, 5-27 с.
3. Никелл Л. Дж. Регуляторы роста растений: Применение в сельском хозяйстве. –М.: Колос, 1984. -192 с.
4. Ничипорович А.А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев. Из-во АН СССР, Москва, 1956, 94 с.
5. Ракин О.В., Овчаров К.Е., Гриненко В.В., Шеглова Е.Ф. Физиологические изменения у хлопчатника при его осенней химической чеканке. Докл. АН СССР, 1954. Т.95 №6. 1337-1340 с.

ОСОБЛИВОСТІ ҐРУНТОВИХ МІКРОБІОМІВ АГРОЦЕНОЗАХ *PISUM SATIVUM* В РІЗНИХ МОДЕЛЯХ ТЕХНОЗЕМІВ

І. Б. ЗЛЕНКО, канд.с.-г.наук, доцентка

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Для з'ясування закономірностей будови та функціонування мікробних ценозів техноземів частіше використовують чисельність та таксономічний склад певного екотопу. Однак різні методи обліку кількості мікроорганізмів в ґрунтах дають результати, що можуть відрізнятися на порядки.

Для розуміння екологічної ролі кожної складової мікробіоценозу, важливо не стільки абсолютне число, що відображує ту чи іншу кількість,

тих чи інших мікроорганізмів, а їх співвідношенню. Відносні величини, коефіцієнти, показники тих чи інших процесів дозволяють судити про спрямованість мікробіологічних процесів у ґрунтах та ґрунтоподібних субстратах, у тому числі і техноземах.

Функціональні особливості мікробоценозів, частіше визначаються по деяких інтегральних показниках (активності дихання, процесу нітрифікації, розкладанням целюлози), причому числове значення змінюється також в широких межах в залежності від зовнішніх чинників середовища.

Під функціональною структурою розуміють сукупність зв'язків між мікроорганізмами, що здійснюють різноманітні функції у біогеоценозах.

Першим почав вивчення функціональної структури С.М. Віноградський. Йому належить поділ мікрофлори на дві функціональні групи – зімогенну та автохтонну. Згодом Г.А. Заварзін відокремив мікрофлору розсіяння, до яких належать по суті оліготрофи, з характерною для них кінетикою росту. Мікрофлора розсіяння збирає речовину з більшості аеробних та анаеробних ланцюгів мікробоценозу. Виходячи з цього, навіть при незначній інтенсивності обміну, ця мікрофлора не може бути незначною.

Зважаючи, що значна частина мікроорганізмів поліфункціональна доволі складно розглядати структуру мікробного ценозу з точки зору їх функцій.

Первинний аналіз функціональної структури слід починати з поділу мікроорганізмів на два великих блока оіготрофний та евтрофний. Оліготрофні, здатні використовувати речовини постійно присутні у ґрунтовому розчині, не потребують для свого розвитку додаткових джерел живлення. Блок евтрофних мікроорганізмів, представлений сапрофітами, що активно розкладають рослинні та тваринні залишки.

Співставлення чисельності оліготрофних мікроорганізмів з чисельністю типових евтрофів вказує на їх чисельну перевагу в мікробоценозах техноземів, навіть через 35 років сільськогосподарського використання. Первинна функціональна структура мікробних ценозів різноякісних моделей техноземів в агроценозах ярого ячменю Збільшення педотрофності в свою чергу вказує на низькі запаси поживних речовин у техноземах сформованих глинистими субстратами і давньоолювіальним піском.

Первинна функціональна структура мікробних ценозів різноякісних моделей техноземів в агроценозах гороху посівного.

Для функціональної структури техноземів було характерним високі показники чисельності оліготрофних мікроорганізмів, в той час великою кількістю були представлені, амоніфікувальні та демінералізатори азоту. Відстороненою групою були розташовані целюлозоруйнівні мікроорганізми. А з'єднувачами багатьох складових мікробоценозів виступають пектинруйнівні мікроорганізми, хоча їх чисельність зрідка перевищувала 2-3 млн КУО в 1 г субстрату.

Нерівноцінність гідротермічних режимів досліджуваних моделей техноземів суттєво не вплинула на співвідношення кількості мікроорганізмів в субстратах з різним літологічним складом.

Діяльність мікроорганізмів циклу азоту створювала, виходячи зі значень коефіцієнту мінералізації умови для розвитку процесів трансформації вуглецевмісних сполук, зокрема целюлози у всіх досліджених моделях рекультивованих земель(

Досліджена структура мікробних ценозів різноякісних моделей техноземів в агроценозах гороху посівного. Встановлено, що у агроценозі гороху формується більш потужний мікробоценоз із більшою кількістю зв'язків, ніж на контролі. У ґрунтовій масі чорнозему виявлені зв'язки групи оліготрофних мікроорганізмів з амілолітичними, пектинруйнівними (0,63), целюлозоруйнівними з педотрофними (0,89), та амоніфікувальними (0,99) групами.

Також існує зв'язок амілолітичні та пектинруйнівні (0, 76). Під культурою ярого ячменю виявлені зв'язки групи пектинруйнівних з амілолітичними (коефіцієнт кореляції – 0,78), амоніфікувальними (0,81), оліготрофними (0,77), що поєднуються у єдиний комплекс.

В лесоподібних суглинках під горохом формується угруповання, утворене зв'язками пектинруйнівних мікроорганізмів з целюлозоруйнівними (0,92) і амоніфікувальними (0,65), оліготрофними (0,65), з розгалуженнями взаємозв'язків амілолітичних з целюлозоруйнівними (0,66). Разом з тим, при вирощуванні ячменю було виділено лише зв'язки між пектинруйнівних мікроорганізмів з целюлозоруйнівними (0,72) і амоніфікувальними (0,86).

В червоно-бурому суглинку під культурою гороху мікробоценоз має складну структуру у вигляді комплексів взаємозв'язків пектинруйнівними, целюлозоруйнівними та педотрофними мікроорганізмами, до яких долучалася решта компонентів – амілолітичні, амоніфікувальні мікроорганізми.

Таким чином, формування функціональної структури мікробоценозів у різноякісних гірських породах значною мірою залежить від фізико-хімічних властивостей субстратів і рослинного компоненту агроценозу.

За узагальненими показниками швидкості формування стійких мікробоценозів досліджувані субстрати оцінюються таким рядом: ґрунтова маса чорнозему > лесоподібний суглинок > червоно-бурий суглинок > червоно-бура глина > сіро-зелена мергеляста глина > темно-сіра сланцева глина > зелена безкарбонатна глина > давньоалювіальний пісок.

ВЛИВ ІНКРУСТАЦІЇ НАСІННЯ СОНЯШНИКУ ПРЕПАРАТАМИ КОМПАНІЇ «ДОЛИНА» НА ПОКАЗНИКИ СХОЖОСТІ ТА ЕНЕРГІЇ ПРОРОСТАННЯ

КОЗЕЧКО В.І., канд. с.-г. наук, доцент

ТКАЛІЧ Є.Ю., здобувач

ПРИШЕДЬКО Н.О., здобувач

САМОЙЛЕНКО А.Р., здобувач

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Відомо, що схожість насіння – це його здатність давати за встановлений термін нормальні проростки за певних умов пророщування. Метою наших лабораторних досліджень було встановити дію досліджуваних препаратів від компанії «Долина» на варіювання схожості насіння соняшника та на біометричні показники в залежності від умов їх пророщування.

Схема дослідю вклучала:

Фактор А. 1. Пророщування насіння соняшнику за оптимальних температурних умовах (температура в термостаті 25-27°C); 2. Пророщуванні насіння соняшнику за наднизьких температурних умов (температура в холодильній шафі 3-4°C). Фактор Б. Препарати компанії «Долина»/

Пророщування соняшнику за оптимальних умов (25–27 °С)

В процесі проведення лабораторного дослідження на показник енергії проростання, схожості, біометричних показників та гідрофільності встановлено, що всі досліджувані препарати показали збільшення відсотку енергії проростання та схожості насіння порівняно з контролем (Рис. 1).

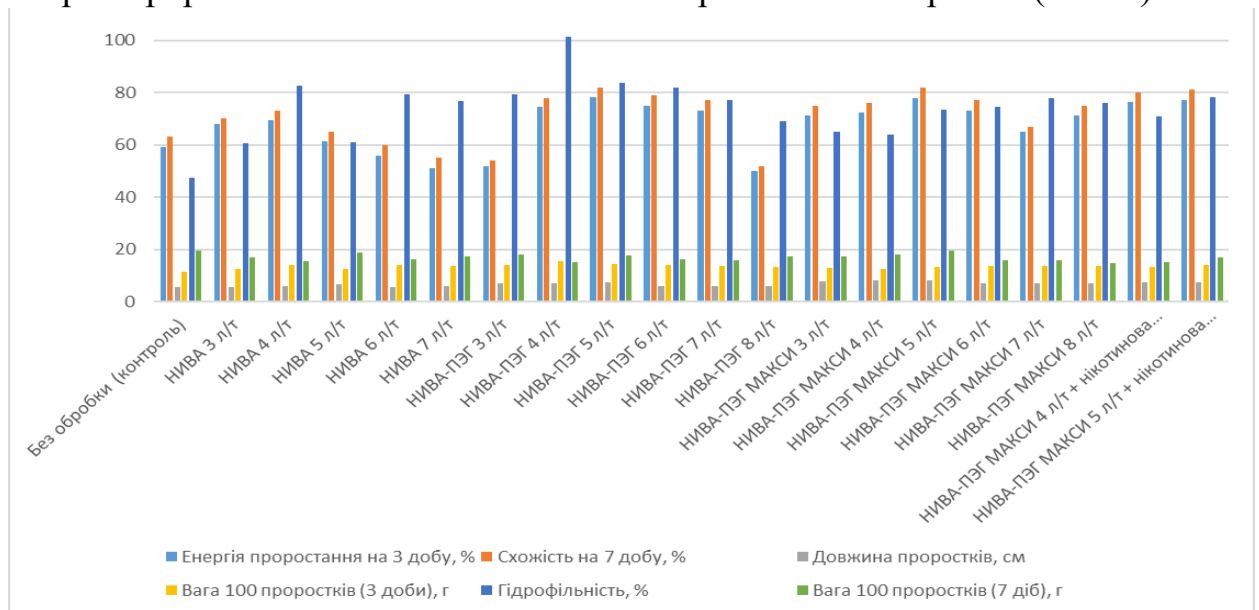


Рис. 1. Результати пророщування соняшнику за оптимальних умов (t 25–27 °С)

Так, найвищі показники отримали по препаратам НИВА ПЄГ та НИВА ПЄГ МАКСІ в залежності від концентрації препарату 50-78 % і 65-78 по енергії проростання та 52-82 і 75-82 відповідно, порівняно з контролем (59 %), по препарату НИВА 51-69 і 55-73 відповідно. В розрізі варіювання концентрацій отримали збільшення даних показників по препаратам НИВА ПЄГ та НИВА ПЄГ МАКСІ 3 до 5 л і їх зменшення від 6 до 8 л, по НИВА з 3 до 4 та з 5 до 7 л відповідно. Стосовно поєднання препарату НИВА-ПЄГ МАКСІ 4 л/т + нікотинова кислота і вітамін В1 150 мл/т спостерігається незначне, але зменшення показників енергії проростання та схожості відповідно до таких же концентрацій та НИВА ПЄГ МАКСІ.

Стосовно довжини проростків та ваги 100 проростків просліджується така ж закономірність показників як і по схожості насіння, отримали збільшення даних показників по препаратам НИВА ПЄГ та НИВА ПЄГ МАКСІ 3 до 5 л і їх зменшення від 6 до 8 л, по НИВА з 3 до 4 та з 5 до 7 л відповідно, також просліджується пригнічення проростків на варіантах з додаванням нікотинової кислота та вітаміну В1 150 мл/т.

Аналізуючи дослід з екстремальним температурним режимом (Рис. 2) для насіння соняшнику порівняно з дослідом за оптимальних умов виявлено менші відхилення по варіантам. Читка закономірність, за даних умов, виявлена по препарату НИВА-ПЄГ, по препаратам НИВА-ПЄГ МАКСИ та НИВА відмічено збільшення показників схожості довжини проростків та ваги 100 проростків змістилась на концентрацію від 5 до 7 літрів.

Пророщування соняшнику при температурі +3-+4 °С

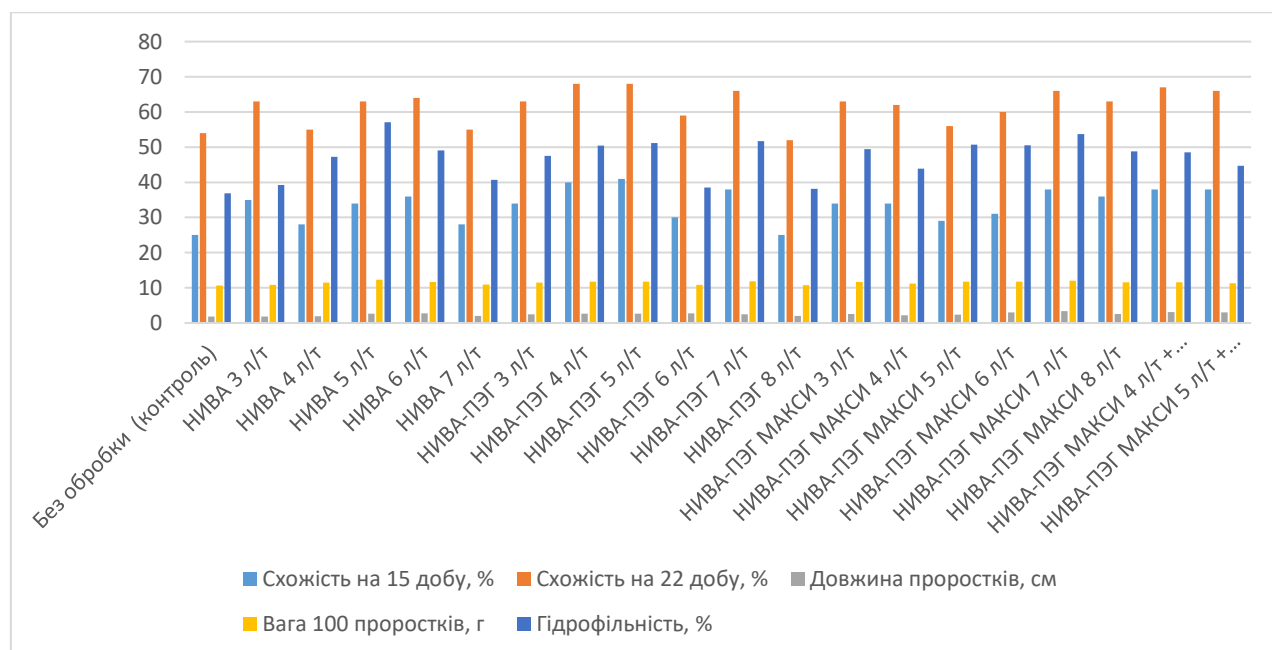


Рис. 2. Результати пророщування соняшнику за умов пророщування при температурі +3-+4 °С

Додавання нікотинової кислота та вітаміну В1 150 мг/т при пророщуванні за температури +3-+4 °С не показало пригнічення рослин, навіть є певне зростання, це можливо пояснити тим, різні речовини за різних температурних умов проявляють різні властивості по відношенню до росткових процесів.

ЕМІСІЯ CO₂ ЯК ІНТЕГРАЛЬНИЙ ПОКАЗНИК СТАНУ ТЕХНОЗЕМІВ

М. С. МІЗІН, аспірант

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Актуальність проблеми екологічної оцінки емісії CO₂ з ґрунтів та ґрунтоподібних субстратів визначається різними методичними підходами до розрахунку. Важливе місце серед критеріїв оцінки стану ґрунтів належить показникам, які характеризують їхню функціональну здатність, або, навпаки, нездатність щодо забезпечення сприятливих умов ґрунтового середовища.

Емісія CO₂ з поверхні ґрунтів є це інтегральний функціональний критерій оцінки співвідношення інтенсивності процесів анаболізму і катаболізму у біосфері.

Багаторічні дослідження рекультивованих земель вченими нашого університету показали, що у переважної більшості субстратів мікробіологічні процеси є визначальними для формування умов життя сільськогосподарських рослин. Мікробні угруповання дають потужний поштовх для утворення безлічі екологічних ніш та формують базові запаси органічної речовини. Ґрунтові мікроорганізми через стрімкий ріст і розвиток, значне різноманіття та велику екологічну пластичність унеможлиблюють дослідження мікробних трансформацій речовини і інших процесів *in situ*, таким чином, виникає необхідність для використання узагальненого показника.

Визначення величини емісії органічного вуглецю ґрунтом та техноземами проводили на основі камерного статичного методу визначення інтенсивності дихання ґрунту (ІДГ). Об'єм камери-ізолятора 0,1175 м³, час експозиції - 20 хвилин, глибина занурення 3 см.

За результатами досліджень виявлено чітку залежність концентрації оксиду вуглецю в ізоляторі від часу експозиції на всіх варіантах та контролі без рослин. Підвищення концентрації оксиду вуглецю в камері відбувається із прямолінійною залежністю, близькою до функціональної, незалежно від культури. Значення коефіцієнтів детермінації коливається в межах від K₂ = 0,9909 у люцерни до K₂ = 0,9992 у еспарцету. При цьому форма кривої на графіку свідчить про відсутність «ефекту насичення». Це пов'язано з відносно коротким часом експозиції 20 хвилин.

Слід зазначити, що оцінювати вплив культур щодо її ролі у формуванні вуглецевого режиму ґрунту та як регулятора вуглецевих потоків в атмосфері

необхідно за співвідношенням виділеного вуглецю та вуглецю, який рослини використовують на фотосинтез. Крім того, потрібно враховувати обсяги діоксиду вуглецю, який рослини використовують на власне дихання.

Визначено різний вплив багаторічних трав на інтенсивність продукування CO₂ у темно-сірій сланцевій та червоно-бурій глинах.

У ході досліджень доведено наявність зв'язку між інтенсивністю ґрунтового дихання та величиною наземної рослинної маси вирощуваних культур.

ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ МОНОКРЕМНІЄВОЇ КИСЛОТИ НА ІНТЕНСИВНІСТЬ РОСТОВИХ ПРОЦЕСІВ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

Л.В. Мурадян¹, В.І. Чорна²

¹ аспірант кафедри екології

² доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри екології
Дніпровський державний аграрно-економічний університет

При сільськогосподарському освоєнні порушених земель актуальним є агроекологічне обґрунтування можливості господарського використання штучного едафотопу, сформованого з лесових відкладів, а також розробки елементів технології створення агрофітоценозів, які найбільш адаптовані до специфічних та кліматичних умов південного Степу України [1].

Кремній є невід'ємним компонентом рослин. Його вміст у золі коливається від 0,16 до 8,4% і вище. Найбільша кількість Si міститься в злаках, зольність яких досягає 8-16%. Si поглинається рослинами в формі монокремнієвої кислоти і її аніонів [2].

Незважаючи на широку поширеність кремнію і його з'єднань в природі, вміст доступних для рослин низькомолекулярних кремнієвих кислот в ґрунті вкрай низький при цьому щорічний винос кремнію з урожаєм в світі складає 210-224 млн. тон. Таким чином, очевидна необхідність внесення в систему «ґрунт - рослина» кремнійвмістних добрив в доступній формі або речовин, що сприяють підвищенню доступності ґрунтового кремнію для рослин [3].

Первинна акумуляція кремнію відбувається в корневих епідермальних тканинах. Причому коріння рослини здатні концентрувати кремній з розбавлених розчинів. Оптимізація кремнієвого живлення рослин призводить до збільшення ваги коренів на 20-50%, їх обсягу, загальної і робочої адсорбуючої поверхні. Оптимізація кремнієвого живлення рослин покращує кореневе дихання. Чим вище концентрація кремнію в рослині, тим більше сухої речовини утворюється на одиницю використаної води.

Основна частина з'єднань кремнію в ґрунтах інертна по відношенню до процесів живлення рослин, які можуть засвоювати тільки рухливі низькомолекулярні сполуки кремнію. Вміст їх в ґрунтах, можна порівняти з

вмістом рухомих форм фосфору і калію, який не перевищує 150-200 мг/кг в розрахунку на SiO_2 . Водорозчинні форми кремнію як добрива не знайшли значного розповсюдження у нашій країні, але вже багато десятиліття використовуються за кордоном, що пов'язано з їх високою доступністю для рослин, зручністю застосування і низькою вартістю. Їх можна використовувати як для обробки насінневого матеріалу, так і для позакореневого підживлення в період вегетації. Обробка насіння не тільки має економічну перевагу, але робить позитивний вплив на рослини, починаючи з перших етапів їх розвитку [4].

Фіточутливість рослин можливо характеризувати за допомогою аналізу мінливості морфологічних ознак [5]. Амплітуда мінливості ознак визначається величинами коефіцієнтів варіації. Тому було визначено коефіцієнти варіації довжини стебла та кореня. Вважається, що ознака постійна у випадку, коли значення коефіцієнта варіації не перевищує 33%, то можна стверджувати, що отримані результати є постійними з коливанням від 17% до 32% та відносною похибкою вибірки не більше 12%.

Ячмінь звичайний (*Hordeum vulgare*) є ефективним фітотестером для техногенно - порушених ґрунтів та дії кремнієвих сполук. Він проявляє чутливість при концентраціях активних форм кремнію більше 0,6 %.

Відмічена тенденція посилення лінійного росту стебла та кореня у зразках з додаванням активних форм кремнію.

Лінійний ріст стебла на ранніх етапах розвитку переважав лінійний ріст кореня у 1,05-1,9 разів у всіх варіантах експерименту.

1% розчин SiO_2 позитивно впливає на схожість насіння та ріст наземної та підземної фітомаси ячменю звичайного, забезпечуючи рослині її нормальний розвиток на техногенно-порушених ґрунтах.

Отримані дані вегетаційного експерименту є достовірними, так як коефіцієнт варіації не перевищує 33%, а відносна похибка вибірки не перевищувала 12%.

Бібліографія

1.Таріка О.Г. Агроекологічне обґрунтування освоєння і використання лесоподібного суглинку при рекультиватії земель в Нікопольському марганцеворудному басейні: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с/г наук: спец. 03.00.16 – «Екологія»/О.Г. Таріка. – Дніпропетровськ, 2006.– 20 с.

2. Сластя И.В. Оценка отзывчивости различных сортов ячменя на обработку кремнийсодержащими веществами. / И.В. Сластя // Докл. ТСХА. – 2006. – 278: С. 676-680.

3. Капранов В. К. Эффективность кремнийсодержащего вещества диатомита на дерново-подзолистой почве / Проблемы агрохимии и экологии. 2: 10-14. Агрофизика. – 2012. - №3(7). – 40 с.

4. Biel K.Y., Matichenkov V.V., Fomina I.R. Protective role of silicon in living systems // Functional Foods for Chronic Diseases. Advances in the

Development of Functional Foods / Eds. Martirosyan D., Richardson M. Texas: D&A Inc., – 2008. V. 3. – P. 208-231.

5. Маячкина Н.В. Особенности биотестирования почв с целью их экотоксикологической оценки [текст]/ Н.В. Маячкина, Чугунова М.В. //Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. – 2009. – №1. – С. 84-93.

КОМПЛЕКСНІ СПОЛУКИ ПЕРЕХІДНИХ МЕТАЛІВ З ОРГАНІЧНИМИ НІТРОГЕНВМІСНИМИ ТА КАРБОКСИЛЬНИМИ ЛІГАНДАМИ

ПЕТРУШИНА Г.О., доцент

Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Для введення в організми рослин і тварин необхідних біометалів застосовують їх комплексні сполуки, що мають низку переваг: краще засвоєння рослинами, відсутність токсичності, висока розчинність у воді, адсорбція ґрунтом тощо. Можливість модифікування будови комплексних сполук, а отже, і їх властивостей, відкривають широкі перспективи створення й використання комплексних сполук металів для хімізації сільського господарства.

На відміну від всіх інших функціональних похідних вуглеводнів аміни є класичними лігандами – сильними комплексоутворювачами. З іонами d-металів вони утворюють надзвичайно стійкі комплекси. При цьому комплекси з NH_3 і амінами Pt^{2+} , Pt^{4+} , Pd^{2+} , Ru^{3+} , Rh^{3+} , Co^{3+} , Ir^{3+} настільки стійкі, що не руйнуються навіть в концентрованій H_2SO_4 . Це означає, що зв'язок $\text{M}^{2+} \leftarrow \text{NH}_2\text{-R}$ сильно ковалентний. Стійкість найважливіший амінних комплексів Cu^{2+} для порівняльного аналізу наведена в табл. 1.

Таблиця 1. - Стійкість комплексів Cu^{2+} з амінами, окси- і амінокислотами у водному розчині при 298 К

Комплекс	$\log K_y$	Комплекс	$\log K_y$
$[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$	12,67	$[\text{Cu}(\text{NH}_2\text{-(CH}_2)_2\text{-NH}_2)_2]^{2+}$	19,60
$[\text{Cu}(\text{Py})_4]^{2+}$	6,54	$[\text{Cu}(\text{Sal})_2]^{2-}$	16,9
$[\text{Cu}(\text{Im})_4]^{2+}$	12,84	$[\text{Cu}(\text{Sal})_3]^{3-}$	33,55
$[\text{Cu}(\text{CH}_3\text{NH}_2)_4]^{2+}$	6,00	$[\text{Cu}(\text{Alan})_2]$	15,38
$[\text{Cu}(\text{Дур})_3]^{2+}$	17,85	$[\text{Cu}(\text{Gl})_2]$	15,25
$[\text{Cu}(\text{Citr})]^-$	14,21	$[\text{Cu}(\text{ЕДТА})_4]^{2-}$	18,86

У табл. 1 наведені також комплекси інших лігандів – лимонної H_3Citr , саліцилової H_2Sal , α -амінопропіонової HAlan , амінооцтової HGl , етилендіамінтетраоцтової $\text{H}_4\text{ЕДТА}$ кислот.

З табл. 1 випливає, що комплекси алкіламінів по стійкості близькі до аміачних. Стійкість аміачних комплексів навіть нижче через просторові перешкоди, що виникають в координаційній сфері внаслідок відштовхування алкільних залишків амінів. Діаміни і поліаміни неароматичного характеру (етилендіамін, діетилентріамін і т.і.), здатні до замикання 5- і 6-членних циклів на металі, утворюють комплекси зі стійкістю на 3-7 порядків вище, ніж з алкіламіни. Ароматичні аміни – анілін $C_6H_5NH_2$, піридин та ін. утворюють малостійкі комплекси через п-сполучення електронної пари атома Нітрогену з вакантною орбіталлю бензольних кілець. Так, у піридина стійкість комплексу на 4 – 6 порядків нижче, ніж у аміаку і алкіламінів. Особливо сильно зменшується стійкість комплексів при введенні у піридин другого (діазин) і третього (триазин) атомів Нітрогену. Дещо інше становище у п'ятичленних ароматичних амінів. Імідазол має достатню електронну густину на третинному атомі Нітрогену ($=N-$) і з металами утворює комплекси, які за міцністю не поступаються аміачним. У гетероциклічних діамінів, здатних до замикання циклів, виникає хелатний ефект, створюються жорсткі молекулярні структури і міцність комплексів сильно зростає (у дипіридилу на 8 порядків, у фенантроліну на 11) в порівнянні з піридином.

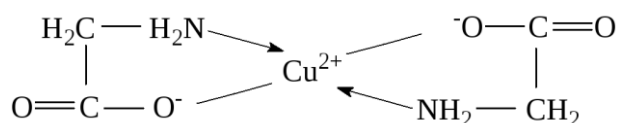
Наявність в молекулах окси- і амінокислот двох і більше функціональних груп ($-OH$ і $-COOH$, NH_2 – і $-COOH$ і т.і.) сприяє зростанню їх комплексоутворюючих властивостей. Однак оксиоцтова (гліколева), гліцерінова, яблучна (оксибурштинова), глюконова, молочна, винна кислоти утворюють дуже нестійкі комплекси з M^{2+} (Fe^{2+} , Co^{2+} , Cu^{2+} , Zn^{2+} , Ni^{2+} , Cd^{2+} і т.п.), які по стійкості мало відрізняються від ацетатних комплексів $[M(CH_3COO)_n]^{n-2}$. Найбільш яскраво комплексоутворюючі властивості проявляють триосновна лимонна кислота H_3Citr (солі - цитрати) і саліцилова кислота H_2Sal (солі - саліцилати) в слабо лужному середовищі. Висока стійкість цитратних і саліцилатних комплексів (див.табл. 1) обумовлена утворенням хелатних циклів, в яких іон металу виявляється ув'язненим в іонно-ковалентні «клешні», які просторово екранують іон металу і координаційні хімічні зв'язки від руйнівної атаки молекул розчинника. Однак в кислому середовищі ці комплекси руйнуються миттєво, так як не витримують потужної атаки H_3O^+ .

Міцність комплексів лимонної і саліцилової кислот у слабо лужному середовищі різко зростає у високозарядних іонів металів (Fe^{3+} , Al^{3+} , Ti^{4+} , Sn^{4+} і т.і.). Слід мати на увазі, що при комплексоутворенні оксикислот іонізує тільки фенольний гідроксил ($OH \leftrightarrow O^- + H^+$), але не спиртовий, який вступає у координацію з іоном металу без відщеплення протону.

Амінокислоти є кращими комплексоутворювачами в порівнянні з оксикислотами, так як аміногрупа $-NH_2$ – більш хороший донор електронної пари, ніж гідроксидна $-OH$. Природні амінокислоти, що входять до складу білків, зазвичай мають одну аміногрупу і одну карбоксильну. Число аміногруп визначає більш високу міцність комплексів, тоді як число карбоксильних груп – одна або дві – впливає мало.

Mg^{2+} , Ca^{2+} , Ba^{2+} (а тим більше іони лужних металів Na^+ , Li^+ , K^+ і ін.) не утворюють з моноаміномонокарбонними кислотами скільки-небудь стійких комплексів, так як їх спорідненість до NH_2 невелика. До моноамінокислот відносяться амінооцтова кислота (гліцин HGI) NH_2CH_2COOH , α -амінопропіонова кислота (аланін) $CH_3CH(NH_2)COOH$ і ін.

Якщо для $[CaAlan]^+ lgK_y = 1,25$, то у іонів M^{2+} d-металів хелатні амінокомплекси дуже міцні. Так, гліцинат і аланінати міді $Cu(GI)_2$ і $Cu(Alan)_2$ мають $K_y \approx 10^{15}$. Міцність комплексів мало залежить від довжини і будови вуглецевого ланцюга α -амінокислоти. Це вказує на однакову структуру координаційного вузла CuN_2O_2 і характер хімічного зв'язку, що має чітко виражений ковалентний характер:



ЕФЕКТИВНІСТЬ ЛОКАЛЬНОГО ВНЕСЕННЯ ДОБРІВ ЗА ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ

А. В. Ревтьє-Уварова¹, канд. с.-г. наук, завідувач лабораторії польових досліджень з добривами та управління якістю продукції,
В. М. Смиченко¹, аспірант відділу агрохімії

¹*Національний науковий центр «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського», м. Харків, вул. Чайковська, 4*

В структурі виробничої собівартості продукції рослинництва частка мінеральних добрив становить від 10 до 35 %, що актуалізує питання удосконалення та оптимізації прийомів та способів внесення, які впливають на агроекономічну ефективність їх застосування.

Дедалі частіше агровиробники відмовляються від «традиційного» розкидного способу застосування добрив через нерівномірність розподілення елементів живлення на поверхні поля та, відповідно, низький коефіцієнт їх використання сільськогосподарськими культурами, надаючи перевагу локальному внутрішньогрунтовому внесенню.

З метою оцінки ефективності та переваг локального застосування добрив досліджено вплив цього способу на вміст мінерального азоту в ґрунті та врожайність насіння соняшнику.

Для реалізації поставленої мети проведено два дрібноділянкових польових досліди на території ДП «ДГ «Граківське»» ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського» (с. Коротич Харківського району Харківської області). Ґрунтовий покрив представлено чорноземом типовим середньогумусованим важкосуглинковим на лесі, вміст

гумусу в орному шарі якого становить 3,9 %, валовий вміст азоту – 2,52 г/кг ґрунту, вміст рухомих сполук фосфору та калію (за Чириковим) – 47 та 78 мг/кг ґрунту відповідно.

Схемою першого дрібноділянкового досліді передбачено такі варіанти:

1. Фон (P₆₀K₆₀);
2. Фон + аміачна вода (N₁₀₀);
3. Фон + аміачна селітра (N₁₀₀).

Фон P₆₀K₆₀ створено внесенням суперфосфату та калійної солі урозкид під передпосівну культивуацію. Аміачну селітру також вносили врозкид. Внесення водного аміаку (20,5 % азоту) здійснювали ручним агрегатом на глибину 18 см із шириною між стрічками 56 см.

Схемою другого дрібноділянкового досліді передбачено варіанти:

1. Контроль (без добрив);
2. N₆₀P₆₀K₆₀ (локально) на глибину 10–12 см нижче посівного рядка;
3. N₆₀P₆₀K₆₀ (локально) на глибину 20–22 см нижче посівного рядка;
4. N₃₀P₃₀K₃₀ (локально) + N₃₀P₃₀K₃₀ (локально) на глибину 10–12 см та 20–22 см нижче посівного рядка. Застосовані добрива – амофос, аміачна селітра, калій хлористий.

Проби ґрунту відбирали впродовж вегетації рослин з шару 0–20 см, в яких визначали вміст мінерального азоту (амонійного та нітратного) за ДСТУ 4729. Облік врожайності соняшнику проводили методом пробних ділянок.

Встановлено, що за внесення повного мінерального добрива перед посівом соняшнику суттєво зростає вміст мінерального азоту в орному шарі ґрунту, проте абсолютні значення цього приросту значно різняться (рис. 1). Зокрема, на час сівби (13.V) в зоні локалізації аміачної води містилося мінерального азоту більше, ніж за розкидного внесення аміачної селітри в аналогічній дозі N₁₀₀, а у його структурі переважала амонійна форма. Тобто, за однакової дози застосованого повного добрива, вміст мінерального азоту в орному шарі ґрунту вище за локально-стрічкового ніж за розкидного внесення.

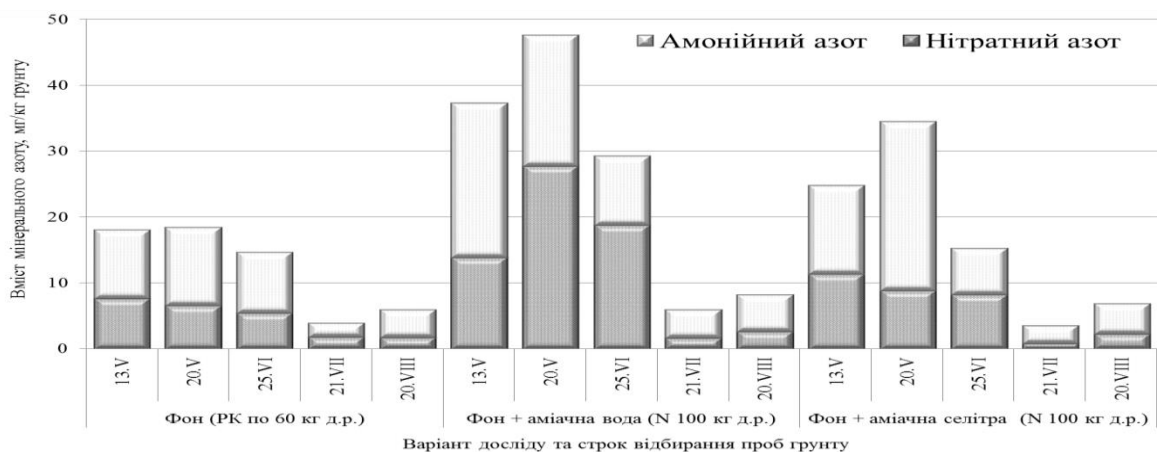


Рис.1. Сезонна динаміка мінерального азоту в орному шарі чорнозему типового за удобрення соняшнику (перший дослід)

Не поступається актуальністю питання позиційного розташування зони локалізації добрива по відношенню до насінневого шару. В погодних умовах відповідного року вирощування соняшнику найвищий вміст мінерального азоту, з переважанням амонійної форми, зафіксовано за внесення добрив на глибину 10–12 см нижче насінневого шару (рис. 2).

У другій половині вегетації вміст як нітратного, так і амонійного азоту в ґрунті в обох дрібноділянкових дослідах зменшується та вирівнюється за варіантами, що пов'язане із інтенсивним споживанням азоту соняшником, більша частина якого – близько 80 %, переходить в рослини до кінця фази цвітіння.

Найменшу врожайність соняшнику по обом дослідам отримано на неудобрений ділянці, тоді як на фосфорно-калійному фоні вона фактично відповідає середній по області відповідно до погодних умов року досліджень. Локально-стрічкове застосування азотного добрива забезпечило порівняно з розкидним способом суттєвий приріст врожаю на рівні 2,5 ц/га. Найбільш ефективним виявилось позиційне розташування зони локалізації добрива в дві стрічки на глибину 10–12 см та на 20–22 см нижче насінневого шару, хоча суттєвої різниці між локалізацією добрива на глибині як 10–12 см, так і 20–22 см не виявлено (табл. 1).

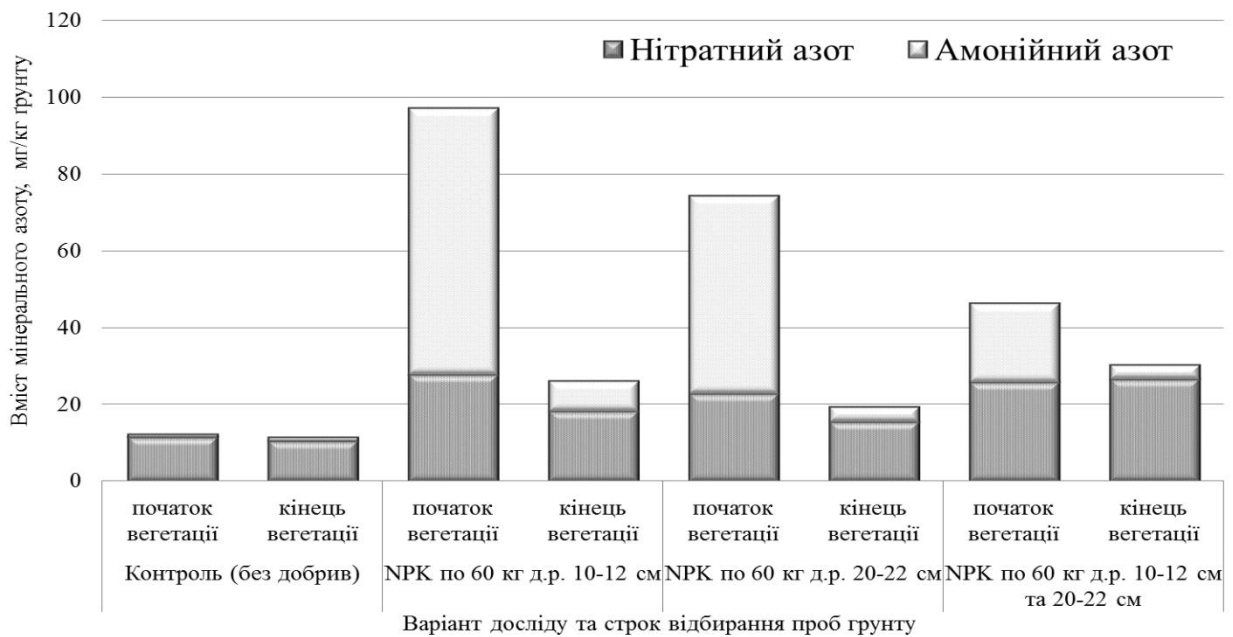


Рис.2. Сезонна динаміка мінерального азоту в орному шарі чорнозему типового за удобрення соняшнику (другий дослід)

Таблиця 1. - Вплив способу внесення добрив та позиційного розташування зони локалізації на формування врожаю насіння соняшнику

Варіант дослід	Урожайність, т/га	Приріст до контролю, ц/га
Перший дрібноділянковий дослід		
Фон (P ₆₀ K ₆₀)	2,68	–
Фон + аміачна вода (N ₁₀₀)	3,33	6,5
Фон + аміачна селітра (N ₁₀₀)	3,08	4,0
НІР ₀₅	0,27	–
Другий дрібноділянковий дослід		
Контроль (без добрив)	1,10	–
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ на 10–12 см	2,75	1,65
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ на 20–22 см	2,73	1,63
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ на 10–12 см та на 20–22 см	3,30	2,20
НІР ₀₅	0,72	–

Таким чином, локальний спосіб застосування повного мінерального добрива, порівняно з їх розкидним внесенням, обумовлює на початку вегетації соняшнику суттєве зростання вмісту мінерального азоту, з переважанням амонійних форм. Внутрішньогрунтове локальне внесення забезпечує суттєве збільшення врожайності насіння соняшнику, де абсолютні значення приросту залежать від глибини позиційного розташування зони локалізації добрива.

ОТРИМАННЯ ВИСОКИХ ВРОЖАЇВ НАСІННЯ ЦИБУЛІ РІПЧАСТОЇ ЗА УМОВ РЕСУРСООЩАДНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

А. С. ГОТВЯНСЬКА¹, кандидат с.-г. наук

І. В. ЛЯДСЬКА¹, кандидат с.-г. наук, доцент

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

E-mail: danilina_anny@ukr.net

Цибуля ріпчаста чи не найважливіша овочева культура для українського споживача, яка займає 95 % загальної площі, що відведено під цибулі. Вона містить в собі ряд важливих вітамінів та амінокислот. Посівні площі даної культури у 2019 році склали 53,9 тис. га, а середня врожайність – 18,5 т/га. Фактичний попит населення у екологічно безпечній продукції овочівництва та цибулі ріпчастій, включно, вказує на недостатнє її виробництво. Найважливішим фактором для збільшення врожайності цибулі ріпчастої залишається впроваджувати ресурсоощадні технології, які дають змогу отримувати високі та сталі врожаї за рахунок оптимізації доз добрив та норм зрошення.

Для отримання товарної продукції важливою ціллю є і отримання достойних врожаїв маточної продукції, а в подальшому і врожаїв насіння.

Насінництво є важливою фундаментальною основою овочівництва, розвиток якого неможливий без забезпечення його насінням високої якості. Зараз насінництву овочевих культур приділяють недостатньо уваги, що позначається на врожайності і якості насіння.

Дослідження з вивчення залежності врожайності цибулі ріпчастої сорту Батир від способів внесення добрив та їх доз нами було проведено в Дніпропетровській дослідній станції ІОБ НААН впродовж 2011–2014 рр. на чорноземі звичайному малогумусному вилугуваному. Гумусний горизонт – 40–45 см, вміст гумусу – близько 3,6 % (за Тюрінім). Технологія вирощування – загальноприйнята для зони Північного Степу України. Дослідження проводилися у відповідності з основними методиками з проведення польових дослідів.

За результатами досліджень встановлено, що в умовах степової зони України зрошення – ключовий елемент технології вирощування, що забезпечує збільшення врожайності маточника порівняно з богарою на 132,4–150,4 %.

Застосування добрив також істотно збільшувало урожайність маточника. За середніми даними приріст врожайності склав 5,2–6,1 т/га відносно ділянок без добрив. Необхідно зауважити, що застосування добрив було більш ефективним за зрошення.

За збільшення густоти відмічалось зростання урожайності маточних цибулин. За середніми даними приріст складав 4,9–7,3 т/га. Загущення посівів до 1000 тис. шт./га було ефективним лише за використання зрошення. В умовах богари зростання урожайності відмічалось лише від збільшення густоти до 800 тис. шт./га, а за подальшого збільшення – урожайність знижувалась. На нашу думку це пов'язано з дефіцитом вологи, що більш гостро проявлялось за збільшення густоти.

Найбільшу врожайність маточника забезпечує диференційований режим краплинного зрошення, локальне внесення добрив та густоти 1000 тис. шт./га – 38,2 т/га, що вище відносно еталону на 63,4 %.

При технологіях вирощування маточників окрім урожайності у вагових одиницях важливе значення має їх кількісний збір з одиниці площі. В насінництві даний показник є навіть більш важливим порівняно з урожайністю, адже саме кількість стандартних маточників має значення для розрахунку площ, які будуть зайняті під насінниками другого року.

За результатами досліджень встановлено, що використання як дощування, так і краплинного зрошення забезпечує істотне зростання загального виходу маточних цибулин. У середньому за роки проведення дослідів (2011–2014 рр.) використання дощування з режимом 80–75 % НВ протягом вегетації (еталон) вихід маточних цибулин відносно контролю (без зрошення) зростав до 448 тис. шт./га. На рівні еталону був вихід маточників за використання краплинного зрошення з передполивною вологістю 80–75 % НВ – 464 тис. шт./га. Найбільшу кількість маточних цибулин забезпечує

використання диференційованого краплинного зрошення (80–75 % НВ до утворення цибулини, 70–65% НВ до вилягання листків) – 485 тис. шт./га. Що пов'язано зі створенням найбільш сприятливого режиму зволоження для росту і розвитку рослин цибулі.

На високу ефективність використання диференційованого режиму зрошення вказують дослідники Інституту овочівництва і баштанництва. Слід наголосити, що збільшення кількості маточника відбувалося як за рахунок фракції 40–49 мм (дрібної), так і фракції 50–59 мм (великої) кількість яких збільшувалася майже вдвічі. На ділянках без зрошення, незалежно від густоти посіву та удобрення, кількість дрібних маточників (діаметр 40–49 мм) переважала кількість великих маточників на 25–58 тис. шт./га, що, на нашу думку, пов'язано з дефіцитом вологи, яка була лімітуючим фактором під час росту і розвитку рослин. Від використання зрошення за густоти 600 тис. шт./га кількість великих цибулин перевищувала дрібні. Більша кількість великих цибулин формувалася за використання добрив, де різниця між великими та дрібними маточниками складала 31–68 тис. шт./га.

Збільшення виходу маточників відмічено і за використання добрив. За внесення $N_{90}P_{135}K_{90}$ врозкид (еталон) кількість маточних цибулин збільшувалася відносно контролю на 23,8 % та складала 432 тис. шт./га. За локального способу внесення добрив ($N_{30}P_{45}K_{30}$ + Реакор 2 × 3 л/га) кількість маточних цибулин зростала до 451 тис. шт./га. Використання добрив сприяло збільшенню кількості крупних маточників (50–59 мм) кількість яких на удобрених фонах відносно контролю зростала на 29,8–34,0 % до 198–202 тис. шт./га. Кількість дрібних маточників (40–49 мм) за внесення добрив збільшувалася на 18,9–27,0 % до рівня 233 та 249 тис. шт./га відповідно за розкидного та локального внесення добрив.

ГУМІНОВІ РЕЧОВИНИ ЯК МОДИФІКАТОРИ ХІМІЧНОГО ТА РАДІАЦІЙНОГО МУТАГЕНЕЗУ

А. І. ГОРОВА - доктор біологічних наук, професор кафедри хімії.

Національний технічний університет «Дніпровська політехніка». Україна, м.Дніпро, 49000, пр. ім Д.І.Яворницького 19, gorovaalla@ukr.net.

В. М. ШКАРУПА - доктор біологічних наук, зав.кафедри медичної біології. Вінницький національний медичний університет ім.М.І.Пирогова, Україна, м.Вінниця, 21018, вул. Пирогова 56, Shkarupa_vlad@bigmir.net.

«Збереження генофонду Українського Народу є обов'язком держави»
Ст. 16. Конституція України.

Україна посідає одне з перших місць у Європі за рівнем антропогенного забруднення довкілля генотоксичними факторами хімічної і радіаційної природи.

Розвиток гірничодобувної, паливно-енергетичної, металургійної, хімічної та інших екологонебезпечних галузей, а також індустріалізація

системи АПК призводять до деградації довкілля, погіршенню здоров'ю людей і генофонду нації, зменшенню народжуваності та збільшенню смертності, що загрожує сталому розвитку України.

Пошук антимуtagenів та аналіз механізмів їх дії є базовими дослідженнями для розробки засобів корекції мутагенезу та канцерогенезу у людини.

Все більшу увагу в дослідженнях з антимутагенезу приділяють природним біологічно активним речовинам. До них відносяться гумінові речовини (гумати) – азотовмісні високомолекулярні фенольні оксикарбонові кислоти, природні полімери, що містяться в ґрунтах, торфах, бурому вугіллі, сапропелях та ін. Унікальний спектр біологічної активності гуматів обумовив надзвичайну інтенсивність їх досліджень в різноманітних галузях біології, медицини, сільського господарства та ін. Наукові дослідження цієї проблеми проводяться з давнини в рамках міжнародних наукових товариств. На Дніпропетровщині у 1959 році на базі сільськогосподарського інституту була відкрита Проблемная лабораторія по гуміновим добривам, яку очолила професор Л.А.Христева. Її наукова школа отримала світове визнання. Зусилля проблемної лабораторії були спрямовані на фундаментальні дослідження та вирішення прикладних проблем з використанням гумінових речовин в сільському господарстві і медицині.

Удосконалювалися технології отримання гумінових препаратів, досліджувались механізми їх дії.

Установлено участь гумінових речовин в детоксикації важких металів, пестицидів, виявлені їх антиоксидантні, імуностимулюючі, антивірусні, антидіабетичні, протипухлинні та інші властивості. Разом з тим, гумінові речовини як антимутагени практично не використовують. Це пояснюється недостатністю системних досліджень в цьому напрямку.

Поліфункціональність біологічної активності гуматів, складність хімічної структури та відсутність визначених дескрипторів, які обумовлюють фізіологічну активність, ускладнює з'ясування механізмів впливу гуматів на мутаційний процес.

На сьогодні існують лише поодинокі роботи, присвячені оцінці ефективності антимуtagenів при різних патологічних станах людини. Вивчення закономірностей антимутагенезу в клітинах онкохворих залишається мало дослідженим, але перспективним напрямком досліджень. Ці проблеми вирішувалися в наших останніх нових дослідженнях.

В роботі для досліджень були обрані гумінові препарати різного походження: гумат натрію буровугільній, лігногумат натрію і лігногумат калію - продукти переробки лігніну, «Гумізоль» і фракція гумінових кислот лікувальної грязі - гумінові препарати пелюїдного походження. В якості модельних мутагенів було обрано хімічні мутагени з високою мутагенною ефективністю: діоксидин, мітоміцин С і тіофосфамід.

В роботі використано сучасні цитогенетичні, молекулярно-генетичні, цитологічні і статистичні методи дослідження. Цитогенетичний аналіз

проведено в *Allium*-тесті за параметрами: частота абераційних клітин і аберацій хромосом, спектр аберацій, співвідношення різних типів аберацій, розподіл аберацій хромосом в клітинах, мітотичний індекс і розподіл клітин в залежності від фази мітозу. Метод метафазного аналізу проведено в культурі лімфоцитів людини. Застосовано молекулярно-генетичний метод визначення поліморфізмів генів репарації ДНК. Цитологічні експерименти проведено в тест-системах первинної культури міогенних клітин новонароджених щурів і перещеплюваних клітин лінії L -929.

Встановлено, що гумінові препарати проявляють антимурагенні властивості щодо цитогенетичних ефектів хімічних мутагенів (діоксидину, тіофосфоміду та мітоміцину C), а також при радіаційно-індукованому мутагенезі при їх введенні в субстрат після рентген та гамма опромінення в *Allium*-тесті.

Встановлено, що гумінові препарати проявляють антимурагенну активність при середньому рівні індукованого хімічного мутагенезу. При високому рівні мутагенезу їх антимурагенна ефективність зменшується.

Розроблено та апробовано схему якісних та кількісних критеріїв оцінки ефективності модифікаторів мутагенезу, яка захищена патентом на корисну модель № 86598 «Спосіб застосування тест-системи скринінгових досліджень по виявленню модифікаторів мутагенезу».

Встановлено, що оптимальні концентрації гумату натрію в культурі клітин людини лежать в діапазоні 10-100 мг/л. Вони проявляють антимурагенні властивості після гамма - опромінення культури лімфоцитів людини у осіб без онкопатологій та хворих на РЦЗ.

Результати цитогенетичних досліджень в культурі лімфоцитів людини в основному підтверджують антимурагенні властивості гумінових препаратів, які були отримані в рослинному тесті на фоні індукованого хімічного і радіаційного мутагенезу. Для визначення радіопротекторної дії гумату натрію були застосовані нові тести в первинній культурі міогенних клітин новонароджених щурів та в культурі перещеплюваних клітин лінії L- 929. В дослідженнях на вказаних тестах встановлена статистично значуща антимурагенна ефективність препаратів гумінового походження. Крім того показано вплив гумату натрію на стимуляцію диференціації міогенних клітин і процесів апоптозу, а також на інтенсифікацію проліферації та мітотичної активності міобластів і фібробластоподібних клітин на фоні дії гамма-випромінювання в сублетальних дозах. Це також вказує на адаптогенні властивості гумінових препаратів.

Отримані дані дозволили зробити теоретичне узагальнення та по-новому висвітити науково-прикладні проблеми в галузі генетики, шляхом оптимізації системного аналізу ефективності модифікаторів мутагенезу, для встановлення закономірностей впливу фізіологічно-активних гумінових речовин на процеси спонтанного, індукованого хімічного та радіаційного мутагенезу.

Список використаної літератури

1. Гороя А.И., Орлов Д.С., Щербенко О.В. Гуминовые вещества. Строение, функции, механизмы действия, протекторные свойства, экологическая роль. //К.Наукова думка.1995.303 С.
2. Шкарупа В.М. Гумінові речовини як модифікатори мутаційного процесу.//Докторська дисертація. Київ.2020.483 С.

**ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ГУМІНОВИХ ПРЕПАРАТІВ
У РОСЛИННИЦТВІ**

Л.М. Степченко¹, кандидат с.-г. наук, професор,
Т.С. Платонова¹, асистент

¹Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Гумінові речовини здатні проявляти високу біологічну активність та забезпечувати адаптогенну дію на сільськогосподарські рослини за несприятливих умов зовнішнього середовища. Препарати, до складу яких входять гумінові речовини, як правило, оцінюють за концентрацією гумінових та фульвових кислот у їх складі. Однак, кількість гумінових речовин у препараті не завжди корелює з їх ефективністю застосування в умовах сільськогосподарського виробництва. На цей показник можуть впливати джерело сировини, спосіб отримання гумінових препаратів та інші фактори.

В умовах Науково-дослідної лабораторії з гумінових речовин ім. проф. Л.А. Христевої ДДАЕУ ефективність таких препаратів визначається за великою кількістю показників, в тому числі за сумою тестів визначення біологічної активності. Біологічну активність можна визначати за енергією проростання насіння (редиска або ячмень), за корінцевим тестом (кресс-салат); біопродуктивністю рослин за масою проростків (у стаканчиках з піском або у водній культурі, ячмінь або озима пшениця). Крім того, дуже важливо визначати біобезпеку препаратів за тестами гострої та хронічної токсичності. За допомогою інтегрального тесту у водній культурі можна попередньо визначити і швидко оцінити такий показник, як доза-ефект того чи іншого препарату гумінової природи.

Метою досліджень було визначення ефективності застосування обробки насіння озимої пшениці у кількох оптимальних концентраціях гумінових речовин та дії на накопичення маси надземної частини і маси корінців рослин озимої пшениці у водній культурі.

Було проведено дослідження біологічної активності одного з ліній препаратів гумінової природи ТОВ «ЛАЙФ ФОРС УКРАЇНА». Встановлено, що в цьому препараті масова частка гумінових речовин становить 18,75%

(ДСТУ 4289:2004; ДСТУ 7083:2009), рН дорівнює 9,84 (ДСТУ EN 13037:2005).

У досліді за впливом обробки насіння препаратом на інтенсивність проростання насіння озимої пшениці проведено три заміри, результати далі наведено за останнім заміром – через 120 годин. Обробка насіння препаратом з концентрацією гумінових речовин 0,6% збільшувала інтенсивність проростання до 82,5%, тоді як у контролі цей показник складав 52,5%. Використання концентрації 0,8% викликало падіння інтенсивності проростання до 67,5% у порівнянні з попереднім показником 82,5%. Подальше збільшення концентрації гумінових речовин викликало поступове збільшення інтенсивності проростання відповідно: 1,0% - 75,0%; 0,3% - 87,5%; 1,5% - 90,0%.

В результаті проведених досліджень виявлено, що використання у водній культурі розчину з концентрацією гумінових речовин 0,02% викликало збільшення накопичення маси надземної частини і маси корінців рослин озимої пшениці до 60% у порівнянні з контролем. Подальше підвищення концентрації гумінових речовин від 0,02 до 0,04% гальмувало накопичення маси надземної частини і маси корінців рослин озимої пшениці до 30% порівняно з попереднім показником 60%. Підвищення концентрації гумінових речовин до 0,1% викликало збільшення накопичення маси надземної частини і маси корінців рослин озимої пшениці на 50% у порівнянні з 60% при використанні концентрації 0,02% гумінових речовин.

Проведені дослідження дають можливість для розгляду питання про використання оптимальних кількостей гумінових речовин при у рослинництві.

АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К ОЦЕНКЕ И РЕГУЛИРОВАНИЮ СОДЕРЖАНИЯ НИТРАТОВ В ПЛОДООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ

ХАРИТОНОВ Н. Н., руководитель центра природного агропроизводства, доктор с.-х. наук, проф. каф. общего земледелия и почвоведения,
ПАШОВА В. Т., кандидат с.-х. наук, доц. каф. агрохимии,
БАНДУРА Л. П., кандидат с.-х. наук, доц. каф. агрохимии,
ЛЕМИШКО С. Н., старший преподаватель каф. агрохимии

Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет

В последние годы тенденция потребления овощей и фруктов как богатых источников аскорбиновой кислоты, каротиноидов, фенольных соединений, витаминов, минеральных элементов и пищевых волокон во всем мире только усилилась. Несмотря на то, что потребление овощей и фруктов оказывает положительное влияние на здоровье человека, их можно рассматривать как потенциальные источники нежелательных токсикантов, в том числе нитратов, нитритов, тяжелых металлов и остатков пестицидов в

варианте применения технологий интенсивного ведения сельского хозяйства. Опасность нитратов для человека связана их риском трансформации в желудке, способностью реагировать с аминами, что приводит к образованию карциногенного соединения – нитрозаминов. Установлено, что около 80% поступления пищевых нитратов в организм человека приходится на потребление овощей и фруктов.

Известно, что уровень накопления нитратов в овощах и фруктах, прежде всего, определяется генетическими факторами и экологическими условиями, в том числе зависимость от уровня освещенности, типа почвы, температуры окружающей среды, уровня влажности, динамики роста растения, времени сбора урожая, продолжительности хранения. В этом контексте исследователи пришли к выводу о необходимости учета возможных рисков для здоровья человека, связанных с повышенным содержанием нитратов в овощах и фруктах.

В последние десятилетия основным методологическим подходом в этих исследованиях был мониторинг нитратов в сельскохозяйственной продукции и последующее сравнение полученных результатов с предельно допустимыми концентрациями. Необходимо отметить, что процесс установления значений предельно допустимых концентраций зиждется на предварительной статистической оценке данных мониторинга по регионам каждой страны. Между тем, становится очевидным, что установленные для каждого вида овощей и фруктов ПДК прежде всего определяются особенностями накопления нитратов в растениях. Значения ПДК в плодово-ягодной продукции как правило не превышают 100 мг/кг, а в овощах – на порядок больше. Исследование содержания нитратов в овощах, плодах и ягодах были проведены в полевых опытах с видами и сортами овощных и плодово-ягодных культур, районированных в степной зоне Украины.

Оценку случаев превышения делали с учетом установленных предельно допустимых концентраций (ПДК). В наших исследованиях наибольшая доля превышения ПДК наблюдалась в редисе, свекле, моркови и кабачках. Среднее значение нитратов в плодах и ягодах находилось в пределах 20-50 мг/кг. По содержанию нитратов изученные в нашей работе фрукты и ягоды относятся к группе по малой концентрации – до 100 мг/кг. Наименьшее содержание нитратов было найдено в зеленом горошке.

Таким образом, установлено, что нитраты в организм человека поступают в большей степени с овощами, чем с фруктами и ягодами.

В условиях Покровской учебно-опытной станции ДДАЕУ провели полевые испытания эффективности биогумата при выращивании томатов, перца, баклажанов, капусты и яблони.

Установлено, что содержание нитратов в овощах и плодах, обработанных биогуматом, было существенно меньше по сравнению с агрофоном N₆₀.

Применение биогумуса и водорастворимых экстрактов из него (в виде биогумата) является неотъемлемой частью экологического ведения сельского

хозяйства. Необходимо отметить, что существующая практика сравнения концентрации нитратов в овощах и фруктах может приводить к ошибочной оценке рисков для здоровья потребителей. То есть использование ПДК как мерила может быть тенденциозным поводом запретить реализацию плодово-ягодную и овощную продукцию на рынке даже при небольшом превышении концентрации нитратов в плодах, фруктах и ягодах. Более адекватная интерпретация полученных данных может быть связана с использованием установленных приемлемых уровней суточного потребления нитратов и нитратов на 1 кг массы тела человека.

Такие исследования были проведены ВОЗ и продовольственной Комиссией Европейского Союза. Риск воздействия нитратов на здоровье взрослого человека в результате потребления овощей и фруктов определяют, следуя формуле (1):

$$РДП = \frac{ЧВ \cdot ПВ \cdot СПОФ \cdot СК}{СМТ} \cdot СВ, \quad (1)$$

где РДП - расчетное ежедневное потребление (мг/кг массы тела в день);

ЧВ - частота воздействия (365 дней в году);

ПВ - продолжительность воздействия для взрослого человека (70 лет);

СПОФ - суточное потребление овощей и фруктов в Украине.

СК - средняя концентрация нитрат иона в образцах (мг/кг);

СМТ - средняя масса тела взрослых потребителей в возрасте 16-70 лет (70 кг);

СВ - среднее время (25,55 дней) для эффектов некарциногенного происхождения.

Кроме того, в последнее время проводится и детализация подходов с учетом отличий в потреблении и обмене веществ возрастных групп населения разных стран.

Общая экспозиция рассчитывается путем суммирования экспозиции от всех образцов овощей и фруктов и выражаются как допустимая суточная доза для нитратов (ДСД). Экспертный комитет ЕС по пищевым добавкам рассматривает ДСД в размере 3,7 мг нитратов/кг массы тела в сутки. Риск некарциногенного воздействия рассчитывают с помощью коэффициента целевой опасности по формуле (2):

$$КЦО = \frac{РДП}{ЭДН}, \quad (2)$$

где РДП - расчетное ежедневное потребление (мг/кг массы тела в день);

ЭДН - эталонная доза нитратов (1,6 мг/кг средней массы тела в сутки).

АКУМУЛЯЦІЯ МЕРКУРІЮ В РОСЛИННІЙ ПРОДУКЦІЇ

В. І. Чорна, Н. В. Ворошилова, Л. В. Доценко.

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро,

Актуальність питання забруднення середовища різними хімічними речовинами, особливо місце серед яких займають важкі метали, проявляється перед за все при оцінці накопичення поллютантів у сільськогосподарських рослинах і впливу на цей процес ґрунтового фактору та виявлення основних закономірностей міграції важких металів (меркурую) в системі ґрунт – рослина.

Сучасний екологічний стан сільського господарства в Україні характеризується посиленням процесів забруднення, виснаженістю та деградацією земель, а саме зниженням вмісту гумусу, ущільненням ґрунтів, підвищенням в них вмісту важких металів. Відбуваються несприятливі зміни гідрологічного режиму, які призводять до підтоплення та засолення ґрунтів, утворення пустель та заболочень, посилюється мінералізація ґрунтових вод та евтрофікація водоймищ; порушується екологічно допустиме співвідношення площ ріллі тощо.

Доступність для рослин важких металів, пов'язаних з частинками ґрунту, підвищують активність ферменту редуктази, що знаходяться мембранах кореневих клітин. Корені деяких рослин (наприклад квасолі і інших дводольних) можуть при нестачі заліза підвищувати кислотність ґрунту, в результаті чого його сполуки переходять у розчинний стан.

Забруднення ґрунтів важкими металами має негативні сторони. Так, накопичуючись у ґрунтах у великих кількостях, важкі метали можуть змінювати його біологічні властивості, при цьому знижується загальна кількість та видовий склад мікроорганізмів, знижується активність гумусових ферментів тощо. А також потрапляючи по харчовим ланцюгам з ґрунту в рослину, а потім і в організм тварини і людини, важкі метали можуть спричиняти тяжкі захворювання

Потрапляючи з ґрунту в рослинні організми у надмірних кількостях, важкі метали порушують в них обмін речовин, що позначається на рості і розвитку рослин, особливо на початкових етапах. Саме цю особливість використовують при біотестуванні забрудненого ґрунту для встановлення його фітотоксичності .

Особливістю важких металів є те, що в невеликих кількостях майже всі вони необхідні для рослин і живих організмів. Сполуки меркурую (ртуті) належать до найнебезпечніших забруднювачів біосфери. Меркурійорганічні пестициди – це сильнодіючі отруйні речовини чи високотоксичні препарати для теплокровних тварин і людини, їх використовують обмежено – лише для оброблення насіння в боротьбі з бактеріальними і грибовими захворюваннями.

Небезпека цих препаратів для людини пов'язана не тільки з їхньою високою токсичністю, а й із легкістю, внаслідок якої пари меркурую

утворюються за кімнатної температури, що може привести до тяжких отруєнь.

У ґрунті сполуки ртуті містяться у вигляді менш токсичного ртуті сульфурисного або можуть вноситися в нього з протравленим насінням (гранозан, агрозан, агропол, ртутігексан та ін.).

У ґрунтах, як правило, знаходиться одночасно кілька важких металів. При цьому найнебезпечнішим для рослин буде елемент, концентрація якого найвища. Забруднення важкими металами контролюють за їх валовим вмістом у ґрунтах і рослинах. При цьому важливо визначити у ґрунтах рухомі форми елементів забруднювачів .

Відомо, щодо факторів, які сприяють утриманню важких металів ґрунтом відносяться: обмінна адсорбція поверхні глини і гумусу, формування комплексних сполук з гумусом, поверхнева адсорбція гідратованими оксидами амонію, заліза, марганцю, а також формування нерозчинних сполук, особливо при відновленні. Надходження і накопичення важких металів у рослинах відзначаються особливостями: різні види рослин мають неоднакову здатність поглинати і накопичувати важкі метали; рослини мають фізіолого-біохімічні механізми, що перешкоджають надходженню важких металів до їх організму, відсутній прямий зв'язок між рівнем забруднення і інтенсивністю надходження важких металів у рослини.

Встановлено, що в зерні пшениці у Дніпропетровській області приблизно до 25% врожаю вирощені на територіях забруднених ртуті, але з перевищенням ГДК близько 4% валового врожаю по області. В інтегральній кривій щільності ймовірності розподілу ртуті в насінні соняшника виділено чотири компоненти розподілу з відповідними середніми значеннями. Результати статистичного аналізу показали досить значний відсоток перевищення ГДК по ртуті – 5,4% від валового врожаю соняшника по області. Неоднакова здатність сільськогосподарських культур до накопичення токсикантів є важливим фактором у регулюванні вмісту важких металів в рослинній продукції.

Коренева система рослин виконує захисну функцію, яка є перешкодою для транспортування важких металів в надземну частину рослин, та накопичення ртуті в репродуктивних органах. Відмічено, що транспортування ртуті із коренів в надземну частину рослин більш активно проходило для соняшника ніж для пшениці озимої.

Біологічні особливості рослин, наряду з агрохімічними властивостями ґрунтів, можна віднести до основних факторів, що впливають на перехід ртуті з ґрунту в рослини. Неоднакова здатність сільськогосподарських культур до накопичення токсикантів є важливим фактором у регулюванні вмісту важких металів в рослинній продукції.

За рахунок правильного підбору культур можна регулювати зменшення накопичення ртуті в сільськогосподарській продукції.

ОСНОВНІ НАПРЯМИ ПОДОЛАННЯ ЗАБРУДНЕННЯ ЕКОСИСТЕМ ВНАСЛІДОК СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Шевченко М.С., д-р с.-г. наук, професор, завідувач відділу землеробства,
Шевченко О.М., канд. с.-г. наук, п.н.с. лабораторії агробіологічних ресурсів
кукурудзи і сорго,
Деревенець-Шевченко К.А., канд. біол. наук, с.н.с. лабораторії захисту
рослин,
Швець Н.В., головний фахівець лабораторії координації наукових
досліджень і інтелектуальної власності,
Державна установа Інститут зернових культур НААН

Аграрне виробництво України за багатьма напрямками має відчутний негативний вплив на екологічний стан середовища, якість продуктів харчування і здоров'я людини. На відміну від промислового виробництва, де небезпечні хімічні речовини знаходяться в локалізованому стані і існує достатньо надійний технічний захист щодо контакту з відкритим середовищем, в сільському господарстві шкідливі хімічні реагенти є частиною технологічного виробничого процесу та несуть в собі проникнення в будь-які сектори біотехногенних систем. Тому проблема токсичної загрози біосфері полягає не тільки в утилізації невикористаних надлишків пестицидів, а і у створенні технологічних умов для детоксикації пестицидів і добрив.

Перш за все прискореній детоксикації будуть сприяти такі заходи як дотримання технологічних регламентів при застосуванні пестицидів, забезпечення високої біологічної активності добре гумусованого ґрунту, попередження змиву залишків отруйних речовин в басейни водоймищ та ґрунтові води, впровадження сортів сільськогосподарських культур з високою детоксикаційною здатністю в процесі метаболізму.

Небезпека забруднення в результаті сільськогосподарського використання земель в Україні перевищує рівень загрози в інших країнах. Причиною виникнення такої ситуації є значна розораність території, яка досягає 70% порівняно з європейськими країнами, де землі, відведені під вирощування сільськогосподарських культур, займають значно меншу частку (20-30%). Поряд з цим, інтенсифікація землеробства викликала необхідність збільшення обсягів застосування пестицидів до 30 тис. т щорічно.

Враховуючи ситуацію, що склалася, у сфері нормалізації екологічного стану аграрного виробничого середовища та невідкладних заходів стримування масштабів забруднення сільськогосподарських земель слід здійснити ряд організаційних та технологічних заходів в процесі експлуатації ґрунтів:

- провести контурні ґрунтові дослідження земель сільськогосподарського призначення з метою вилучення з обігу

малопродуктивних ерозійно небезпечних угідь та забезпечити переведення їх частини до біоконсервативної групи з високим відновлювальним потенціалом і рекреативним спрямуванням;

- науково обґрунтувати та освоїти оптимальну структуру посівних площ на базі вимог екологічного спрямування та розміщення культур в сівозміні з високим фітосанітарним імунітетом, позитивною реакцією на мінімізацію обробітку ґрунту, агроценозів з високою фітоценотичною стійкістю, а також зі сприятливими ринковими перспективами;

- створити ротаційні схеми чергування культур в сівозміні з відсутністю перехресного ураження та розповсюдження хвороб і шкідників;

- зменшити площі, оброблювані гербіцидами, за рахунок зниження потенційної засміченості ґрунтів насінням та вегетативними органами бур'янів шляхом впровадження агротехнічних заходів та висококонкурентних культур;

- регулярно проводити фітосанітарний моніторинг та розробляти прогноз розвитку всього різноманіття бур'янів, хвороб і шкідників для забезпечення складання ефективних бізнес-планів застосування асортименту пестицидів, мінімізації їх невикористаних залишків та підтримання робочого стану препаратів під час тривалого зберігання;

- розробити порядок та форму книги історії застосування пестицидів на окремих полях агропідприємств різної форми власності та обсягів землекористування. Провести ліцензування власників та розпорядників земельних ділянок щодо права застосування та зберігання пестицидів;

- впровадити в практику захисту рослин нормативи щодо накопичувальної частоти повернення на попереднє місце в сівозміні, а також методи обмеження негативної післядії гербіцидів після системного або поодинокого внесення на попередніх етапах ротації сівозміни;

- спеціальним розділом внести до проєкту Закону «Про обіг земель сільськогосподарського призначення» положення щодо особливостей функціонування організаційно-технологічного блоку, пов'язаного з використанням при вирощуванні сільськогосподарських культур пестицидів;

- одним з принципових питань в законодавчому регулюванні земельних відносин повинні стати вимоги щодо періодичного контролю накопичення або очищення ґрунту від залишків пестицидів.

- теоретично обґрунтувати моделі використання побічної органічної продукції в сівозміні з метою досягнення позитивного балансу гумусу в ґрунті шляхом фізико-хімічного регулювання процесів гуміфікації;

- розробити способи підвищення окупності мінеральних добрив в системі ґрунтозахисного землеробства на основі диференціації обробітку ґрунту та оптимізації локалізації поживних елементів в ґрунтового профілі.

Таким чином, здійснення комплексу заходів з оптимізації землекористування, організації сівозмін, виведення з ріллі ерозійнонебезпечних земель та цільове застосування пестицидів і добрив сприятиме зменшенню ризиків забруднення агросфери на 30-40%.

ЗАСТОСУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ВОЛОГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРИ ВИРОЩУВАННІ БАГАТОРІЧНИХ КУЛЬТУР

І. Е. ЯРОЩУК, директор

Т. А. ЯРОЩУК, комерційний директор

Приватне Підприємство «Науково Виробничий Центр з Інноваційними Технологіями «Максимарин»

Ключові слова: виноград, плодові дерева, тополя, живці, живцеві саджанці, посадковий матеріал, інтенсивність росту, екологічні особливості, агротехнології, абсорбенти вологи, водний режим, дефіцит вологи, вологозабезпечення рослин, регулювання вологи, стимулювання кореневої системи рослини.

Ритм живлення рослин характеризується постійним обміном між рослинам та ґрунтом. Це відбивається певним чином на властивостях ґрунту і перш за все на зміні деяких фізико-хімічних властивостей та обмінно-вбирного комплексу [1].

Для повного використання потенціальних фотосинтетичних можливостей зелених рослин необхідно створити в ґрунті умови для їх живлення з максимальним забезпеченням усім необхідним - вологою та поживними речовинами, відповідно до складного ритму обміну рослин з ґрунтом.

Одним із факторів, що визначають величину і якість урожаю є вода. Її наявність забезпечує проходження всіх процесів життєдіяльності, сприяє кращому поглинанню і засвоєнню поживних речовин рослинами, їх активному росту та розвитку. Джерелом води для рослин здебільшого є опади, сумарна річна кількість яких визначає водозабезпечення зони. Разом з тим нерівномірність їх розподілу за періодами вегетації призводить до зниження продуктивності насаджень. Забезпечити рослину водою можна і за допомогою зрошення,

Крапельне зрошення - це найбільш ефективний і економічний спосіб поливу. Сутність даного способу полягає в тому, що зрошення забезпечується за рахунок повільної (крапля за краплею) і тривалою подачею води в кореневмісному зону рослин і підтримки в ній оптимальної вологості протягом усього вегетаційного періоду. Зрошувальні норми при крапельному зрошенні в середньому на 25 - 45% нижче в порівнянні з іншими способами поливу, а в деяких випадках економія води може досягати 65 %. Але, навіть тимчасовий недолік в постачанні водою може згубно позначатися на рості і розвитку рослин.

Не слід забувати, що в міру зростання вмісту води в кореневмісному шарі ґрунту (переполів, підняття ґрунтових вод і т.п.), знижується одночасно кількість доступного рослині кисню. Це положення також призводить до пригнічення розвитку рослин, знижуючи доступність поживних речовин. Все

це говорить про необхідність оптимального зволоження кореневмісного шару ґрунту, тобто щоб вміст вологи в цьому шарі не перевищувала певної вологості ґрунту. Нормальна вологість ґрунту, що забезпечує хороший розвиток культур, може коливатися в межах від найменшої вологоємності, тобто вологи, що утримується ґрунтом у зваженому стані до 75 - 65% від її величини. Тривале перевищення цієї величини в разі підняття рівня ґрунтових вод або тривалого переполюви, а також у разі її зниження - все це може привести до в'янення культури.

Ряд дослідників засвідчують, що внесений в ґрунт абсорбентів дозою 0,01-0,02 відсотки до маси ґрунту покращував водно-фізичні властивості ґрунту, підвищував швидкість вбирання води і одночасно зменшував її випаровування. Під час дощів зменшував стікання води, в подальшому попереджував утворенню кірки на поверхні ґрунту, а при швидкому висиханні утворенню тріщин. На солонцюватих ґрунтах під впливом абсорбентів відбувалося їх оструктурювання, в подальшому такий ґрунт втрачав здатність до набухання, збільшувалася його водопроникність, що сприяло вилуговуванню розчинних солей натрію [2].

Товарний ринок України пропонує сільгоспвиробникам цілий ряд препаратів на основі поліакриламідів. В приватному підприємстві НВЦЗІТ «Максимарин» можна придбати екологічно безпечний суперабсорбент під ТМ MaxiMarin.

З іншого боку сприятливі умови для рослин – це не лише забезпечення регулярного поливу, але і створення ґрунтового середовища з оптимальним водопроникненням шляхом покращання структури ґрунту. Комплексно ця проблема вирішується за допомогою використання вологонакопичуваних екологічно безпечних полімерів абсорбенту MaxiMarin [1]. При такому зрошенні в ґрунті підтримується найбільш сприятливі водно-повітряний і поживний режими рослин, завдяки чому забезпечується розвиток і врожайність.

ПП «НВЦЗІТ «Максимарин», з метою розробки нових ефективних засобів для одночасного відродження ґрунтів та кондиціонування, утримання біогенних елементів, вологозабезпечення та підживлювання рослин були розроблені енергозберігаючі технології під торговою маркою MaxiMarin, що виробляється у вигляді кристалів розмірами від 7 до 2000 мікронів. Головною корисною властивістю якого є здатність поглинати, зв'язувати та утримувати в собі вологу і водорозчинні макро і мікродобрива. За технічною характеристикою виробника один кілограм суперабсорбента може утримувати до 400 л води, а його кристали зберігаються та діють в ґрунті біля 10 років. [5]. Препарати MaxiMarin легко поглинають воду, утримують (акумуляують) її і, за необхідності так само легко віддають її кореневій системі рослини. Вони не розчиняються у воді, під час поливу не вимиваються з ґрунту і успішно працюють близько 10 років за одноразового внесення в ґрунт [2]

Зміни, які виникають у ґрунті, обробленому препаратами МахіМарін, здебільшого позитивно відбиваються на його родючості, в основному за рахунок поліпшення фізичних властивостей шляхом створення так званої штучної структури. При застосуванні препарату надлишок вологи знаходиться в ґрунті зв'язаному стані, що не допускає перезволоження і загнивання коренів, і, що важливо, в будь-який момент може використовуватися рослиною. Істотно, що при внесенні препаратів МахіМарін в орний шар чи при обробці поверхні ґрунту деякий час, навіть після сильних дощів, не утворюється ґрунтова корка. В зв'язку з цим підвищується швидкість вбирання води, зменшуються об'ємна маса ґрунту і випаровування води з його поверхні. Було показано, що МахіМарін (0,01 % від маси ґрунту), внесений у орний шар, не пригнічував грибів та актиноміцетів, а навпаки, сприяв їх розвитку. Внесення його в орний шар ґрунту, а також обробка ним валків, які розташовані впоперек схилу, зменшували стік води та змив ґрунту, поліпшує його фізичні властивості [5]. Під час висихання ґрунт дуже швидко втрачає воду, внаслідок чого розтріскується, пошкоджуючи при цьому коріння рослин. Внесення в такий ґрунт абсорбенту обумовлює коагуляцію ґрунтових колоїдів, створює водотривку структуру.



Метою досліджень ПП «НВЦЗІТ «Максимарин» з 2006 по 2019 рік стало вивчення впливу технології МахіМарін при вирощуванні багаторічних насаджень садів та виноградників, ягідників, деяких видів форми секції чорних тополь (на приживлюваність, розвиток та продуктивність кущів та саджанців в різних умовах зрошення).



За літературними джерелами, при різних умовах культури винограду, середньодобова витрата вологи дорівнює від 100 до 140 м³/га виноградника, або витрата кількості води на 1 га винограднику досягає 1100 мм за вегетаційний період від розпускання бруньок до листопада (протягом 207 днів). Для умов Півдня України обсяг вологозапасів в ґрунті становить 1850-2100 м³/га.

Дослідження проводили у відділі агротехніки НІВіВ «Магарач» з 2006-2013рр на шкільці, при закладці молодих насаджень винограду та саду, внесенні під вегетуючі рослини; відділі розсадництва і розмноження винограду Національного наукового центру «Інститут виноградарства і виноробства ім. В. Є. Таїрова» протягом 2006-2009 рр. на щеплених саджанцях та мікроклонах винограду, на винограднику Уманського національного університету садівництва з 2007- 2010рр.

У процесі роботи вивчали дію препаратів MaxiMarin: поживний гель, гранули, таблетка. Препарати вносили у ґрунт під час садіння щеп у шкільку або додавали їх до субстрату у вегетаційні ємкості, при закладці молодих насаджень, внесенні під вегетуючі рослини. Контролем були саджанці, які культивували за прийнятою технологією (без додавання гідроабсорбентів).

Результати досліджень. Виноград При вирощуванні саджанців винограду встановлено, що в порівнянні з контролем внесення у ґрунт вологопоглинаючих препаратів MaxiMarin сприяло збільшенню приживлювання щеп і кореневласних мікроклінів. В дослідних варіантах рослини характеризувалися довгими й товстими пагонами, більшою кількістю листків, міжвузлів і більшою листковою поверхнею [9]



І як результат у листках саджанців, що вирощували з додаванням препаратів MaxiMarin, збільшувалась кількість загальної та легкозатримуваної води. Внесення в ґрунт гідроабсорбентів MaxiMarin позитивно впливало на основні фізіологічні процеси в листках щеплених саджанців: стимулювало накопичення, покращувало обводнення і водозатримуючу спроможність; підвищувало інтенсивність дихання в період активного росту й розвитку рослин. Позитивний вплив препаратів проявлявся також у значному підвищенні агробіологічних показників розвитку як надземної частини, так і кореневої системи (посилювався ріст пагонів, збільшувались їх діаметр і площа листкової поверхні, краще визрівала лоза). Отже, застосування абсорбенту води – MaxiMarin при вирощуванні тепличних маточників сприяє інтенсивному росту вегетативної маси і, особливо, кореневої системи: маса сухих коренів перевищувала контрольну на 76,2 - 80,3%.

Під час проведення досліджень встановлено, що додавання абсорбенту до субстрату дозволяє зменшити кількість поливів мікроклінів. За час культивування в дослідному варіанті материнські рослини росли без додаткового поливу, при цьому в контролі було проведено два - три додаткових полива.

Застосування препарату MaxiMarin, при посадці молодого виноградаря і саду (черешня), в плодоносному виноградарнику надає позитивну дію, як на оброблювану культуру, так і на властивості і склад ґрунту. Порівняно високі показники отримано у випадку застосування на приживлюваності саджанців при посадці виноградаря (на контролі через 70 днів після посадки -82%, а у варіантах з препаратом до 98%, шкільки й саду підвищилася на 19,4%; і 4,2-8,4% відповідно.

Аналіз досліджень підтверджує переваги технології посадки виноградаря, плодів саджанців та ін насаджень з використанням різних форм абсорбентів MaxiMarin як в економії матеріальних засобів, так і в економії часу мінімум 2 роки.

Внесення препарату в зону залягання основних коренів на плодоносному винограднику зробило позитивний вплив на зростання, розвиток і врожайність виноградних кущів. Ростові процеси у варіантах досвіду проходили краще, ніж у контролі, середня довжина пагона на облікових кущах досвіду на молодих посадках виноградника перевищують контроль на 117%, визрівання лози було краще на 8,1% площа листової поверхні на 16% більше ніж у контролі. Урожай з 1 куща і врожайність у варіантах досліду із застосуванням абсорбенту *MaxiMarin* вище на 109% в середньому і на 132% в кращому варіанті масова концентрація цукрів у соку ягід на 0,3-1,5 одиниць вище, ніж в контролі.

Тополі.

Також наведено результати досліджень впливу суперабсорбентів на укорінення живців і ріст живцевих саджанців кількох форм тополі секції *Aigeiros* у південній частині Київського Полісся.

Важливе значення ця група тополь відіграє в умовах України. Поширення тополевих насаджень в Україні переважно визначається наявністю достатньої кількості вологи, щообумовлює їх обмежене територіальне розміщення і приурочення до долин річок і берегів інших прісних водойм. За достатньої забезпеченості ґрунту вологою тополі здатні успішно рости і поза заплавою, але і в таких умовах, особливо на легких ґрунтах важко забезпечити

достатню зволоженість субстрату протягом усієї вегетації, особливо під час тривалих жарких бездощових періодів, які характерні для території України останніми роками.[6].

Одним із ефективних способів поліпшення вологозабезпеченості легких ґрунтів може бути внесення у них суперабсорбентів – речовин, здатних поглинати, утримувати і у міру необхідності віддавати кореневим системам рослин вологу [5].

Метою наших досліджень було вивчення особливостей впливу внесення у ґрунт суперабсорбентів на укорінення зимових живців і ріст живцевих саджанців двох клонів чорних тополь в умовах південної частини Київського Полісся.

Дослідження були проведені на дослідному розсаднику ВП НУБіП України "Боярська ЛДС" у кв. 50 Боярського лісництва у 2007-2010 рр. Були використані здерев'янілі живці євроамериканського клону I-45/51, *P. x europaeus* (Dode) Guinier cv."I-45/51"

Удосконалено технологію створення і вирощування плантацій тополі та виявлено, що в умовах надмірного зволоження доцільним є застосування садіння живців не лише вертикально, а й під кутом 45°, а при садінні живцевих саджанців в умовах недостатнього зволоження необхідним та ефективним є використання суперабсорбентів, зокрема *MaxiMarin*, що сприяє підвищенню їх приживленості на 5–10 % та збільшенню інтенсивності росту за висотою до 50 %.[4].

Зважаючи на підвищення температурного режиму регіону досліджень протягом останніх років, необхідно забезпечити достатню зволоженість ґрунту тополевих плантацій у другій половині вегетаційного періоду. З цією метою, одночасно з висаджуванням живців або саджанців у ґрунт вносять суперабсорбенти МахіМарін. Метою проведених у 2008 році досліджень було вивчення особливостей впливу суперабсорбентів на укорінюваність живців і ріст живцевих саджанців тополі. У якості суперабсорбенту був використаний МахіМарін – полімерна сполука на основі калію, а тестового садивного матеріалу – здерев'янілі однорічні живці тополі Торопогрицького завдовжки 25 см, які висаджувались вертикально на всю довжину. Ґрунт – свіжий суглинок, тип лісорослинних умов – свіжа судіброва (С2). Схема розміщення садивних місць – 0,30×0,20 м. Суперабсорбент МахіМарін, у вигляді гранул, вносився на дно посадкової щілини у кількості 1,8 г (2,5 см³) на 1 садивне місце.

Після закінчення першого вегетаційного періоду, з наведених даних, внесення МахіМарін позитивно вплинуло на висоту одно- та дворічних живцевих саджанців і на укорінюваність тонких живців. Товщі живці, як у випадку із внесенням суперабсорбенту, так і без нього, мають вищі показники укорінюваності порівняно з іншими варіантами. В перші місяці живцеві саджанці із внесенням МахіМарін ростуть менш інтенсивно, але довше і інтенсивніше ростуть у кінці вегетативного періоду (у серпні-вересні).

Дослідження корневих систем однорічних саджанців показало, що живці без внесення суперабсорбентів формують глибоку кореневу систему з малою кількістю скелетних коренів, тоді як використання суперабсорбентів МахіМарін стимулює формування розгалуженої поверхневої кореневої системи, що є важливим при вирощуванні живцевих саджанців у розсадниках.

Вищий ефект від внесення досліджуваного препарату МахіМарін можна отримати на легких недостатньо структурованих ґрунтах, що погано утримують вологу. [4].

Аналіз ходу росту й розвитку саджанців тополі протягом вегетаційного періоду свідчить, що в досліджуваних ґрунтових умовах (свіжий супісок) живцеві саджанці, які вирощуються з використанням суперабсорбенту, інтенсивніше ростуть протягом першої половини вегетаційного періоду, що обумовлено сприятливішими умовами зволоження субстрату.

Дослідження корневих систем однорічних саджанців показало, що живці без внесення суперабсорбентів формують глибоку кореневу систему з малою кількістю скелетних коренів, тоді як використання суперабсорбентів стимулює формування розгалуженої поверхневої кореневої системи, що є важливим при вирощуванні живцевих саджанців у розсадниках.

Використання суперабсорбентів стимулює формування розгалуженої поверхневої кореневої системи, що є важливим при вирощуванні живцевих саджанців у розсадниках.

Вищий ефект від внесення досліджуваного суперабсорбенту. [6].

Яблуня.

Для підвищення якості саджанців яблуні в розпліднику пропонувалося провести більш масштабні випробування агрогеля MaxiMarin, як альтернативи крапельному зрошенню. Vegetaційний період складається з тривалих, від 2-х до 5-ти тижнів, прохолодних і дощових періодів чергуються з жаркими і посушливими. Такі умови негативно впливають на ріст і якість саджанців яблуні в розсаднику - під час тривалих посух їх зростання повністю припиняється, погано розвивається коренева система. У періоди похолодань і надмірної кількості опадів активного росту саджанців також не спостерігається. У цих умовах для отримання якісного посадкового матеріалу потрібно застосовувати поливну систему у вигляді крапельного зрошення, встановлення, використання і демонтаж якої значно підвищує собівартість саджанців. Дешевшою і зручною в застосуванні альтернативою поливним системам є застосування агрогеля MaxiMarin, ґрунтового гідроаккумулятора, який здатний вбирати і утримувати надлишкову ґрунтову вологу залишаючи її доступною коріння рослин в періоди посухи.

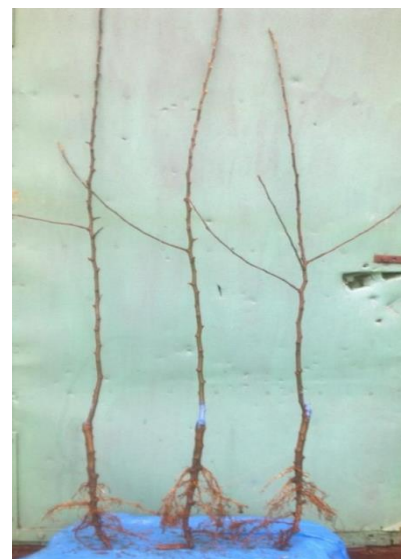
Для оцінки впливу застосування агрогеля MaxiMarin в плодовому розсаднику на

показники росту саджанців яблуні був закладений досвід, в якому використовували клонові підщепи: М.26, 62-396, ММ.106 і М.9, які окулірують сортом яблуні Флоріна.

В якості контролю використовували традиційну посадку розплідника з умочуванням коренів в глиняній бовтанці.

Ґрунт дослідної ділянки темно-сіра опідзолена легкосуглинкові на лесовидні суглинки, середньо забезпечена елементами мінерального живлення, вміст гумусу становить 2,3%, рН одно 6,2.

Проведені в 2012 році в першому полі розплідника обліки свідчать про те, що в середньому для групи підщеп приживання склало в контролі 87,1% і поступалося варіанту з гелем на 7,3%.



Висота підщеп, на період припинення їх росту, в контролі склала 39,6 см, а з застосуванням гелю вони були вище - в середньому на 5,6 см. Діаметр підщеп теж збільшився, в середньому, з 8,8 мм в контролі до 9,3 мм після застосування гелю. У другому полі розплідника, в

2013 р, визначали приживання заокулірованих нирок. Як видно з обліку, між варіантами відмінностей практично не спостерігалось: у контролі - 86,6%; у варіанті з гелем - 87,4%.

Видимі відмінності в зростанні саджанців, в залежності від варіанту досвіду, почали проявлятися після початку активного росту і до осені були чітко видні. Рослини на ділянках із застосуванням гелю були значно вище (в середньому на 14,6 см), їх діаметр збільшився в середньому від 10,4 мм до 11,4 мм, значно зросла кількість бічних гілок, з 2,4 шт. в контролі до 5,9 шт. у варіанті з використанням гелю. Відповідно збільшилася і площа листової поверхні одного саджанця - тепер вона склала 2,07 м², що на 0,34 м² більше в порівнянні з контролем.

Також було встановлено позитивний вплив гелю на розвиток кореневої системи саджанців - її обсяг збільшився, в середньому, з 118,5 мл до 161,0 мл, або в 1,35 рази.

Аналіз отриманих даних свідчить про те, що застосування агрогеля справляє позитивний вплив на основні характеристики росту підщеп в першому полі розплідника і саджанців яблуні в другому полі розплідника, значно підвищуючи їх якісні ознаки.

Для підвищення якості саджанців яблуні пропонуємо провести більш масштабні випробування даного продукту в виробничих умовах промислового розплідника, як альтернативи крапельному зрошенню.

ВИСНОВКИ

Отже, з наведених результатів досліджень слідує, що використання абсорбенту MaxiMargin у різних препаративних формах (гранули, гель, таблетки) позитивно впливає на приживання і розвиток кущів винограду, саджанців яблуні та тополі, а також внесення в ґрунт абсорбенту MaxiMargin позитивно впливало на основні фізіологічні процеси в листках щеплених саджанців: стимулювало накопичення, покращувало обводнення і водозатримуючу спроможність; підвищувало інтенсивність дихання в період активного росту й розвитку рослин.

Позитивний вплив препаратів, які вивчали, на перебіг основних фізіологічних процесів у тканинах листків дослідних рослин, проявлявся також у значному підвищенні агробіологічних показників розвитку як надземної частини, так і кореневої системи (посилювався ріст пагонів, стволів, збільшувались їх діаметр і площа листової поверхні, підвищує приживлюваність, підсилює ростові процеси, підвищує продуктивність.

Наведені результати дослідження є підставою для рекомендації препарату MaxiMargin під культуру винограду, а також під плодові, лісові та декоративні рослини. Якісні показники MaxiMargin роблять цей продукт

незамінним в рослинництві, так як немає необхідності підлаштовуватися під примхи кожної культури і погоди .

Перехід галузі виноградарства , садівництва та лісогосподарства - на високоефективні, ресурсозберігаючих технологій, що забезпечують максимальне використання екологічних ресурсів, не заподіюють шкоди навколишньому середовищі, а навпаки сприяють подальшому підвищенню довговічності та продуктивності насаджень.



Коренева система саджанця Совіньон зелений-3-й рік з винограду 1-річки з гранулами MaxiMarin

Список літератури

1. Бейбулатов М.Р. Применения влагосберегающего компонента в корнеобитаемом слое при возделывании сельскохозяйственных культур / М.Р.Бейбулатов, А.П. Игнатов, Н.А. Тихомирова, И.Э. Ярощук // Стаття. – 2009. – Режим доступу до електронної сторінки:

<http://www.artvinograd.info/publikacii/stati/primeneniya-vlagosberegayuschego-komponenta-v-korneobitaemom-sloe-pri-vozdelyvanii-selskohozyaystvennyh-kultur.html>.

2.Зражевський М.Н. Вплив поліелектролітів на фізико-хімічні та біологічні властивості ґрунту. //Полімери в сільському господарстві за ред. акад. П.А. Власюка. – К. – 1964. – С. 47-71.

3.Ярощук Т.А. Волшебные гранулы. «Земля кормилица моя» № 3 (369). – 2007. с. 3.

4. Літвін Володимир Миколайович. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук.//Біологічні, екологічні та технологічні аспекти плантаційного вирощування тополі в умовах Київського Полісся. -2011.- С.10- 20

5. И.Э. Ярощук, Т.А. Ярощук, М.Р.Бей булатов.// Инновационные технологии рационального использования влаги – К. Аграрна наука,- 2012 - 56 с.+ 46 цветных вставок.

6. Я. Д. Фучило, М. В. Сбитна, В. М. Літвін, О. Я. Фучило, 2009
Лісівництво і агролісомеліорація. Харків: УкрНДІЛГА, 2009. – Вип. 116-156

7. проф. И.П. Гулько, асп. Н.В. Вуйцик. Влияние применения агрогеля «Максимарин» в плодовом питомнике на биометрические показатели саженцев яблони // Стаття.-2013. Львовский национальный аграрный университет, г. Дубляны, Украина

8. Зражевський М.Н. Вплив поліелектролітів на фізико-хімічні та біологічні властивості ґрунту. // Полімери в сільському господарстві за ред. акад. П.А. Власюка. – К. – 1964. – С. 47-71.

9. Зеленянська Н.М. Ефективні технологічні прийоми виробництва високоякісного садивного матеріалу винограду. – Виноградарство та виноробство// Міжв. тем. зб. – 2010. - № 27 (4).

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОНЯШНИКА ПІД ВПЛИВОМ ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ СУЧАСНИМИ БІОПРЕПАРАТАМИ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

В. В. ГАМАЮНОВА, В. С. КУДРІНА

Миколаївський національний аграрний університет

Анотація. В статті наведено результати досліджень з культурою соняшника гібрид Драган, проведених упродовж 2016-2018 рр. в умовах дослідного господарства ДП «Зелені кошари», що розташоване в Первомайському районі Миколаївської області. Ґрунтова відміна-чорнозем південний з вмістом гумусу у шарі 0-30см 3,3-3,5% та середньою забезпеченістю рухомими формами азоту, фосфору і калію. Розміщували соняшник після пшениці озимої. Під основний обробіток ґрунту фоново внесли $N_{16}P_{16}K_{16}$, а в основні періоди вегетації проводили позакореневі підживлення сучасними препаратами – ретардин, фреш енергія та фреш флорид. Роки вирощування соняшника були типовими для зони Степу України, але різнилися за кількістю опадів.

Показано основні тенденції, регіональні особливості вирощування соняшника, формування його врожайності і якості насіння. Наведено значення оптимізації живлення шляхом добору мікроелементів для росту і розвитку соняшника за переваги листкових підживлень, як способу подолання дефіциту в елементах живлення. Проаналізовано та викладено результати досліджень впливу листкових підживлень у основні періоди вегетації на продуктивність соняшника. Досліджено значення сучасних препаратів у підвищенні врожайності, якості й умовному зборі (виході) олії з одиниці площі.

Дослідженнями встановлено, що врожайність зерна соняшника від проведення позакореневих підживлень сучасними препаратами у середньому

за роки досліджень зростала в межах від 8,3 до 39,3 % порівняно до контролю. Найвищим її рівень формується за обробки рослин двічі за вегетацію – у фази 3-4 пар листків та утворення кошиків (3,56 т/га за 2016-2018рр., за рівня у контролі у контролі 2,76 т/га). Із років досліджень найвищу врожайність отримали у 2016р., а найнижчу – у найбільш несприятливому за кількістю опадів 2017 році, у якому прирости врожаю від підживлень склали до 63,6%. Це свідчить про здатність рослин під впливом досліджуваних біопрепаратів протистояти несприятливим умовам – високому температурному режиму та посушливості впродовж вегетації. У 2016р. приріст урожаю в найбільш оптимальних варіантах живлення досяг значення 38,3%. а у 2018р.-29,6%.

Вміст жиру у зерні (ядрах) соняшника у сприятливіші за зволоженням роки порівняно з 2017р. також був більшим, проте з кількістю обробок посіву рослин на відміну від рівня врожаю цей показник не збільшувався. Разом з цим умовний збір (вихід) олії з гектару при цьому зростав, що пов'язано з рівнем сформованого врожаю. Так, у середньому за 2016-2018рр. у контролі цей показник склав 1,17 т/га, за обробки рослин у фази 3-4 пар листків – 1,40, бутонізації – 1,59, а у обидві фази – у середньому по всіх препаратах 1,64 т/га олії.

Таким чином у статті обґрунтовано комплекс заходів, пов'язаних з оптимізацією живлення рослин соняшнику шляхом застосування сучасних рістрегулюючих препаратів для отримання сталої врожайності зерна та умовного збору олії з одиниці площі.

Ключові слова: соняшник, соняшникова олія, оптимізація живлення, рістрегулюючі речовини, урожайність, якість насіння.

Вступ. У структурі вирощування сільськогосподарських культур в Україні провідне місце займає соняшник. Його вирощування та переробка є важливими складовими агропромислового сектора економіки. Попит на насіння, соняшкову олію, відходи переробки (шрот та макуху), як корми для тваринництва, постійно зростають, тому площі під цією культурою стабільно, навіть необґрунтовано збільшуються.

У ряді випадків запланований обсяг виробництва насіння соняшника отримують не рівнем урожаю, а внаслідок збільшення площ. Це потребує заходів підвищення продуктивності соняшника, що доречно робити шляхом впровадження ресурсозберігаючих елементів технології, зокрема розробки питань живлення рослин, що дозволяє підвищити не лише рівень урожайності насіння, а й істотно покращити його якість. Отож розробка сучасних енергоощадних технологій є важливим питанням сьогодення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Урожайність соняшника у зоні південного Степу поки що невисока, в останні роки вона становить 1,6 – 1,8 т/га. Найвищими її рівні отримують в господарствах, де соняшник вирощують за прогресивною технологією – по 3,0 т/га і більше, а в умовах зрошення – 3,87 – 4,0 т/га. На жаль, збільшення валових зборів насіння

соняшника, досягають в основному, за рахунок розширення посівних площ [Gamajunova, 2019].

За висновками вчених НААН України основними причинами низької продуктивності посівів олійних культур є недотримання науково обґрунтованих сівозмін та порушення технологій вирощування, що призвело до перенасичення сівозмін гіршим попередником, особливо в Південному Степу, значного зниження врожайності та загальної продуктивності агрофітоценозів. Зокрема дослідженнями, проведеними в зоні встановлено, що дотримання сівозміни та основних елементів агротехнологій сприятиме отриманню прогнозованих рівнів урожаїв сільськогосподарських культур за належної їх якості [Gamajunova, 2019].

Соняшник є культурою дуже вимогливою до кліматичних умов і потребує значної кількості вологи і сонячної енергії в певному співвідношенні у різні періоди вегетації, яка, залежно від групи стиглості, триває від 80 до 130 днів.

У питанні впровадження нових, економічно вигідних технологій у рослинництво, особливої уваги заслуговує такий елемент вирощування, як позакореневе підживлення посівів сільськогосподарських рослин мікроелементами та рістрегулюючими речовинами [Kozlova, 2019; Gamajunova et al., 2019].

Дослідженнями вчених встановлено, що при кореновому живленні рослини поглинають із ґрунтового розчину понад 70 різних хімічних елементів. На практиці ж рослини забезпечують себе за цих умов переважно трьома основними макроелементами – азотом, фосфором і калієм.

При інтенсивній системі землеробства та загальному підвищенні врожайності сільськогосподарських культур зростає винос елементів живлення. З кожним рівнем урожаю з ґрунту окрім основних виноситься певна кількість і мікроелементів, яку нічим у даний час не компенсують, так як різко скоротилося внесення органічних добрив, які були основним джерелом поповнення ґрунту доступними формами мікроелементів. Разом з тим відомо, що саме за наявності і доступності мікроелементів рослини здатні синтезувати повний спектр ферментів, які дозволяють їм ефективніше використовувати енергію, воду і поживні речовини з добрив і ґрунту [Gamajunova et al., 2019].

Дефіцит мікроелементів призводить не лише до зниження врожайності сільськогосподарських культур, викликає ряд хвороб у рослин, а інколи і їх загибель та знижує якість вирощеної продукції. Найбільша ефективність від застосування мікроелементів проявляється за достатньої забезпеченості рослин основними елементами мінерального живлення – азотом, фосфором та калієм [Kapustina, 2014].

Мікроелементи входять до складу ферментів, що є каталізаторами біохімічних процесів і підвищують їх активність у рослинах. Мікроелементи стимулюють ріст рослин, прискорюють їх розвиток, позитивно впливають на стійкість до несприятливих факторів, відіграють важливу роль у боротьбі з

деякими захворюваннями. В першу чергу рослинам необхідні такі мікроелементи як марганець, цинк, мідь, бор, молібден, кобальт. Забезпеченість ґрунту магнієм, сіркою, й іншими мікроелементами в доступному стані, значною мірою залежить від стану окультуреності ґрунту і в першу чергу від вмісту в ньому гумусу та рівня кислотності, більша частина їх знаходиться в формі, що є недоступною для рослин: азот – в органічній речовині, фосфор – в фосфатах, залізо, алюміній, кальцій, калій – у поглиненому стані, кальцій і магній – в формі карбонатів, тобто в нерозчинній у воді формі [Fateev et al., 2014].

Нестача мікроелементів у ґрунті є причиною зниження швидкості і узгодженості протікання процесів, відповідальних за розвиток рослин, може призвести до захворювань і навіть стати причиною їх повної загибелі. У кінцевому підсумку за таких умов рослини не реалізують своїх можливостей, формують низький і не завжди якісний урожай [Kapustina, 2014].

Сумісне застосування мікроелементів значно посилює їх каталітичні властивості. У ряді випадків тільки композиції мікроелементів можуть відновити нормальний розвиток рослин, що в підсумку призводить до значного покращення показників якості вирощеного врожаю [Huang et al., 2019; Shulaev et al., 2008].

Проведення позакоренових підживлень рослин в основні періоди вегетації мікроелементами забезпечує істотні прирости врожайності, особливо на ґрунтах з низьким їх вмістом, тому включення цього елемента в технології вирощування є додатковим шляхом підвищення врожайності та якості отриманої продукції. Найбільш оптимальним є одночасне надходження макро - і мікроелементів у рослини, так як мікроелементи посилюють засвоєння основних елементів живлення. Для досягнення максимального ефекту мікроелементи вносять строго визначеними нормами у найбільш оптимальні строки. Причому важливо визначити не тільки кількість внесених мікроелементів, але і їх співвідношення [Fateev et al., 2014].

Костромітін В. М. при дослідженні впливу систем живлення рослин гібридів соняшника обґрунтував, що застосування складних добрив призводить до підвищення врожайності та збільшення умовного виходу олії з гектару, в той час як застосування лише азотних добрив також збільшує рівень урожайності, але олійність насіння дещо знижується [Kostromitin & Skydan, 2011].

За результатами дослідження впливу мінерального живлення соняшника в умовах недостатнього зволоження встановлено, що застосування добрив та біопрепаратів сприяє зростанню його врожайності та збільшенню маси 1000 насінин [Kyrzanova et al., 2017]. Дослідженнями, проведеними раніше в Болгарії, встановили, що вміст олії в насінні знижується як за недостатньої (менше 35 тис./га), так і надмірної (більше 60 тис./га) густоти стояння рослин [Stojanova et al., 1980].

Аналогічні результати із загушення посіву гібридів соняшника різних груп стиглості щодо вмісту олії отримано й іншими дослідниками [Turchynov, 2001].

Уразливість рослин на певних фазах росту, дефіцит елементів живлення в поєднанні з несприятливими погодними явищами може призвести до значного зниження врожайності та погіршення якості. Тому оптимізація елементів технології вирощування соняшника відповідно до особливостей фаз органогенезу культури та кліматичних особливостей у тому числі і зони Південного Степу України, сприяє більш повному використанню рослинами соняшника всіх умов життєдіяльності [Melnyk, 2018; Tkalich et al., 2018; Vozhehova et al., 2013].

Раніше відпрацьованими елементами технології вирощування соняшника як в Україні, так і Молдові, коли були впроваджені 8-10 пільні сівозміни з добром цієї культури останнім полем, обов'язковим і головним з них була система удобрення. Саме достатня забезпеченість ґрунтів поживними речовинами і застосування добрив забезпечували отримання сталих рівнів урожайності та відповідну якість насіння і перш за все високий вміст жиру в ядрах соняшника [Kordunjanu, 1984].

В останні роки допускають порушення від розроблених раніше традиційних технологій. Зокрема, не виконують основних законів землеробства щодо чергування сільськогосподарських культур та повернення елементів живлення в ґрунт. Це призводить до збіднення і виснаження ґрунтів у тому числі й на вміст органічної речовини, за рахунок якої задовольнялась потреба рослин у мікроелементах [Gamajunova et al., 2019]. У зв'язку з цим за сучасного господарювання виникла потреба в застосуванні мікроелементів і бактеріальних препаратів для більш повного використання НРК з добрив і ґрунту, підвищення рівнів урожайності, якості вирощеної продукції, збільшення окупності добрив приростами врожаю тощо. Приймаючи участь в основних ростових процесах рослин, мікроелементи підвищують імунітет та виступають стимуляторами їх росту. Як ми вже зазначали, мікродобрива і рістрегулюючі препарати сьогодні є невід'ємною складовою підвищення продуктивності всіх сільськогосподарських культур у тому числі і соняшника [Gamajunova & Kudrina, 2020].

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводили протягом 2016-2018 рр. з метою встановлення впливу позакореневого підживлення на урожайність соняшника та показники якості насіння. У досліді висівали гібрид соняшника Драган, який є одним з найбільш посухостійких гібридів сербської селекції і рекомендований до вирощування в зонах Лісостепу і Степу. З 2004 року занесений до Державного реєстру сортів України. Оригінатором є Інститут польовництва і овочівництва, м. Нови-Сад (Сербія), АФ «Сади України». Гібрид Драган – простий, помірно інтенсивного типу, середньої групи стиглості, вегетаційний період триває 112-118 днів. Оригінатор вказує наступні його характеристики продуктивності: потенціал урожайності до 5,5 т/га, маса 1000 насінин 55-70г, вміст жиру: > 50-53%,

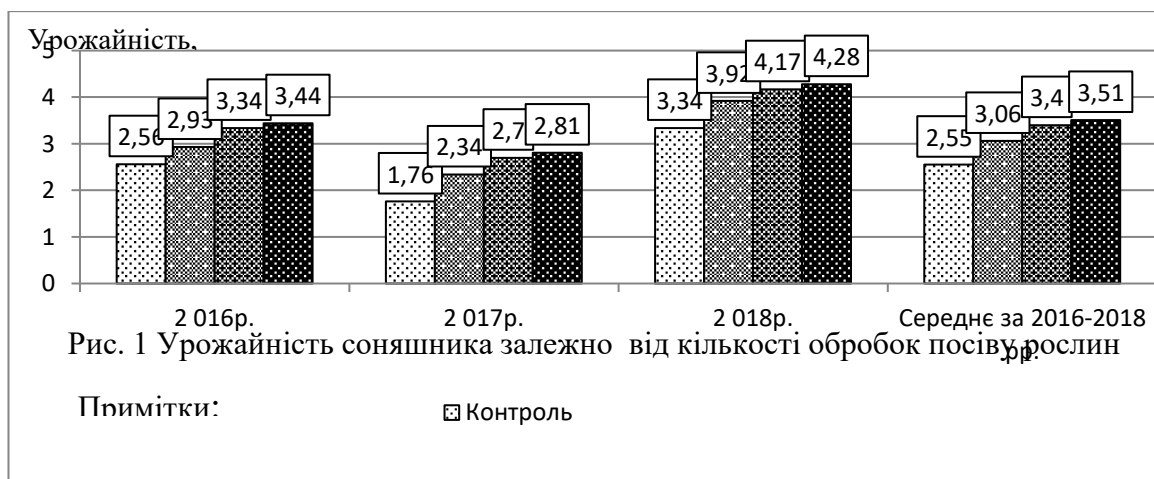
лузжистість: 20-22%. Висота рослин при помірному зволоженні 150-170 см. Має стійкість до альтернаріозу, фомозу та вовчка раси А-Е.

Обробку посівів соняшника проводили одноразово у фази утворення 3-4 пар листків і формування кошиків та двічі в обидві зазначені фази. Для підживлень використовували препарати фреш енергія, фреш флорид та ретардин у різних дозах (наведено в табл. 1,2) за витрати робочого розчину 200л/га.

У цілому погодні умови вегетаційного періоду років вирощування соняшника були сприятливими для його росту і розвитку, що дало змогу отримати сталий урожай насіння та умовний збір олії з одиниці площі. Проте роки досліджень різнилися за кількістю опадів, що вплинуло як на продуктивність, так і умовний вихід олії.

Аналіз урожайності насіння за варіантами досліду у роки вирощування культури дозволив виявити різницю щодо реакції гібриду соняшника на застосований нами елемент технології вирощування, особливо у роки, які суттєво відрізнялися від середньостатистичних за кількістю опадів та сумою позитивних температур. Так, у 2016р. випало 229,3 мм опадів, у 2017-163,6, а у 2018р. – 193,1 мм з різною інтенсивністю і періодичністю.

Вплив позакореневих підживлень соняшника на формування врожаю насіння різнився і залежав від препарату, кількості обробок та погодних умов. У середньому за три роки досліджень по всіх препаратах за обробки рослин у фазу 3-4 листків урожайність збільшилася на 0,51 т/га, або на 30,0 % порівняно з контролем, при обробці у фазу утворення кошиків вона зросла на 0,85 т/га (33,3 %), а за проведення підживлень у обидві фази - на 0,96 т/га тобто на 37,5% порівняно з контролем. Зазначене простежували в усі роки досліджень, що ілюструє рис.1.



Як свідчать дані, представлені на рисунку 1, більшою мірою рівень урожаю зростав за проведення підживлення пізніше – у період формування кошиків, порівняно з фазою 3-4 пар листків, а ще істотніше – від дворазової обробки, тобто в обидва зазначені періоди вегетації. Разом з тим, ефект від проведення підживлень двічі за вегетацію не мав значних переваг порівняно

з разовою обробкою рослин у фазу утворення кошиків. Зазначена залежність проявлялась у всі роки вирощування соняшника (табл. 1).

Дані урожайності зерна соняшника, наведені в таблиці 1, свідчать, що рівні її істотно залежали як від погодно-кліматичних умов періоду вегетації у роки вирощування, так і взятого для обробки посіву рослин препарату, його дози, поєднання з іншими і строку проведення підживлення.

Таблиця 1. - Урожайність соняшника залежно від оптимізації живлення у роки досліджень, т/га

Фаза обробки	Варіант досліджу	2016р.	2017р.	2018р.	Середнє за 2016-2018рр.	
					Урожайність, т/га	Приріст до контролю, %
у фазу 3-4 пар листків	контроль (обробка водою)	2,56	1,76	3,34	2,55	0,0
	фреш енергія 0,25	2,64	2,09	3,56	2,76	8,3
	фреш енергія 0,5	2,72	2,30	3,77	2,93	14,7
	фреш енергія 0,75	2,91	2,41	3,87	3,06	20,0
	фреш енергія 1,0	3,40	2,47	3,93	3,27	27,9
	ретардин 0,25	2,65	1,94	3,75	2,78	8,9
	ретардин 0,25 + фреш енергія 0,25	2,71	2,20	4,03	2,98	16,7
	ретардин 0,25 + фреш енергія 0,5	3,06	2,41	4,06	3,18	24,4
	ретардин 0,25 + фреш енергія 0,75	3,12	2,54	4,12	3,26	27,6
у фазу бутонізації	ретардин 0,25 + фреш енергія 1,0	3,18	2,70	4,18	3,35	31,3
	фреш енергія 0,5	3,36	2,72	4,27	3,45	35,1
	фреш флорид 0,5	3,45	2,74	4,28	3,49	36,6
у фазу 3-4 пар листків та бутонізації	фреш енергія 0,25 + фреш флорид 0,25	3,22	2,63	3,97	3,27	28,2
	фреш енергія 0,5 (3-4 пари листків) + фреш енергія 0,5 (бутонізація)	3,46	2,88	4,21	3,52	37,8
	фреш енергія 0,5 (3-4 пари листків) + фреш флорид 0,5 (бутонізація)	3,54	2,80	4,33	3,56	39,3
	фреш енергія 0,5 (3-4 пари листків) + фреш енергія 0,25 + фреш флорид 0,25 (бутонізація)	3,33	2,74	4,28	3,45	35,2
НІР ₀₅ , т/га		0,19	0,17	0,23		

Найвищою врожайністю зерна соняшника сформована у 2018р., а мінімальною – у найбільш посушливому 2017 році досліджень. У зазначені роки в контролі її рівень склав відповідно 3,34 і 1,76 т/га, а в найбільш оптимальних варіантах живлення – 4,33 та 2,88 т/га. Разом з тим слід зазначити, що за оптимізації живлення соняшника при його вирощуванні у 2017 році прирости врожаю від застосування препаратів були значно вищими, ніж у найбільш сприятливому 2018 році. Так, проведення позакоренових підживлень у період утворення 3-4 пар листків забезпечило збільшення рівнів урожаю в межах від 10,2 до 53,4 % залежно від варіантів, включених до схеми досліду у 2017 році, та на 6,7 – 25,1 % у 2018 році. Обробка посіву рослин соняшника у фазу формування кошиків забезпечила прирости врожаю по роках у межах 49,4 – 55,7 % та 18,9 – 28,0 % відповідно, а у обидві фази: на 55,7 – 63,6 % і 26,1 – 29,7 %. Формування більших приростів урожайності зерна соняшника від застосування для підживлень сучасних біопрепаратів і рістрегулюючих речовин у менш сприятливому році пов'язане з їх позитивним впливом на підвищення стійкості рослин до негативних умов – тривалої посухи, підвищених температур, тощо.

Максимальні рівні врожайності зерна соняшника досліджувані препарати забезпечують як за окремого їх використання, так і сумісно, що залежить від фази проведення позакоренового підживлення. Так, у 2016 році за виконання цього заходу у період 3-4 пар листків найвищу врожайність забезпечило застосування для обробки посіву рослин соняшника фреш енергії, 1 л/га – 3,40 т/га, а максимальну врожайність у цьому ж році – 3,54 т/га отримали за сумісного використання фреш енергії 0,5 л/га у фазу 3-4 пар листків та фреш флориду 0,5 л/га у період бутонізації, тоді як у контролі сформовано 2,56 т/га зерна, тобто прирости його у зазначених варіантах підживлень відповідно склали 32,8 і 38,3%.

У посушливому 2017 році від проведення підживлень у фазу 3-4 пар листків препарат фреш енергія 1 л/га забезпечив отримання 2,47 т/га зерна, а за поєднання фреш енергії, 1 л/га з ретардином 0,25 л/га – 2,70 т/га, що було найвищим рівнем від варіантів обробки у зазначену фазу розвитку соняшника. Максимальною врожайністю зерна у цей рік сформована за проведення двох позакоренових підживлень у періоди 3-4 пар листків та бутонізації фреш енергією, по 0,5 л/га – 2,88 т/га, відповідно прирости до контролю склали 53,4 і 63,6 %. Загалом у середньому за три роки вирощування найвищу врожайність від раннього підживлення у 3-4 пари листків отримали на рівні 3,35 т/га від поєднання ретардину 0,25 л/га з фреш енергією 1,0 л/га, за проведення цього заходу в період бутонізації – 3,49 т/га від застосування фреш флориду 0,5 л/га, а дворазового підживлення в обидві фази – на рівні 3,56 т/га зерна за використання фреш енергії 0,5 л/га у 3-4 пари листків та фреш флориду 0,5 л/га у період бутонізації. Урожайність зерна у контролі за обробки рослин водою склала в середньому за 2016-2018рр. 2,56 т/га, а прирости від підживлень у зазначені фази їх проведення відповідно отримали на рівнях 31,3; 36,6 та 39,3%. Перевага від двох обробок

посіву рослин соняшника в обидві фази порівняно з однією у період бутонізації визначена неістотною.

Показником, що визначає якість насіння культури соняшника, перш за все є вміст жиру у зерні. У середньому за варіантами дослідів завдяки застосуванню препаратів відбувалося збільшення його вмісту порівняно з контролем. Так, у середньому за три роки досліджень по всіх препаратах за обробки посіву в фазу 3-4 пар листків вміст жиру в насінні склав 45,9%, він не змінився порівняно з контролем, де цей показник склав також 45,9%. За обробки пізніше у фазу утворення кошика вміст жиру в середньому за три роки був на рівні 46,6%, тобто збільшився на 0,7 %, а за дворазового підживлення в обидві фази зріс на 0,9% до контролю (рис. 2).



Зазначимо, що вміст жиру в насінні (ядрах), соняшника істотно різнився за роками вирощування. Найбільшою його кількістю визначена у 2016, а найменшою – у 2017 році. Середньозважені по варіантах показники вмісту жиру за оптимізації живлення в наведені роки склали 48,0 та 42,7 % відповідно, а у контролях – 48,9 і 42,4% (табл.2).

Високим вміст жиру в насінні соняшника був і у 2018 році – 46,3 % у контрольному і в межах 45,8 – 50,6 % - у варіантах з проведенням підживлень.

Менш істотною різниця в цьому показникові встановлена відносно впливу досліджуваних речовин, їх концентрації, періоду застосування та поєднання для сумісного використання. Максимальна кількість жиру в насінні соняшника накопичувалась за підживлення фреш енергією у фазу 3-4 пар листків у дозі 0,5 л/га у сприятливі 2016 і 2018 рр., а в найбільш посушливому 2017 році у фазу бутонізації – за використання для обробки посіву рослин фреш флориду 0,5л/га.

Застосування фреш енергії в більших концентраціях у поєднанні з фреш флоридом, як і обробка посіву рослин у період бутонізації, не призводило до подальшого збільшення вмісту жиру в зерні соняшника. Не сприяло цьому й проведення підживлень в обидві досліджувані фази порівняно з одним у період 3-4 пар листків.

Вміст жиру, звичайно ж, позначився на такому важливому показникові, як умовний збір (вихід) олії з гектару. Він є розрахунковим та залежить від рівня сформованої врожайності зерна і вмісту в ньому (у ядрах) жиру

Таблиця 2- Вміст жиру в насінні соняшника залежно від оптимізації живлення у роки досліджень, %

Варіант досліджу		2016р.	2017р.	2018р.	Середнє за 2016-2018рр.	
Фаза обробки	Препарати та дози				Вміст жиру	Вміст жиру
		у фазу 3-4 пар листків	контроль (обробка водою)	48,9	42,4	46,3
фреш енергія 0,25	49,7		42,1	49,7	47,2	1,3
фреш енергія 0,5	50,2		42,3	50,6	47,7	1,8
фреш енергія 0,75	45,2		42,8	46,6	44,8	-1,1
фреш енергія 1,0	46,2		42,2	46,2	44,9	-1,0
ретардин 0,25	46,7		43,8	48,3	46,3	0,4
ретардин 0,25 + фреш енергія 0,25	47,5		41,5	48,5	45,9	0,0
ретардин 0,25 + фреш енергія 0,5	46,8		42,4	45,8	45,0	-0,9
ретардин 0,25 + фреш енергія 0,75	46,9		42,6	48,4	46,0	0,1
ретардин 0,25 + фреш енергія 1,0	47,1	43,2	46,1	45,5	-0,4	
у фазу бутонізації	фреш енергія 0,5	48,8	42,1	48,4	46,4	0,5
	фреш флорид 0,5	48,7	45,1	48,1	47,3	1,4
	фреш енергія 0,25 + фреш флорид 0,25	48,9	41,3	47,7	46,0	0,1
у фази 3-4 пар листків та бутонізації	фреш енергія 0,5 (3-4 пари листків) + фреш енергія 0,5 (бутонізація)	48,6	41,6	49,7	46,6	0,7
	фреш енергія 0,5 (3-4 пари листків) + фреш флорид 0,5 (бутонізація)	49,5	42,5	47,2	46,4	0,5
	фреш енергія 0,5 (3-4 пари листків) + фреш енергія 0,25 + фреш флорид 0,25 (бутонізація)	49,2	44,8	48,2	47,4	1,5
НІР ₀₅ , %		0,5	0,3	0,4		

Як свідчать дані таблиці 3, умовний збір олії з гектару посіву соняшника найбільш високим визначений у 2018 році, а найменшим – у 2017 році. Цей показник істотно зростав від дворазових підживлень рістрегулюючими речовинами у фази 3-4 пар листків та бутонізації.

Зазначене збільшення його у 2016 р. склало в межах варіантів від 30,9% до 40,0%, у 2017р. – 59,3-63,6%, а у 2018р. – 32,2-35,3%, тобто за вирощування соняшника у найбільш несприятливому за кількістю опадів 2017 році умовний вихід олії у відсотковому відношенні зростає істотніше, хоча порівняно зі сприятливими роками за фактичним збором олії був меншим.

Максимальним значення цього показника у 2017р. визначене за проведення підживлення фреш флоридом 0,5 л/га у період бутонізації (утворення кошиків), де він склав 1,24 т/га, що перевищило контроль на 65,6%.

Таблиця 3 - Умовний збір олії з посіву соняшника під впливом оптимізації живлення у роки досліджень, т/га

Варіант досліджу		2016р.	2017р.	2018р.	Середнє за 2016-2018рр.	
Фаза обробки	Препарати та дози				Вихід олії, т/га	Приріст до контролю, %
у фазу 3-4 пар листків	контроль (обробка водою)	1,25	0,75	1,55	1,17	0,0
	фреш енергія 0,25	1,31	0,88	1,77	1,30	11,3
	фреш енергія 0,5	1,37	0,97	1,90	1,40	19,3
	фреш енергія 0,75	1,31	1,03	1,80	1,37	17,3
	фреш енергія 1,0	1,57	1,04	1,81	1,47	25,1
	ретардин 0,25	1,24	0,85	1,81	1,29	9,9
	ретардин 0,25 + фреш енергія 0,25	1,29	0,91	1,96	1,37	16,7
	ретардин 0,25 + фреш енергія 0,5	1,43	1,02	1,86	1,43	22,0
	ретардин 0,25 + фреш енергія 0,75	1,46	1,08	1,99	1,50	27,8
ретардин 0,25 + фреш енергія 1,0	1,50	1,17	1,92	1,52	30,1	
у фазу бутонізації	фреш енергія 0,5	1,64	1,14	2,07	1,60	36,7
	фреш флорид 0,5	1,68	1,24	2,06	1,65	40,9
	фреш енергія 0,25 + фреш флорид 0,25	1,57	1,09	1,90	1,51	28,5
у фази 3-4 пар листків та бутонізації	фреш енергія 0,5 (3-4 пари листків) + фреш енергія 0,5 (бутонізація)	1,68	1,20	2,09	1,64	39,9
	фреш енергія 0,5 (3-4 пари листків) + фреш флорид 0,5 (бутонізація)	1,75	1,19	2,04	1,65	40,9
	фреш енергія 0,5 (3-4 пари листків) + фреш енергія 0,25 + фреш флорид 0,25 (бутонізація)	1,64	1,23	2,06	1,64	39,6

У середньому за 2016-2018 рр. досліджень у контролі умовний збір олії склав 1,17 т/га, за обробки рослин у фазу 3-4 пар листків у середньому по всіх препаратах він зріс на 0,23 т/га (19,9%), у період утворення кошиків – на 0,41 т/га (35,3%), а у обидві фази – на 0,47 т/га (40,2%) порівняно з контролем.

Висновки. Дослідженнями, проведеними на чорноземі південному з соняшником (гібрид Драган) в умовах зони Південного Степу України впродовж 2016-2018рр., встановлено, що ця культура позитивно реагує на ресурсозберігаюче живлення шляхом обробки посіву рослин рістрегулюючими препаратами.

Урожайність зерна соняшника від проведення позакореневих підживлень сучасними препаратами у середньому за роки досліджень зростала в межах від 8,3 до 39,3 % порівняно до контролю. Найвищим її рівень формується за обробки рослин двічі за вегетацію – у фази 3-4 пар листків та утворення кошиків (3,56 т/га за 2016-2018рр., у контролі 2,76 т/га). Із років досліджень найвищу врожайність отримали у 2016р., а найнижчу – у найбільш несприятливому 2017 році.

Проте в останньому прирості врожаю від оптимізації живлення рослин соняшника досліджуваними препаратами у кращих варіантах досліда були істотно вищими – до 63,6 %, тоді як у 2016р. – 38,3, а у 2018р. – 29,6% порівняно до контролю.

Вміст жиру у зерні (ядрах) соняшника у сприятливіші за зволоженням роки порівняно з 2017р. також був більшим, проте з кількістю обробок посіву рослин на відміну від рівня врожаю цей показник не збільшувався. Разом з цим умовний збір (вихід) олії з гектару при цьому зростав, що пов'язано з рівнем сформованого врожаю. Так, у середньому за 2016-2018рр. у контролі цей показник склав 1,17 т/га, за обробки рослин у фази 3-4 пар листків – 1,40, бутонізації – 1,59, а у обидві фази – у середньому по всіх препаратах 1,64 т/га олії.

Список використаної літератури

1. V. Gamayunova, L. Honenko, L. Gerla, O. Kovalenko, T. Glushko, Y. Sidiyakina, and T. Pilipenko (2019) Ecological Assessment Of Spring Oilseed Crops And Prospects For The Production Of Superior Quality Oils In Ukraine / Research journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical sciences. – January – February RJPBCS 10(1). – P. 519-528.

2. Козлова А. П. (2019) Продуктивність соняшнику при застосуванні біопрепаратів та стимуляторів росту у технології вирощування на Півдні України (Автореферат на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.09 – рослинництво), Херсон. - 20с.

3. Гамаюнова В., Хоненко Л., Москва І., Кудріна В., Глушко Т. (2019) Вплив оптимізації живлення на продуктивність ярих олійних культур на

чорноземі південному в зоні Степу України під впливом біопрепаратів / [https:// doi. org/ 10.31734/ agronomy](https://doi.org/10.31734/agronomy) 2019.01. 112. / Вісник Львівського націон. аграрного університету. Агрономія. - №23. – С.112-118.

4. Gamajunova V., Hlushko T., Honenko L. (2018) Presevation of soil fertility as a basis for improving the efficiency of management in the southern Steppe of Ukraine // Scientific development and achievements-Sciencsee (publishing London). London. - Volume 4.- P. 13-27.

5. Капустіна Г. А. (2014) Динаміка вмісту мікроелементів у ґрунті і листях соняшника за тривалого удобрення [Електронний ресурс] / Г. А. Капустіна // Агрохімія і ґрунтознавство. - Вип. 81. - С. 133-137. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/agrohimigrn_2014_81_20

6. [Фатеев А.И., Мирошниченко Н. Н., Бородин Я. В., Шемет А. М. \(2014\) Оценка обеспеченности почв Украины подвижными формами микроэлементов для выращивания зерновых культур. - Агрохимия і ґрунтознавство: спец. випуск до ІХ з'їзду УТГА \(30 червня-4 липня 2014 р., м. Миколаїв\). – Харків. - Книга 1. – С.162-171.](#)

7. Huang H., Ullah F., Zhou DX, Yi M, Zhao Y. (2019) Mechanisms of ROS regulation of plant development and stress responses. Front Plant Sci. 10: 800. [DOI 10.3389/fpls.2019.00800]

8. Shulaev V., Cortes D., Miller G., Miller R. (2008) Metabolomics for plant stress response. Physiol Plant., 132 (2), 199-208. [DOI 10.1111/j.1399-3054.2007.01025.x]

9. Костромітін В. М., Скидан М. С. (2011) Вплив системи живлення на урожайність та якість насіння гібридів соняшнику в умовах східної частини Лісостепу України [Електронний ресурс] // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони. - № 1. - С. 107-111. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/bisg_2011_1_25

10. Кирсанова Г.В., Пугач А.В., Губа Е.П. (2017) Удосконалення технології вирощування соняшнику шляхом оптимізації фону мінерального живлення// Динаміка наукових badań - 2017: матеріали XIII міжнародowej naukowii-praktycznej konferencji, (Przemysl, 7-15 липня 2017 року). – Przemysł : Nauka і studia, – S. 19-23. - Режим доступу: <http://dspace.dsau.dp.ua/jspui/handle/123456789/388>

11. Стоянова И., Велков В., Писков А. (1980) Пути увеличения производства подсолнечного масла в Болгарии / Сельское хозяйство за рубежом. – 1980. – № 6. – С. 11–13.

12. Турчинов А.Е. (2001) Особенности агротехники возделывания гибридов подсолнечника разных групп спелости в условиях Левобережной Лесостепи Украины: автореф. дис. на получение науч. степени канд. с.–х. наук / – Рамонь. – 18 с.

13. Мельник А.В. (2018) Агробіологічні особливості вирощування соняшнику та ріпаку ярого в умовах північно-східного Лісостепу України // Університетська книга – Суми. С.56-70.

14. Ткаліч І.Д., Гирка А.Д., Бочевар О.В., Ткаліч Ю.І. (2018) Агротехнічні заходи підвищення урожайності насіння соняшника в умовах степу України//Зернові культури. – Т.2, №1. – С. 44-52.

15. Вожегова Р. (2013) Ефективність сучасних технологій вирощування соняшнику за різних умов зволоження та способів і глибини основного обробітку ґрунту на півдні України [Електронний ресурс] / Р. Вожегова, М. Малярчук, О. Митрофанов, А. Мігальов, В. Малярчук // Техніка і технології АПК. - № 1. - С. 19-21. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Titapk_2013_1_8

16. Кордуняну П.В. (1984) Удобрение и накопление масла, протеина и фосфора в ядрах семян подсолнечника на черноземе обыкновенном// Изменение плодородия почв Молдавии под влиянием сельскохозяйственного использования. – Кишинев. – С. 74-80.

17. Гамаюнова В. В., Хоненко Л. Г., Глушко Т. В., Музика Н. М. (2019) Значення родючості ґрунтів та дотримання законів землеробства у збільшенні виробництва зерна та ефективного використанні вологи рослинами в умовах Південного Степу України // Сборник научных трудов «Азербайджанского научно-произв. объединения гидротехники и мелиорации за 2019 год, XXXIX том, Баку: год, «Элм» 430 с., 192-198.

18. Гамаюнова В.В., Кудріна В.С. (2020) Формування надземної маси і врожайності соняшнику під впливом окремих елементів технології вирощування // Вісник аграрної науки Причорномор'я. - Вип 1.(105)-С.50-57 doi:10.31521/2313-092X/2020-5/105/-7

STRATEGY FOR PROTECTION OF GRAIN STOCKS DURING STORAGE UNDER A WARM WINTER PERIOD

Chernykh Svitlana Anatoliivna, candidate of Agricultural Sciences n., associate professor

Lemishko Svitlana Mykolayivna, senior lecturer

Berezan Igor Sergeevich, applicant for higher education

Dnipro State Agrarian and Economic University

Introductions. One of the ways to destroy collar pests is to cool and freeze the grain by stirring the grain heap in the cold season. When the temperature of the grain mass is reduced to -5... -10 °C, pest destruction is ensured, but warm winters are already becoming commonplace for Ukraine, when warm weather carries risks for grain storage. To date, 116 species of harmful entomofauna have been registered in mosquitoes that will cause damage to grain and grain products during the storage period. Annual losses from their activities range from 5-10 to 30% of harvested grain, significantly reducing its food, feed and sowing qualities [1]. According to biocenotic theory, meteorological factors affect the number of

insects directly and indirectly, acting on the physiological state and chemistry of the forage plant and natural enemies.

According to the synthetic theory, fluctuations in the number of populations are controlled by a set of natural mechanisms that, according to the principle of feedback, smooth out the resulting fluctuations and ensure the stability of the system [2].

All pests avoid light, drafts, mate usually at night, during the day sitting in dark places, in cracks in walls and floors. Due to their small size, dull color and sedentary lifestyle, they become almost invisible [3].

Aim. Recently, there has been a tendency to increase the number of pests of grain stocks due to fairly warm winters with short periods of devastating for insects low temperatures and frosts. Increasing the number of collar pests, which have a high potential for reproduction and favorable conditions for their development and are able to accumulate in large quantities during long-term storage of grain masses, also contribute to ignoring preventive measures to disinfect the premises, incorrect selection of methods and methods of grain storage, was to determine the quantitative and species composition of collar pests in a particular region under conditions of global warming.

Materials and methods. Surveys were conducted in the warehouses of enterprises of Dnipropetrovsk region, studied the seasonal dynamics of the number and species composition of pests of grain stocks. For this purpose, grain samples were taken, and the total number of grain stock pests was determined. Analyzes were performed using conventional techniques [5].

According to traditional methods of accounting for arthropod pests. Sampling was performed for seed grain (11 places in 3 layers) and for commodity batches in 6 places in 3 layers. On the laboratory board by diagonal division separated 1 kg of grain (wheat, barley, oats, rye, canola).

The sample was sieved for 3 minutes on two-tier sieves with round holes with a diameter of 2,5 and 1,5 mm, and seeds of small-seeded crops through a sieve with holes of 1 mm. Therefore, before filling the storage, the grain must be cleaned, removing debris and grain impurities and defective fractions as foci of potential damage.

The presence of small pests in the grain was detected on sieves with elongated eyes. The screening was poured on a dark (black) glass surface of the analysis board, for better detection of pests. The sieving was continued until complete elimination of the small trash can.

Screening, grain and seeds remaining on each sieve were analyzed separately; found weevils, weevils, mealworms, beetles and their larvae, and on sieves with large holes - large beetles, moths, insects, larger in size.

The number of detected live pests of each species was calculated per 1 kg of seed sample [5]. The latent population of grain by collar, rice weevils and grain weevil was determined by splitting the grains or with a dissecting needle along the groove. The grains were chopped up under a magnifying glass to reveal all stages

of development of comas (larvae, imago). The grains, due to the apparent form of the population, swirled in the vine.

Results and discussion. The activity of collar pests depends on the temperature regime. Each species of insects and mites is active only within certain temperature limits. It is established that the optimal temperature range for the development of most pests of grain stocks is 18-32°C.

Prolonged minus and minimum positive temperatures constrain their development and reproduction. In the grain, which is cooled to the lower temperature thresholds, there is no increase in the number of insects and mites and they gradually die. Such conditions allow to store grain and without application of its disinsection.

A reliable way to limit the number of pests is to freeze the grain. Pests of grain stocks are resistant to low temperatures, most insects die at temperatures below -15°C during the day.

Species diversity indicators were significantly influenced by grain storage conditions and regimes, abiotic factors, and the use of pest control products. The following types of pests prevailed: flour mite (4,8%), common predatory mite (2,1%), rice weevil (8,7%), collared weevil (9,9%), grain weevil (8,5%). Mace beetle, southern collar firefly accounted for 6,4 and 9,3% of the total number of detected species of pests.

A complex of calls for carrying out the procurement of cereal stocks before the hour of picking up grain stocks for transferring not only the provision of professional processing and disinsection of grains, as well as carrying out the control over the preparation of grain before the harvest.

By means of such control, there is a unique method of unused waste, that unacceptable level of infection by pests of food stocks. Stagnation of monitoring the population of high-quality warehouse pests of food stocks a fundamental part of control over the yield of grain harvest. Along with the minds of a warm winter period, when the lowest temperature is set, the necessary entry is made to cool the grain through the door, the windows, the active ventilation behind the additional stationary or oversea aggregates, the grain transfer. Falling down to the level of grain contamination (for obvious forms), there is a strategy to acquire stocks, based on an additional complex of preventive and vinous visits during the period of storage. Important foreign (preventive) visits to the interconnection of the number of entomofauna: the opinion of technical and sanitary requirements of grain holdings for trivial grain harvesting. Prophylactic come in may be a priority. At development in grains, or in grain products, there are small quantities, and then it is not safe to come in. Important meaning in the case of the whole filling of the chemical method. Extermination come in to transfer: separation of grain, stasis of thermal disinsection (for high temperature or freezing); carrying out moisture aerosolic treatment with rare insecticides and fumigats.

It is recommended to carry out the disinsection at the primitives infected with unstable anti-pesticides by schoolchildren - boroshnoids, vognivki, moths. Note that in some of the households and rice algae, grain shashil, khrushchaks and

some insecure steps to pesticides, schoolchildren, to a certain extent, give fumigats and aerazol.

Aerosol disinsection stagnates at that time, as the warehouse of settlements of the most notable types pests albeit fumigate, due to the lack of air-tightness and closeness to living primitives (not less than 50 m). Before carrying out the disinsection of the territory near those in the middle of the warehouses, they are guilty of but retually cleared from rubbish, estimates, weeds. The disinsection of warehouse additives and grains is mainly used for additional fumigation (with medicinal preparations containing magnesium phosphide or aluminum), for the stagnation of processing with antioxidants of contact diets. Fumigation of grain with permissible preparations should be carried out at a temperature in the warehouse not lower than 12°C. The high efficiency of the processing can be reached by the experts in the establishment of differentiated norms of consumption preparations and developmental exposures [4].

Conclusions. Friendly for breeding of grain stocks ample warm winter, as there are short periods with low temperatures and frosts, so be poor for comas, and also the period of harvesting grain is very important, if it is too late to grow.

Reference

1. Strukova I. (1998). Komakhy – shkidnyky zerna i zernoproduktiv za umov sklads'koho zberihannya / I. Strukova // Novyny zakhystu roslyn. № 12. p. 29–31.
2. Zakladnoy G. A. (1984). Sberech' zerno ot ambarnikh vreditel'ey / G. A. Zakladnoy // Zashchita rasteniy. № 7. p. 40–41.
3. Burakova O. V. (2008) Nasekomye – vrediteli prodovol'stvennykh zapasov / [Elektronnyy resurs] - Rezhim dostupa <http://pest-management.ru/journal/3-02.pdf>.
4. «Perelik pestytsydiv ta ahrokhimikativ, dozvolenykh do vykorystannya v Ukrayini» // Spetsial'nyy vypusk zhurnalu «Propozytsiya» - K.: Yunivest Media, 2018. 1024 p.
5. Tereshchenko, H. A. Tokarchuk, V. L. Horovyy ta in (2007) Metodychni rekomendatsiyi z vyyavlennya, obliku shkidlyvykh komakh i klishchiv ta zakhody zakhystu zernovykh zapasiv. K.: Instytut zernovoho hospodarstva UAAN, p. 37

**ФОРМУВАННЯ ЗАБУР'ЯНЕНOSTІ ПОСІВІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ
ТА ЕФЕКТИВНІ МЕТОДИ ЇЇ КОНТРОЛЮВАННЯ**

С. М. ШЕВЧЕНКО¹, канд. с.-г. наук, с.н.с., доцент

Д. К. ХЕЙЛИК¹, магістр

О. М. ШЕВЧЕНКО², канд. с.-г. наук, с.н.с., п. наук. співробітник

¹*Дніпровський державний аграрно-економічний університет*

²*ДУ Інститут зернових культур НААН*

Інтеграція національного аграрного виробництва в світові ринки супроводжується суттєвими змінами структури посівних площ, домінуванням культур з високою продуктивністю, до яких відносяться пшениця озима, та посиленням ролі хімічних засобів контролювання забур'яненості посівів. Внаслідок збільшення посівних площ пшениці озимої, які розміщуються в сівозміні по складних попередниках як соняшник, помітно зростають ризики зменшення конкурентоздатності культури і зростання втрат урожаю зерна від бур'янів. Причиною такого явища є недостатня фітоценотична стійкість посівів озимини в результаті їх зрідження, погіршення умов вологозабезпеченості і живлення, відкриття додаткового екологічного простору для бур'янів. Актуальним залишається питання послаблення пестицидного тиску на агробіологічні об'єкти за рахунок приведення у відповідність фітотоксичної дії гербіцидів до спектру резистентності бур'янів, та цільового використання комбінованих препаратів при змішаній забур'яненості посівів пшениці озимої.

Метою досліджень було провести польові випробування нових формуляцій гербіцидів на посівах пшениці озимої та оптимізувати фітотоксичний склад бакових сумішей, що складаються з різноспектрових діючих речовин.

Роботу проводили на науково-дослідному полі навчально-наукового центру ДДАЕУ в 2017-2020 рр. на чорноземах звичайних малогумусних середньопотужних пілувато-середньосуглинкових на лесі з вмістом гумусу 3,9 %. Агротехніка пшениці озимої (сорт Комерційна) відповідає зональним рекомендаціям. Попередник соняшник, під передпосівну культивування вносили добрива N₃₀P₃₀. Гербіциди в досліді вносили малогабаритним обприскувачем ОМ-4 розробленим кафедрою загального землеробства та ґрунтознавства ДДАЕУ та ТОВ «Агромодуль». Ефективність дії страхових гербіцидів розраховувалися за загальноприйнятою методикою.

Видова діагностика фітоценозу бур'янів в посівах пшениці озимої показала, що висока потенційна забур'яненість викликала домінування в агрофітоценозі амброзії полинолистої та падалиці соняшника. Спостерігалася деформація класичного зимуючого типу забур'яненості в напрямку однорічного насінневого видового складу. Завдяки високому рівню контрольованості факторів ресурсів і біологічної реакції культури в досліді вдалося одержати об'єктивні дані показники урожайності з повним

розкриттям її залежності від ефективності складних за фітоспектром гербіцидів. За типу і ступеня активної забур'яненості, що склалася в досліді, регулятивне значення бакових сумішків і комбінованих препаратів полягало в тому, що вони сприяли зростанню урожайності зерна пшениці озимої при мінімальній технічній ефективності (Гранстар Голд 20 г/га + Хаммер 15 г/га) з 3,56 т/га до 3,71 т/га, а при максимальній (Гранстар Голд 30 г/га + Хаммер 20 г/га) до 3,90 т/га. До максимальних показників за рівнем захищеності посівів пшениці озимої наближався гербіцидів Пріма Форте 0,7 л/га з трьох компонентною комплектацією за діючою речовиною, який забезпечив одержання 3,85 т/га зерна. Гербіциди Гранстар Голд 35 г/га, Хаммер 25 г/га, Квелекс 60 г/га давали можливість одержати урожайність зерна на рівні 3,71-3,77 т/га, що було еквівалентно внесенню сумішки Гранстар Голд 20 г/га + Хаммер 15-20 г/га.

КОЕФІЦІЄНТ БІОЛОГІЧНОЇ АКУМУЛЯЦІЇ МЕТАЛІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ НАДЗЕМНОЮ ФІТОМАСОЮ РОБІНІЄВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ У ПІВНІЧНОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ

СИТНИК Світлана Анатоліївна,

докторантка, кандидат біологічних наук

Національний університет біоресурсів і природокористування

Імобілізація НК рослинами із субстратів вирощування та їх концентрування у тканинах за умови понаднормативного валового вмісту у ґрунтах є видоспецифічними процесами, які залежить від генетично детермінованих фізіолого-біохімічних особливостей рослин [1]. У розвитку цього підходу бракує всебічного розуміння особливостей надходження та локалізації токсикантів у тканинах вегетативних і генеративних органів деревних рослин. Розроблення фітоекстракційних технологій передбачає дослідження закономірностей концентрування неорганічних контамінантів (НК) рослинами. Тому, мета роботи визначення здатності поглинання деревною рослиною робінія несправжньоакація (*Robinia pseudoacacia* L.) із забрудненого ґрунту НК та їх концентрування у компонентах надземної фітомаси.

Металічні елементи для дослідження визначені з урахуванням їх кількісного переважання у складі техногенних викидів у атмосферне повітря регіону дослідження – Північному степу України у межах Дніпропетровської області. Дослідні зразки відібрано у робінієвих насадженнях захисного функціонального призначення на двадцяти тимчасових пробних площах, закладених у лісах Дніпропетровського обласного управління лісового та мисливського господарства. Концентрацію металів у ґрунті та надземній фітомасі робінії (деревина й кора стовбурів, листя, плоди) визначали у

лабораторії моніторингу та агрохімічної паспортизації ґрунтів Дніпропетровської філії ДУ «Держґрунтохорона» (м. Дніпро) за методом атомно-абсорбційної спектрометрії за вимогами ДСТУ 30178-96 (2002) на спектрофотометрі С-115-М-1.

Для реалізації встановлення міграційної активності НК використано коефіцієнт біологічної акумуляції неорганічних речовин – відношення середнього вмісту елементу у фракції фітомаси до його середнього вмісту у субстраті вирощування за формулою [2].

$$K_{бак} = C_f / C_{суб},$$

де $K_{бак}$ – коефіцієнт біологічної акумуляції; C_f – вміст НК у компоненті надземної фітомаси, мг·кг⁻¹; $C_{суб}$ – вміст НК у субстраті вирощування, мг·кг⁻¹.

Результати розрахунків коефіцієнту біологічної акумуляції для фракційного складу надземної фітомаси робінії несправжньоакації наведено у табл. 1.

Таблиця 1 - Коефіцієнти біологічної акумуляції неорганічних контамінантів у фракціях надземної фітомаси дерев робінії несправжньоакації

Неорганічний контамінант	Деревина стовбура	Кора стовбура	Листя	Плоди
Арсен	0,031 ± 0,09	0,009 ± 0,01	0,178 ± 0,05	0,031 ± 0,02
Стибій	0,533 ± 0,11	0,533 ± 0,06	1,167 ± 0,08	0,913 ± 0,01
Цинк	0,439 ± 0,07	0,323 ± 0,04	0,924 ± 0,09	0,747 ± 0,01
Плюмбум	0,103 ± 0,09	0,103 ± 0,07	0,115 ± 0,07	0,103 ± 0,07
Хром	0,018 ± 0,04	0,018 ± 0,04	0,029 ± 0,01	0,018 ± 0,04
Нікель	0,027 ± 0,03	0,006 ± 0,01	0,127 ± 0,06	0,196 ± 0,09
Купрум	0,134 ± 0,07	0,011 ± 0,01	0,282 ± 0,03	0,334 ± 0,32
Манган	0,063 ± 0,04	0,003 ± 0,01	0,691 ± 0,07	0,320 ± 0,07
Станум	0,042 ± 0,02	0,020 ± 0,02	0,069 ± 0,04	0,042 ± 0,03
Кадмій	0,151 ± 0,04	0,032 ± 0,02	0,479 ± 0,09	0,151 ± 0,05

Згідно шкали І. В. Авессаламова [3], якщо значення коефіцієнта біологічної акумуляції відповідає виразу – $10,0 > K_{бак} \geq 1,0$, відбувається накопичення металів, яке спричиняє фітотоксичну дію на рослини. Коефіцієнти транслокації металів з ґрунту до надземної фітомаси рослин переважно мають діапазон: *Pb* і *Cr* – 0,01– 0,1; *Ni* і *Cu* – 0,1–1,0; *Zn* і *Cd* – 1,0–10,0 (В. В. Добровольський, 1998).

За результатами аналізування отриманих у дослідженні фактичних значень $K_{бак}$ до неорганічних контамінантів значного накопичення можна віднести лише один із досліджуваних елементів – Стибій ($K_{бак}$ – 0,533–1,167), який не є фізіологічно значущим елементом метаболізму рослин. Концентрування цього елементу було максимальним для усіх досліджуваних фракцій надземної фітомаси, з найбільшою інтенсивністю у фракції листя.

Значення коефіцієнтів більшості металів, які відповідають діапазону $1,0 > K_{\text{бак}} \geq 0,1$ свідчить про їх незначне накопичення. Однаковий рівень концентрування у всіх фракціях надземної фітомаси виявили Цинк і Плюмбум; у деревині стовбуру, листі та плодах – Купрум і Кадмій; листі та плодах – Нікель і Манган, і тільки у фракції листі – Арсен.

Коефіцієнти біологічної акумуляції зі значенням меншим за 0,1, що свідчить про відсутність зв'язку між вмістом елементу у субстраті вирощування та біомасі рослин, були наявними для Стануму і Хрому в усіх складових надземної фітомаси дерев робінії несправжньоакації. Низькі коефіцієнти концентрування металічних елементів можливо обумовлено збільшенням впливу атмосферних аерозолів та інтенсифікацією фоліарного поглинання контамінантів рослинами. Визначені концентрації неорганічних контамінантів у фітомасі надземних вегетативних і генеративних органах робінії несправжньоакації не викликали у дерев морфологічних девіацій, ураження фітопатогенами та пошкодження ентомошкідниками.

Список використаних джерел

1. Кабата-Пендиас, А., & Пендиас Х. (1989). *Микроэлементы в почвах и растениях*. Пер. с англ. Москва: Мир.
2. Bitterli, C., Bañuelos, G. S., Schulin, R. (2010). Use of transfer factors to characterize uptake of selenium by plants. *Journal of Geochemical Exploration*, 107, 206–216.
3. Авессаламов, И. А. (1987). *Геохимические показатели при изучении ландшафтов*. Москва: Издательство МГУ.

ВПЛИВ СИСТЕМИ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА УДОБРЕННЯ НА УРОЖАЙНІСТЬ ПАРОВОЇ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

О.І. ЦИЛЮРИК, доктор сільськогосподарських наук
Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Використання раннього пару після соняшнику в технології вирощування пшениці озимої забезпечує однаковий урожай зерна незалежно від способів основного обробітку ґрунту (полицевий, чизельний, дисковий), тобто різні пари та способи їх обробітку рівноцінні. Водночас запровадження раннього пару після стерньового попередника (ячмінь ярий) та після кукурудзи при залученні у кругообіг усієї побічної продукції вирощуваних культур призводить до часткової іммобілізації азотних сполук ґрунту під озиминою у весняний період і зниження її продуктивності на 0,10-0,25; 0,02-0,18 т/га у порівнянні з полицевим та дисковим обробітками.

Ключові слова: пшениця озима, основний обробіток ґрунту, система удобрення, ранній пар, попередники, урожай зерна.

Постановка проблеми. Головною ціллю сільськогосподарського виробництва є отримання високих і сталих врожаїв зерна пшениці озимої високої якості. Величина отриманого урожаю та його якість визначається сумісною дією багатьох факторів, зокрема умови зволоження, поживний режим, особливості агрофізичних характеристик, кліматичних умов, продуктивних властивостей культури. Чим повніше фактори середовища задовольняють біологічні вимоги культури тим краще проявляються природні можливості продуктивності рослин [1-8]. В степовій зоні найбільш суттєвий вплив на урожай пшениці озимої чинять погодні умови і комплекс заходів по нагромадженню і збереженню вологи, які тісно пов'язані зі способами, системами обробітку ґрунту та їх глибиною. Окрім цього обробіток ґрунту має опосередкований вплив на агрофізичні властивості, які в свою чергу пов'язані з аерацією, вологістю, поживним режимом, а в кінцевому результаті визначають величину урожаю зерна і його якість. Взаємний вплив різних факторів на величину урожаю зерна, пов'язаних з обробітком ґрунту, складний, часом дещо відрізняється залежно від років та зони вирощування, а тому потребує додаткових досліджень для визначення оптимальних способів та систем обробітку ґрунту з метою підвищення урожайності зерна пшениці, особливо в останні десятиріччя за глобального потепління клімату.

Величиною урожайності та валовими зборами зерна пшениці озимої визначається загальний рівень виробництва і стан продовольчої безпеки України, тому використання сучасних технологій, одними із елементів яких є оптимальні дози добрив та правильний вибір способів основного обробітку ґрунту в сукупності із іншими елементами технологій та погодними умовами, забезпечують максимальний рівень продуктивності рослин [9-12].

Думки різних авторів, щодо впливу способів обробітку чистих парів на урожайність пшениці озимої неоднозначні, а іноді суперечливі. Так, за даними К.М. Демешко [13], Л.М. Десятник, І.В. Кротінова [14], І.П. Максимчука [15] та інших найвищий урожай забезпечує глибокий полицевий та безполицевий обробіток ґрунту, який вони рекомендують застосовувати в пару для товаровиробників Степу. Дослідженнями М.О. Цандура в Одеському Інституті АПВ встановлено, що використання полицевого та безполицевого обробітку ґрунту на глибину 25-27 см не має переваг у порівнянні з мілким основним обробітком під час підготовки пару, тому що пшениця озима м'яка формує приблизно однакову урожайність за мілкою та глибокою обробітку пару [16]. Такої ж думки дотримуються і інші вчені з різних науково-дослідних установ [17-18]. А за даними А.С. Ізвекова [19], В.І. Щербакова [20], безполицевий плоскорізний обробіток ґрунту сприяв формуванню навіть вищого врожаю зерна пшениці озимої порівняно з полицевою оранкою.

Мета статті. Встановити особливості формування урожаю зерна парової пшениці озимої під впливом різних систем основного обробітку ґрунту і удобрення та визначення оптимального варіанту розпушування ріллі.

Методика досліджень. Експериментальну частину роботи проводили протягом 2001-2015 рр. у відповідності з загальноприйнятою методикою дослідної справи в довгострокових стаціонарних дослідах ДПДГ “Дніпро” Інституту сільського господарства степової зони НААН України (Дніпропетровська обл.). Досліди закладені у трьохкратній повторності, загальна площа посівної ділянки – 330 м², облікової – 100 м².

Дослідженнями в стаціонарному досліді №1 було передбачено вивчити в двох короткоротаційних сівозмінах: чистий пар – пшениця озима – ячмінь ярий та чистий пар – пшениця озима – соняшник ефективність різних способів основного обробітку ґрунту в чистому парі (чорний, ранній) після соняшнику та ячменю:

1. Полицевий (25-27 см) – ПО-3-35, ПЛН-4-35;
2. Плоскорізний (12-14 см) – КР-4,5, або КШН-5,6 “Резидент”;
3. Чизельний (25-27) – канадським чизель культиватором Conser Till Plow з С- подібними підпружиненими стійками і напівгвинтовими наральниками – чизелями з С- подібними підпружиненими стійками і напівгвинтовими наральниками – чизелями шириною 90 мм з відстанню між собою 45 см і плоскими дисками діаметром 515 мм, поставленими прямо через кожні 20 см;
4. Дисковий (мульчувальний) (8-10 см) – БДВ-3.

Внесення добрив проводили за результатами ґрунтової діагностики, тобто залежно від умісту в ґрунті елементів живлення в період вегетації. Догляд за чорним паром базувався на засадах мінімізації і різноглибинності обробітку від 10-12 см навесні до 6-8 см перед сівою пшениці. Догляд за раннім паром після проведення основного обробітку навесні здійснювався по типу чорного. Висівали сорт пшениці озимої – Куяльник.

Схема стаціонарного досліді №2 складалася з 5-пільної сівозміни чистий пар – пшениця озима – соняшник – ячмінь ярий – кукурудза на зерно. В сівозміні проводили вивчення ефективності систем полицевого, диференційованого та мульчувального обробітку ґрунту з загальнофонним залишенням післяжнивних решток всіх польових культур. Основний обробіток ґрунту під пшеницю озиму по парі проводили полицевим плугом ПО-3-35 на глибину 25-27 см (контроль), безполицевий (дисковий) обробіток ґрунту – важкими дисковими бородами БДВ – 3 на 10-12 см та безполицевий (плоскорізний) весняний обробіток ґрунту (ранній пар) – комбінованим агрегатом КШН – 5,6 «Резидент» на 12-14 см. Висівали сорт пшениці озимої – Литанівка. Посіви обов’язково обробляли в фазу кушіння гербіцидом естерон (905 г/л 2-етилгексилловий ефір + 600 г/л 2,4-дихлорфеноксиоцтової кислоти) – 1,2 л/га для повного знищення бур’янів. Схема досліді також включала три фони удобрення: 1) без добрив + післяжнивні рештки попередника; 2) N₃₀P₃₀K₃₀ + післяжнивні рештки попередника; 3) N₆₀P₃₀K₃₀ + післяжнивні рештки попередника. Мінеральні добрива вносили навесні розкидним способом під передпосівну культивування.

Агротехніка вирощування пшениці озимої у дослідках – загальноприйнята для зони Степу. Всі експериментальні дослідження проводили у відповідності до загальноприйнятих методик.

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем звичайний важкосуглинковий із вмістом гумусу в шарі 0–30 см – 4,2%, нітратного азоту – 13,2, рухомих форм фосфору і калію (по Чирикову) відповідно 145 і 115 мг/кг.

Облік урожаю здійснювали поділяночно методом прямого обмолоту комбайном “ Сампо-500” [21] в фазу повної стиглості зерна. Після визначення засміченості і вологості зерна урожай перераховували на 100% чистоту і 14% вологість. Дані урожайності зерна пшениці озимої оброблялись методом дисперсійного аналізу по Б. А. Доспехову [22] за допомогою комп’ютерної техніки.

Оцінку якості зерна проводили за показниками вмісту білка, клейковини, жиру, крохмалю, клітковини у відповідності з технічними умовами стандарту ДСТУ 3768-2009.

Результати досліджень. В стаціонарних дослідках формування продуктивності рослин пшениці озимої визначалось сукупним впливом факторів погоди і досліджуваних агроприйомів (вид пару, удобрення, способи обробітку ґрунту).

Так, в першому досліді (2005-2010 роки) опади допосівного періоду, помірно теплі зими, майже повне відновлення запасів продуктивної вологи в ґрунті на час весняного кушення рослин (87-94% від граничної польової вологості) та рясні дощі, які співпадали з критичним періодом водоспоживання пшениці озимої, створили добрі передумови для одержання високого урожаю зерна в 2008, 2009 та 2010 роках (відповідно 8,00-8,57, 6,78-7,13, та 6,27-6,93 т/га). Менш сприятлива метеоситуація була в 2005 та 2006 роках, коли урожайність пшениці озимої коливалась в межах 5,19-6,52 т/га (табл. 1).

Характерною ознакою весняно-літньої вегетації пшениці озимої у 2007 році був тривалий проміжок часу (18 березня – 22 червня) з відсутністю господарчо корисних опадів. Створилась загроза суттєвого зниження продуктивності посівів навіть на парових полях. Уникнути згубної дії посухи за цих умов дали змогу такі чинники, як наявність значних запасів продуктивної вологи в 1,5-метровому шарі ґрунту (понад 200 мм) і суцільне мульчування міжрядь відмерлими взимку рослинами, що істотно зменшило непродуктивне випаровування води. Урожайність зерна пшениці озимої хоча і виявилась найнижчою за усі роки досліджень, однак вона не опускалась по варіантах за позначку 4,5 т/га.

З точки зору впливу на продуктивність агрофітоценозу пшениці озимої перевага того чи іншого виду пару залежала, головним чином, від мінливостей погоди, зволоженості ґрунту, кількості та якості рослинних субстратів, які по різному впливали на поживний режим, мікробіологічну та ферментативну активність чорнозему. Так, по рівню урожайності зерна пар після соняшнику переважав пар після ярого ячменю за сприятливих умов для

швидкого розкладу післяжнивних решток олійної культури, які характеризуються підвищеним вмістом макроелементів і мають порівняно невисоке співвідношення C:N (2005, 2006, 2010 роки). В окремих випадках (2008 р.) перевага пару після соняшнику проявилась виключно на удобреному фоні, що пояснюється покращанням тут фосфатного режиму ґрунту і меншим ступенем ураженості рослин кореневими гнилями.

У 2007 році, на відміну від попередніх, більш урожайною виявилось пшениця по пару після ячменю. Це обумовлено, в першу чергу, різницею в запасах продуктивної вологи у посівному (3,6 мм або 27,7% на користь останнього) та коренеактивному (0-150 см) шарах ґрунту восени 2006 року, що позитивно впливало на густоту і дружність появи сходів, зменшувало відмирання рослин взимку і випадання весною. Аналогічна тенденція відстежувалась і у 2009 році.

За середніми даними (2005-2010 рр.) різні види чорного пару виявились рівноцінними між собою, розбіжність в урожайності зерна тут не перевищувала 0,09 т/га. Водночас ранній пар після ячменю поступався ранньому пару після соняшнику на 0,25-0,27 т/га.

Таблиця 1. - Урожайність пшениці озимої по чистому пару залежно від різних способів обробітку ґрунту та удобрення, т/га

Удобрення (фактор А)	Обробіток ґрунту (фактор В)	Попередник													
		пар після ячменю							пар після соняшнику						
		урожай по роках													
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	середнє	2005	2006	2007	2008	2009	2010	середнє
Рослинні рештки	дисковий (мульчувальний)	5,64	5,52	5,11	8,43	7,10	6,36	6,36	-	-	4,59	8,05	6,78	-	-
	чизельний	5,48	5,34	5,02	8,50	6,98	6,30	6,27	5,73	5,72	4,53	8,34	6,99	6,50	6,30
	полицевий	5,75	5,43	5,16	8,57	7,02	6,32	6,38	5,81	5,71	4,69	8,21	6,87	6,55	6,31
	безполіцевий (ранній пар)	5,19	5,23	4,94	8,36	6,79	6,27	6,13	5,82	5,77	4,70	8,23	6,80	6,46	6,30
Рослинні рештки + N ₃₀₋₆₀	дисковий (мульчувальний)	6,52	5,97	5,25	8,00	7,13	6,59	6,58	-	-	4,98	8,27	6,95	-	-
	чизельний	6,38	5,90	5,17	8,03	7,09	6,47	6,51	6,45	6,07	4,95	8,37	6,84	6,93	6,60
	полицевий	6,58	5,95	5,27	8,08	6,94	6,64	6,58	6,40	6,10	5,01	8,33	6,83	6,90	6,60
	безполіцевий (ранній пар)	6,02	5,67	5,24	7,94	7,00	6,58	6,41	6,56	6,15	5,03	8,46	6,97	6,77	6,66
НІР _{0,95} т/га	для фактору А	0,22	0,14	0,09	0,19	0,15	0,13	-	0,18	0,18	0,09	0,18	0,15	0,24	-
	для фактору В	0,31	0,19	0,12	0,27	0,22	0,19	-	0,22	0,23	0,13	0,26	0,21	0,30	-
	для взаємодії АВ	0,51	0,31	0,21	0,42	0,35	0,30	-	0,39	0,40	0,21	0,42	0,34	0,50	-

Результати ґрунтової діагностики, проведеної у фазі весняного куцнення рослин, характеризують рівень забезпеченості пшениці озимої нітратним азотом у 2007, 2008 і 2010 рр. як низький, у 2005, 2006 і 2009 рр. як середній, що відповідає рекомендованим дозам застосування азоту добрив 45-60 і 30 кг/га діючої речовини. Збільшення норми азоту з N₃₀ до N₄₅ у 2009 році обумовлено пізнім відновленням вегетації озимини (30.03),

гальмуванням мікробіологічних процесів у ґрунті із-за прохолодної погоди у березні і квітні, а також міграцією нітратів у нижню частину коренеактивного шару (80-120 см).

Подальші спостереження засвідчили деяку надмірність нормативної дози N_{60} (2010 рік) та N_{45} (2008, 2009 роки), унесеної для підживлення посівів. За сприятливих гідротермічних умов на цьому фоні зареєстроване полягання рослин, яке негативно впливало на формування урожайності озимини, суттєво зменшувало приріст зерна від мінеральних добрив, а в окремих випадках (2008 рік, пар після ячменю ярого) навіть призводило до істотного (0,42-0,49 т/га) зниження продуктивності агрофітоценозу пшениці у порівнянні з неудобреним фоном.

Помічено, що ступінь полягання рослин зростала за глибокої оранки і чизелювання, зменшувалась за мілкого, особливо весняного обробітку ґрунту (ранній пар). Низькі надбавки основної продукції за підживлення посівів у 2007 році пояснюються відсутністю агрономічно цінних дощів у фазу “вихід в трубку – колосіння”, які б сприяли вертикальному переміщенню нітратів по профілю ґрунту і ефективному їх засвоєнню рослинами. В середньому за 2004-2009 роки від внесення аміачної селітри на пару після ячменю ярого отримано додатково 0,20-0,28, на пару після соняшнику – 0,29-0,36 т/га.

Різні способи основного обробітку чорного пару (дисковий, чизельний, полицевий) забезпечили в досліді практично однакову продуктивність пшениці озимої. При цьому слід відзначити суттєве зниження урожайності зерна по ранньому пару після ячменю, порівнюючи з чорним, у 2005, 2006 та 2009 роках на фоні без добрив.

З можливих причин цього явища не можна виключати фактор “азотне живлення рослин”, оскільки запаси $N-NO_3$ в орному шарі під озиминою в фазу весняного кущення тут були на 6,4-11,1 % меншими по відношенню до варіантів зяблевого обробітку ґрунту. Означена закономірність більшою мірою проявлялась на неудобреному фоні, тому підживлення посівів, які вирощуються по ранньому пару після стерньових культур має бути обов'язковим агроприйомом, який знижує ризики, пов'язані з можливим закріпленням азотних сполук мікробним комплексом, що здійснює розклад органічних решток і створює передумови для гальмування процесів нітрифікації, особливо за прохолодної погоди на початку весни.

Не підтвердилось припущення щодо негативного впливу на продуктивність пшениці озимої по ранньому пару після ячменю ярого корневих гнилей, шкодочинність яких зростає, як відомо, на незайманих (нульових) фонах і за мульчувального обробітку ґрунту, зокрема в сівозмінах з високим насиченням зерновими колосовими культурами. Інтенсивність ураження рослин збудниками цієї хвороби тут була не більшою, ніж на ділянках з дискуванням та чизелюванням і в середньому за роки досліджень не перевищувала 11-12 %.

Імовірною залишається вірогідність інтоксикації ґрунту і пригнічення рослин речовинами, які вивільняються під час розкладу (феноли) в

обмеженому середовищі (шар 0-10 см) післязливних решток попередника, однак підтвердження чи спростування цієї тези вимагає додаткових досліджень.

В другому стаціонарному досліді, де попередником пшениці озимої був пар після кукурудзи, отримано практично ж такі результати як в парі після ячменю ярого (табл. 2). За результатами досліджень середня урожайність пшениці озимої залежно від фону живлення у варіанті з оранкою дорівнювала 5,24–5,50 т/га, дискуванням – 5,17–5,60, плоскорізним розпушуванням ріллі – 5,04–5,52 т/га. Слід відзначити зниження продуктивності рослин за полицевого обробітку (порівняно з дисковим і плоскорізним) у 2013 та 2014 рр., що пояснюється насамперед поляганням посівів у фазі молочної та воскової стиглості зерна. Тому за певних умов у відносно сприятливій для озимини роки на фоні полицевої оранки у чистому парі доза азотних добрив у підживлення весною повинна бути мінімальною з огляду на можливі втрати основної продукції.

Слід підкреслити, що відзначена тенденція не є сталою в часі. Наприклад, у 2015 р. за порівняно високої продуктивності посівів полягання рослин у досліді не спостерігалось. Тобто вирішальну роль щодо розвитку цього явища, очевидно, відіграє ступінь, характер та поєднання факторів, безпосередньо пов'язаних з процесами живлення рослин, темпами накопичення вегетативної маси і формуванням соломини з різними морфобіологічними та фізико-хімічними властивостями (товщина і ламкість стебла, довжина міжвузля, співвідношення макро- та мікроелементів у побічній продукції тощо). Вилягання посівів в Степу сприяють також аномальні явища погоди, зокрема потужні буревії, інтенсивні зливи, градобій.

Таблиця 2. - Урожайність пшениці озимої по чистому парі, т/га

Обробіток ґрунту в парі	Удобрення	Роки					Середнє
		2011	2012	2013	2014	2015	
Полицева оранка на 25-27 см	без добрив	5,48	2,52	6,05	5,83	6,32	5,24
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	5,57	2,60	6,22	6,49	6,72	5,52
	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	5,59	2,69	6,31	6,00	6,93	5,50
Безполицевий (дисковий) на 10-12 см	без добрив	5,28	2,43	6,20	6,23	5,73	5,17
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	5,43	2,54	6,79	6,71	6,29	5,55
	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	5,48	2,64	6,95	6,38	6,55	5,60
Безполицевий (плоскорізний) на 12-14 см (ранній пар)	без добрив	4,85	2,22	6,08	6,40	5,67	5,04
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	4,97	2,34	6,41	7,19	5,95	5,37
	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	5,34	2,43	6,77	6,55	6,51	5,52
НІР _{0,95}	для обробітку ґрунту	0,32	0,11	0,23	0,22	0,22	-
	для добрив	0,32	0,10	0,20	0,23	0,23	-
	для взаємодії	0,46	0,19	0,40	0,38	0,39	

В 2011, 2012 та 2015 рр. за урожайністю зерна мульчувальний обробіток поступався оранці на зяб, що зумовлено, ймовірно, дещо гіршим

фітосанітарним станом агроценозу, гальмуванням мікробіологічних процесів за наявності великої кількості післяжнивних решток у верхньому шарі ґрунту й іншими не з'ясованими повною мірою чинниками різної природи.

У середньому за період досліджень глибокий полицевий обробіток чорного пару не мав переваг порівняно з мілким дисковим обробітком на відміну від весняного плоскорізного розпушування ґрунту, де в межах окремих варіантів удобрення (без туків, $N_{30}P_{30}K_{30}$) отримано нижчі показники. Водночас, застосування N_{60} навесні в поєднанні з $P_{30}K_{30}$ під передпосівну культивуацію забезпечило тут урожай зерна на рівні контролю (оранка – 5,50, ранній пар – 5,52 т/га).

За полицевого обробітку внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$ сприяло отриманню додатково зерна 0,28 т/га, дискового – 0,38, плоскорізного – 0,33 т/га, а $N_{60}P_{30}K_{30}$ – відповідно 0,26; 0,43 та 0,48 т/га. Низький приріст урожайності зерна від мінеральних добрив, зокрема азотних, у 2011 і 2012 рр. пояснюється недобором опадів під час формування у рослин репродуктивних органів.

Встановлено, що кращі передумови для одержання високобілкового зерна пшениці озимої мали місце у 2011 та 2014 рр., коли весняно-літня вегетація рослин йшла за достатніх вихідних запасів продуктивної вологи в шарі 0–150 см, теплої та помірно вологої погоди у період від початку наливу до кінця воскової стиглості зерна. Поліпшення параметрів якості основної продукції у посушливому 2012 р. пояснюється формуванням дрібного зерна, тобто за меншої натурної маси пропорційно збільшувалась частка білків по відношенню до вуглеводів (крохмалю).

Як відомо, пшениця озима при вищій урожайності зазвичай формує менш якісне зерно переважно внаслідок домінування процесів ростового розбавлення азотовмісних сполук. Однак в наших дослідженнях ця закономірність не була сталою по роках у зв'язку з високою потенційною та ефективною родючістю агрофону.

В період проведення експерименту глибока оранка чорного пару на усіх без винятку агрофонах забезпечила одержання продовольчого зерна з умістом білка 11,6–12,4 %, а клейковини 23,3–26,2 % (середнє за 2011–2015 рр.). Осінній дисковий та весняний плоскорізний обробітки парового поля зумовили щорічне отримання зерна 3-го класу лише при внесенні $N_{60}P_{30}K_{30}$ (білок – 11,6–12,3 %, клейковина – 22,6–24,6 %). У цьому випадку підживлення озимини аміачною селітрою з розрахунку N_{60} має бути обов'язковим агрозаходом, який знижує ймовірність закріплення азотних сполук мікробним комплексом і створює належні умови для інтенсивного перебігу процесів нітрифікації.

За усередненими показниками при залученні у кругообіг побічної продукції культур сівозміни внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$ під пшеницю озиму, розміщену по чистому пару, сприяло (порівняно з неудобреним фоном) підвищенню вмісту білка в зерні на 0,6–1,0 %, клейковини – на 1,9–2,6 %, а $N_{60}P_{30}K_{30}$ – на 0,8–1,4 та 2,0–3,0 % відповідно.

Як відзначалось вище, вирощування пшениці озимої на удобрених ділянках (післяжнивні рештки + $N_{60}P_{30}K_{30}$) за технологією мілкого

мульчувального обробітку ґрунту в середньому за роки досліджень не призводило до зниження урожайності культури порівняно з глибокою зяблевою оранкою.

Водночас, застосування менш енергоємної та більш продуктивної техніки при підготовці пару в осінній період на фоні дискування і плоскорізного розпушування ґрунту навесні сприяло зменшенню виробничих витрат по відношенню до контролю на 664–1343 грн/га. При цьому отримано економію пального (22–29 л/га) і високу рентабельність виробництва (110–123 %).

На основі проведених досліджень можна зробити висновок, що використання раннього пару після соняшнику при вирощуванні пшениці озимої забезпечує урожай на рівні з полицевим, чизельним та дисковим обробітками, тобто різні пари та способи їх обробітку рівноцінні. Водночас запровадження раннього пару після стерньового попередника (ячмінь ярий) та після кукурудзи при залученні у кругообіг усієї побічної продукції вирощуваних культур призводить до часткової іммобілізації азотних сполук ґрунту під озиминою у весняний період і до тенденції зниження урожаю зерна на 0,10-0,20; 0,02-0,15 т/га (або 2,70-3,80 та 0,10-0,15%) у порівнянні з іншими варіантами досліджу.

Застосування післязжнивних решток попередника в якості удобрення на фоні внесення мінеральних добрив в дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$ під пшеницю озиму сприяє, порівняно з неудобреним фоном до підвищення вмісту білка у зерні на 0,6–1,0 %, клейковини – на 1,9–2,6 %, а за використання $N_{60}P_{30}K_{30}$ – на 0,8–1,4 та 2,0–3,0 % відповідно.

Бібліографічний список

1. Горбатенко А. І., Горобець А. Г., Циліорик О. І. Водний режим ґрунту і урожайність озимої пшениці за різних способів обробітку чистого пару. Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. Дніпропетровськ, 2008. № № 33–34. С. 7–11.
2. Черенков А. В., Горбатенко А. І., Горобець А. Г., Циліорик О. І. та ін. Оптимізація азотного живлення озимої пшениці по чистому пару. Вісник аграрної науки. 2007. № 3. С. 11–14.
3. Горобець А. Г., Горбатенко А. І., Циліорик О. І., Кротінов І. В. Контролювання бур'янів за різних способів обробітку чистого пару. Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. Дніпропетровськ, 2007. № 30. С. 51–56.
4. Tsyliuryk, A.I., Kozechko, V.I. (2017). Effect of mulching tillage and fertilization on maize growth and development in Ukrainian Steppe. Ukrainian Journal of Ecology, 7(3), 50–55.
5. Tsyliuryk, O.I., Shevchenko, S.M., Shevchenko, O.M., Shvec, N.V., Nikulin, V.O., Ostapchuk, Ya.V. (2017). Effect of the soil cultivation and

fertilization on the abundance and species diversity of weeds in corn farmed ecosystems. *Ukrainian Journal of Ecology*, 7(3), 154–159.

6. Protopish I.G. (2016). Formation of yield components in winter wheat depending on the sowing dates and preceding crops in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. *Stiinta Agricola*, 1, 22–25.

7. Qin R., Stamp P., Richner W. (2004). Impact of Tillage on Root Systems of Winter Wheat. *Madison: Agronomy Journal*, 6, 1523–1530.

8. Racz I., Kadar R., Moldovan V., Has I. (2015). Performance and stability of grain yield and yield components in some winter wheat varieties. *Romanian Agriculture Research*, 32, 11–18.

9. Горобець А. Г., Циліорик О. І., Горбатенко А. І., Судак В. М. Вологозабезпеченість та урожайність польових культур за різних систем обробітку ґрунту в сівозміні. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. Дніпропетровськ, 2011. № 1. С. 20–25.

10. Циліорик О. І., Горбатенко А. І., Горобець А. Г., Компанієць В. О. Ефективність раннього пару в Степу України. Вісник аграрної науки. Дніпропетровськ, 2008. № 9. С. 10–13.

11. Чумак В. С., Явтушенко В. В., Циліорик О. І. Вплив погодних умов, попередників та добрив на продуктивність озимої пшениці. Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. Дніпропетровськ, 2002. № 18–19. С. 78–81.

12. Циліорик О.І. Наукове обґрунтування ефективності систем основного обробітку ґрунту в короткоротаційних сівозмінах Північного Степу України: дис. ... доктора с.-г. наук: 06.01.01 – загальне землеробство. Дніпропетровськ, 2014. 447 с.

13. Демешко К. М. Черячукін М. І. Ефективність основного обробітку ґрунту у Кіровоградській області. Степове землеробство. 1991. №25. С. 43-48.

14. Десятник Л. М., Кротінов І. В. Структурно – агрегатний склад ґрунту після різних попередників та систем основного обробітку ґрунту у південно – східній частині степу України. Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. Дніпропетровськ, 1999. №10. С. 25-29.

15. Максимчук И. П., Манько Ю. П., Кротинов А. П. Влияние системы основной обработки почвы на плодородие и урожайность культур полевого севооборота Лесостепи Украины, М.: Агропромиздат, 1990. С. 153-162.

16. Цандур М. О. Наукові основи землеробства Південного Степу України. Одеса.: Папірус, 2006. 180 с.

17. Малярчук М. П. Вплив ґрунтозахисних систем обробітку в сівозміні на родючість ґрунту, забур'яненість посівів та продуктивність сільськогосподарських культур. Зрошуване землеробство, 1992. №37. С.13-19.

18. Тарарико А. Г. Агроэкологические основы почвозащитного земледелия. К.: Урожай, 1990. 184 с.

ЕФФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ДОБРІВ ГУМІКОР, ГУМІСОЛ-ПЛЮС 03 КУКУРУДЗА, ГУМІПАС, ГУМІАМ 02 У ПОСІВАХ КУКУРУДЗИ

ГИРКА А. Д., д. с.-г. н., професор, заступник директора

ТКАЛІЧ І. Д., д. с.-г. н., професор, г.н.с.

СИДОРЕНКО Ю. Я., к. с.-г. н., с.н.с., п.н.с.

БОЧЕВАР О. В., к. с.-г. н., с.н.с., п.н.с.

ДУ Інститут зернових культур НААН України

Останніми роками в умовах Степу України через нестабільне зволоження та часті весняно-літні посухи внаслідок глобального потепління клімату спостерігається зниження ефективності використання мінеральних добрив. Проте, результати експериментальних досліджень вчених свідчать, що ефективність мінерального живлення сільськогосподарських культур можна підвищити за рахунок застосування регуляторів росту рослин, мікродобрив, гуматмікроелементних препаратів тощо [1–6].

Метою науково-дослідної роботи було вивчити вплив добрив Гумікор, Гумісол-Плюс 03 Кукурудза, Гуміпас, Гуміам 02 на ріст і розвиток рослин та формування врожайності зерна кукурудзи.

Полеві досліді проводили впродовж 2018–2019 рр. в зерно-паро-просапній сівозміні Ерастівської дослідної станції ДУ Інститут зернових культур НААН, яка розташована в Північному Степу України. Агротехніка у дослідях – загальноприйнята для зони. Після збирання попередника проводили дворазове лушення стерні з наступною оранкою на глибину 20–22 см. Весняний обробіток ґрунту складався із ранньовесняного боронування та передпосівної культивуації. Для сівби використовували насіння кукурудзи гібриду Солонянський 298 СВ. Добрива: $N_{60}P_{60}K_{60}$, $N_{45}P_{45}K_{45}$ (нітроамофоска), N_{60} (КАС), Гуміпас (150 кг/га), Гумікор (5 л/га) вносили під передпосівну культивуацію, а препарати Гумісол-Плюс 03 Кукурудза, Гуміам 02 використовували для передпосівної обробки насіння та позакореневого підживлення вегетуючих рослин кукурудзи у фазах 3–5 та 8–10 листків відповідно до схеми досліду.

Спостереження за ростом і розвитком рослин кукурудзи показали, що добрива, які використовували в досліді для внесення в ґрунт, обробки насіння та вегетуючих рослин, сприяли посиленню їх росту та накопиченню більшої у них абсолютно-сухої маси (табл. 1). Так, у фазі 9–10 листків дослідні рослини мали висоту 77,4–86,3 см та абсолютно-суху масу 262,1–299,0 г, викидання волоті – 218,3–237,0 см і 743,2–841,0 г, у фазі молочної стиглості зерна – 227,2–239,5 см і 1050,3–1170,6 г, що було вище за контроль на 12,1–21,0 см і 30,9–67,8 г; 2,6–21,3 см і 73,0–170,8 г; 1,9–14,2 см і 74,5–194,8 г відповідно. Кращий розвиток рослин кукурудзи протягом всього вегетаційного періоду спостерігався у варіантах 8–12, а також у варіантах, які передбачали внесення під передпосівну культивуацію мінеральних добрив

N₆₀P₆₀K₆₀ (нітроамофоска) і N₆₀ (КАС), де рослини у фазі молочної стиглості зерна досягли висоти 227,6–239,5 см, а їх суха маса склала 1115,1–1170,6 г.

Визначення основних елементів структури врожайності кукурудзи показало, що у варіантах, де використовували мінеральні добрива під передпосівну культивуацію та гумати шляхом внесення в ґрунт, передпосівної обробки насіння та підживлення вегетуючих рослин у фазах 3–5 та 8–10 листків сформувалися більш продуктивні рослини (табл. 2). Так, у дослідних варіантах довжина качана перевищила контрольні показники на 0,9–1,5 см, його діаметр – на 0,1–0,4 см, кількість зерен у качані – на 18,1–42,6 шт., масу зерна з качана – на 7,4–28,0 г.

Найвищу врожайність зерна кукурудзи в досліді було одержано у варіанті 2 з внесенням під передпосівну культивуацію мінеральних добрив у дозі N₆₀P₆₀K₆₀ – 5,36 т/га, що перевищило контроль на 2,19 т/га (табл. 2).

Таблиця 1. - Нагромадження сухої речовини у рослин кукурудзи за основними фазами росту і розвитку залежно від використання мінеральних добрив та препаратів Гумікор, Гумісол-Плюс 03 Кукурудза, Гуміпас, Гуміам 02 (середнє за 2018–2019 рр.)

Варіант досліду	Фаза розвитку рослин					
	9–10 листків		викидання волоті		молочна стиглість зерна	
	1*	2*	1	2	1	2
1. Контроль (без добрив)	65,3	231,2	215,7	670,2	225,3	975,8
2. N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	83,1	275,4	218,3	780,0	227,5	1071,2
3. N ₆₀ (КАС)	77,4	262,1	219,1	809,3	229,1	1115,4
4. N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ + обробка насіння Гумісол-Плюс 03 Кукурудза (2,0 л/т) + 2 обробки посівів Гумісол-Плюс 03 Кукурудза (0,5 л/га)	78,2	266,3	221,9	836,7	227,2	1083,2
5. N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ + обробка насіння Гумікор (3,0 л/т) + 2 обробки посівів Гумісол-Плюс 03 Кукурудза (0,5 л/га)	78,9	270,1	222,6	811,4	225,2	1060,1
6. Обробка насіння Гумісол-Плюс 03 Кукурудза (2,0 л/т) + 2 обробки посівів Гумісол-Плюс 03 Кукурудза (0,5 л/га)	79,5	284,3	220,5	743,2	223,3	1050,3
7. Обробка насіння Гумікор (3,0 л/т) + 2 обробки посівів Гумісол-Плюс 03 Кукурудза (0,5 л/га)	80,6	290,7	222,3	764,3	225,1	1083,0
8. Внесення в ґрунт Гуміпас (150 кг/га) + обробка насіння Гумісол-Плюс 03 Кукурудза (2,0 л/т) + 2 обробки посівів Гумісол-Плюс 03 Кукурудза (0,5 л/га)	86,3	299,0	224,4	785,3	227,6	1115,1
9. Внесення в ґрунт Гуміпас (150 кг/га) + обробка насіння Гумікор (3,0 л/т) + 2 обробки посівів Гумісол-Плюс 03 Кукурудза (0,5 л/га)	85,7	283,4	226,5	820,2	233,1	1138,4

10. Внесення в ґрунт Гумікор (5 л/га) + обробка насіння Гумісол-Плюс 03 Кукурудза (2,0 л/т) + 2 обробки посівів Гумісол-Плюс 03 Кукурудза (0,5 л/га)	84,9	280,2	237,0	841,0	239,5	1170,6
11. Внесення в ґрунт Гумікор (5 л/га) + обробка насіння Гумікор (3,0 л/т) + 2 обробки посівів Гумісол-Плюс 03 Кукурудза (0,5 л/га)	86,3	294,3	234,4	838,1	237,6	1127,3
12. Обробка насіння Гуміам 02 (0,3 л/т) + 2 обробки посівів Гуміам 02 (0,05л/га)	84,1	281,4	232,2	836,4	236,2	1100,2

*Примітка: 1 – висота рослин, см; 2 – абсолютно-суха маса 1 рослини, г

Високу прибавку зерна відносно контролю забезпечив також варіант 5, де на фоні $N_{45}P_{45}K_{45}$ насіння кукурудзи обробляли Гумікором (3,0 л/т) та дворазово обприскували рослини препаратом Гумісол-Плюс 03 Кукурудза (0,5 л/га) – 5,05 т/га. Кращі варіанти дослідів забезпечили прибавки врожаю зерна кукурудзи відносно контролю 2,19 та 1,88 т/га відповідно.

Таблиця 2. - Елементи структури та врожайність зерна кукурудзи залежно від використання мінеральних добрив та препаратів Гумікор, Гумісол-Плюс 03 Кукурудза, Гуміпас, Гуміам 02 (середнє за 2018-2019 рр.)

Варіант дослідів	Довжина качана, см	Діаметр качана, см	Кількість зерен у качані, шт.	Маса зерна з качана, г	Урожайність, т/га
1. Контроль (без добрив)	11,5	3,8	242,9	77,0	3,17
2. $N_{60}P_{60}K_{60}$	13,1	4,2	285,5	93,7	5,36
3. N_{60}	12,9	4,0	261,0	105,0	4,86
4. $N_{45}P_{45}K_{45}$ + обробка насіння Гумісол-Плюс 03 Кукурудза (2,0 л/т) + 2 обробки посівів Гумісол-Плюс 03 Кукурудза (0,5л/га)	13,3	4,0	269,3	93,2	4,48
5. $N_{45}P_{45}K_{45}$ + обробка насіння Гумікор (3,0 л/т) + 2 обробки посівів Гумісол-Плюс 03 Кукурудза (0,5 л/га)	13,2	4,0	279,3	90,1	5,05
6. Обробка насіння Гумісол-Плюс 03 Кукурудза (2,0 л/т) + 2 обробки посівів Гумісол-Плюс 03 Кукурудза (0,5 л/га)	12,5	4,1	261,0	84,7	4,75
7. Обробка насіння Гумікор (3,0 л/т) + 2 обробки посівів Гумісол-Плюс 03 Кукурудза (0,5 л/га)	12,4	4,0	269,4	84,4	4,73
8. Внесення в ґрунт Гуміпас (150 кг/га) + обробка насіння Гумісол-Плюс 03 Кукурудза (2,0 л/т) + 2 обробки посівів Гумісол-Плюс 03 Кукурудза (0,5 л/га)	12,7	4,1	268,1	86,1	4,83
9. Внесення в ґрунт Гуміпас (150 кг/га) + обробка насіння Гумікор (3,0 л/т) + 2 обробки посівів Гумісол-Плюс 03 Кукурудза (0,5 л/га)	12,8	4,0	268,2	86,9	4,87

10. Внесення в ґрунт Гумікор (5 л/га) + обробка насіння Гумісол-Плюс 03 Кукурудза (2,0 л/т) + 2 обробки посівів Гумісол-Плюс 03 Кукурудза (0,5 л/га)	13,0	4,1	274,1	88,6	4,96
11. Внесення в ґрунт Гумікор (5 л/га) + обробка насіння Гумікор (3,0 л/т) + 2 обробки посівів Гумісол-Плюс 03 Кукурудза (0,5 л/га)	13,0	3,9	273,1	88,7	4,97
12. Обробка насіння Гуміам 02 (0,3 л/т) + 2 обробки посівів Гуміам 02 (0,05 л/га)	12,9	4,0	273,6	87,7	4,91
НІР _{0,05} , т/га					0,07

Внесення у ґрунт під передпосівну культивуацію Гуміпасу (150 кг/га) та обробка насіння кукурудзи перед сівбою препаратами Гумісол-Плюс 03 Кукурудза (2,0 л/т) або Гумікор (3,0 л/т) та дворазове обприскування рослин у фазах 3–5 та 8–10 листків Гумісол-Плюс 03 Кукурудза (0,5 л/га) сприяло збільшенню врожайності зерна кукурудзи відносно контролю на 1,66–1,80 т/га (вар. 8–11).

Слід виділити також варіант 12 з використанням препарату Гуміам 02 шляхом обробки насіння (0,3 л/т) та дворазового позакореневого підживлення рослин у фазах 3–5 та 8–10 листків (0,05 л/га), урожайність зерна кукурудзи при цьому була одержана на рівні 4,91 т/га, що вище за контроль на 1,74 т/га.

Важливо те, що усі рекомендовані препарати забезпечували стабільні прирости врожайності зерна кукурудзи за рахунок збільшення кількості і маси зерен з качана. Інші показники структури врожаю по варіантах дослідження змінювались не суттєво.

Отже, використання в технології вирощування кукурудзи гібриду Солонянський 298 СВ мінеральних добрив та препаратів Гумікор, Гумісол-Плюс 03 Кукурудза, Гуміпас та Гуміам 02 позитивно впливало на висоту рослин та нагромадження у них сухої речовини в динаміці: відносно контролю ці показники підвищились у фазі 8–10 листків – на 12,1–21,0 см і 30,9–67,8 г, викидання волоті – 2,6–21,3 см і 73,0–170,8 г, молочної стиглості зерна – 1,9–14,2 см і 74,5–194,8 г відповідно.

У дослідних варіантах спостерігали також позитивні зміни і в елементах структури врожайності кукурудзи: довжина качана збільшилася на 0,9–1,5 см, діаметр качана – на 0,1–0,4 см, кількість зерен у качані – на 18,1–42,6 шт., а маса зерна з качана – на 7,4–28,0 г.

Вищу врожайність зерна кукурудзи гібриду Солонянський 298 СВ в досліді було одержано за внесення під передпосівну культивуацію мінеральних добрив у дозі N₆₀P₆₀K₆₀ – 5,36 т/га та на фоні N₄₅P₄₅K₄₅, де насіння перед сівбою обробляли Гумікором (3,0 л/т) та дворазово обприскували рослини Гумісол-Плюс 03 Кукурудза (0,5 л/га) – 5,05 т/га. Ці варіанти дослідження забезпечили приріст врожайності зерна кукурудзи відносно контролю 2,19 та 1,88 т/га відповідно.

Список використаних джерел

1. Коваленко О., Полянчиков С., Ковбель А. Позакореневі обробки – важлива складова збалансованої системи живлення. Пропозиція. 2015. № 4. С. 64–65.
2. Ямковий В. Сучасні позакореневі мікродобрива для сільськогосподарських культур. Агроном. 2015. № 4. С. 40–41.
3. Молдован Ж. А., Собчук С. І. Оцінка показників індивідуальної продуктивності рослин кукурудзи за допосівної обробки насіння та позакореневого підживлення. Зернові культури. 2018. Т. 2. № 1. С. 101–108.
4. Циков В. С., Дудка М. І., Шевченко О. М., Носов С. С. Ефективність застосування макро- и мікро- добрив при вирощуванні кукурудзи. Зернові культури. 2017. Т. 1. № 1. С. 75–79.
5. Циков В. С., Дудка М. І., Шевченко О. М., Носов С. С. Ефективність позакореневого підживлення кукурудзи мікроелементними препаратами сумісно з азотним мінеральним добривом. Бюл. Ін-ту сіл. госп-ва степ. зони НААН України. 2016. № 11. С. 23–27.
6. Санін Ю. В., Санін В. А., Санін О. Ю. Особливості позакореневого підживлення сільськогосподарських культур мікроелементами. Агроном. 2015. № 4. С. 31–33.

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗА ОПТИМІЗАЦІЇ ЖИВЛЕННЯ СУЧАСНИМИ БІОПРЕПАРАТАМИ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

В.В. Гамаюнова¹, Т.В. Касаткіна¹, Т.В. Бакланова²

¹Миколаївський національний аграрний університет

²ДВНЗ «Херсонський аграрно-економічний університет»

Анотація. У статті наведено результати досліджень, проведених у 2016-2018 рр. на чорноземі південному в умовах навчально-науково-практичного центру Миколаївського НАУ з двома сортами ячменю ярого.

Вивчали ефективність позакореневих підживлень посіву рослин ячменю ярого на формування зернової продуктивності та на основні показники економічної ефективності та їх зміни під впливом цього заходу (елемента технології) за вирощування культури у т.ч. і у розрізі сортів.

Не дивлячись на збільшення виробничих витрат, обробка рослин біопрепаратами призводила до певного зростання умовного чистого прибутку, який з кількістю підживлень підвищувався, досягши найбільших значень за використання для оптимізації живлення Фреш Флориду, 300 г/га. По сорту Сталкер за проведення одного підживлення він визначений на рівні 5927, двох підживлень – 6890, трьох – 7320 грн./га, а у контролі – 3857 грн./га. При вирощуванні сорту ячменю ярого Вакула зазначені показники склали відповідно 5968, 6808, 7771 та 3980 грн./га.

Зі збільшенням кількості підживлень зменшувався один з найважливіших показників економічної ефективності як собівартість вирощування одиниці продукції. Найнижчого значення собівартість досягла за проведення підживлень Фреш Флоридом, 300 г/га по сорту Сталкер: за однієї обробки посіву – 2269,4, двох обробок – 2173,5, а трьох – 2166,7 грн./т, тоді як у контролі цей показник склав 2638,5 грн./т. При вирощуванні ячменю ярого сорту Вакула зазначені показники склали відповідно 2262,3; 2185,8; 2105,4 та 2608,0 грн./т у контролі. Використання інших досліджуваних біопрепаратів забезпечувало дещо більші значення собівартості вирощування ячменю ярого, досягши найбільш високих значень при застосуванні препарату Органік Д2-М, до того ж за проведення лише одного підживлення у фазу куцання рослин. У зазначеному варіанті дослідів при вирощуванні сорту Вакула показник собівартості вирощування одиниці продукції навіть дещо перевищив контроль (2614,8 та 2608,0 грн./т відповідно).

Таким чином, вирощування ячменю ярого на засадах ресурсозбереження із застосуванням сучасних рістрегулюючих препаратів є доцільним та економічно обґрунтованим. При цьому підвищується рівень урожайності зерна і основні показники економічної ефективності, а саме: зростає умовно чистий прибуток, рівень рентабельності, а собівартість виробництва одиниці продукції, навпаки, зменшується.

Визначено, що за оптимізації живлення ячменю ярого на засадах ресурсозбереження шляхом обробки посіву рослин в основні періоди вегетації рістрегулюючими препаратами, підвищується рівень урожайності зерна та збільшуються основні показники економічної ефективності виробництва культури. Так, якщо рівень рентабельності у контролі (за обробки посіву рослин водою) за вирощування ячменю ярого сорту Сталкер склав 59,2%, то в найбільш оптимальних варіантах живлення він досяг значення 93,8%, а сорту Вакула відповідно 61,0 та 99,5%. Найвищу рентабельність вирощування забезпечило застосування Фреш Флориду (300 г/га) тричі за вегетацію – у фази куцання, виходу рослин у трубку та колосіння.

Ключові слова: ячмінь ярий, сорт, живлення рослин, рівень рентабельності, умовно чистий прибуток, собівартість.

Постановка проблеми. Вирощування будь-якої культури за сучасних ринкових відносин має супроводжуватись розрахунком економічних показників. Це набуває першочергового значення за умови включення до елементів технології якихось нових з них, що вимагає визначення понесених додаткових витрат на цей фактор та свідчить про його доцільність. Адже кожний із запроваджених елементів та витрати на нього має окуповуватись приростом урожаю і бути прибутковим.

Технологія вирощування ячменю ярого має свої особливості, вона залежить від зони та спрямована на одержання як високого врожаю, так і якості зерна. Включення певних новинок і відмінностей у технологію

одночасно зі зростанням рівня продуктивності має забезпечувати й високі економічні показники.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Ефективність вирощування зернових культур, зокрема і ячменю ярого, значно залежить від рівня продуктивності – урожайності та якості зерна, ціни його реалізації і витрат на вирощування. Завдання сучасних агротехнологій полягає у доборі найефективніших з елементів, визначених науковими дослідженнями в цій галузі, впровадження даного фактору до прийнятої зональної технології вирощування культури.

Головним завданням оновленої технології передбачається не лише можливість збільшення врожайності сільськогосподарської культури, а й високі економічні показники, що свідчать про доцільність включення даного елемента у технологію вирощування. Саме визначення економічної ефективності є головною передумовою впровадження розробленої технології чи окремо її елемента в сільськогосподарське виробництво (Kvasha et al. 2013, Pehov 2016).

Економічні показники вирощування зернових культур, зокрема пшениці озимої значно залежать від основних показників родючості ґрунту, виду сільськогосподарської культури, вартості зерна чи насіння з урахуванням їх якості, а також прийнятих елементів технології вирощування – попередників, строків сівби, норм висіву, добору сортів чи гібридів тощо (Cherenkov et al. 2010).

Досить істотно на показники економічної ефективності вирощування будь-яких сільськогосподарських культур впливає фон живлення. Адже мінеральні добрива, їх внесення, проведення підживлень тощо має високу вартість застосування, а отже заходи з оптимізації живлення рослин та витрати на них мають забезпечувати і відповідні прирости врожайності сільськогосподарських культур за високої окупності як цих елементів, так і загалом економічних показників (Gamayunova et al. 2019, Gamayunova et al. 2018, Kalenska et al. 2014).

В останні роки достатньо для ресурсозберігаючого живлення рослин широко використовують сучасні рістрегулюючі речовини та біопрепарати у т.ч. починаючи з обробки насіння перед сівбою та посіву рослин в основні періоди вегетації. Застосування їх у сучасному землеробстві за зміни кліматичних умов та збіднення ґрунтів як на основні елементи живлення, так і мікроелементи, є досить ефективним, маловитратним і разом з цим істотно підвищує рівні врожайності сільськогосподарських культур (Gricayenko et al. 2008, Kozlova et al. 2019, Gamayunova et al. 2019, Kozlova 2019). Позитивна дія сучасних біопрепаратів проявляється у впливі на ростові процеси рослин, посилення їх стійкості до несприятливих умов середовища, зокрема високих температур, тривалої посухи тощо (Huang et al. 2019, Gamayunova & Kasatkina 2019). Звичайно ж використання рістрегулюючих речовин для оптимізації живлення рослин сприяє покращенню їх росту і розвитку, підвищує продуктивність сільськогосподарських культур, зокрема і ячменю

ярого, що встановлено нашими дослідженнями (Panfilova & Gamayunova 2018), так і інших рослин. Враховуючи збільшення рівня врожаю від застосування біопрепаратів та незначні витрати, понесені на обробку ними насіння чи посіву рослин, економічна ефективність від цього заходу істотно зростає при вирощуванні більшості сільськогосподарських культур (Vozhegova & Krivenko 2019, Gamayunova et al. 2018).

Метою досліджень передбачали визначити основні показники економічної ефективності та їх відмінності при вирощуванні двох сортів ячменю ярого за ресурсозберігаючого живлення рослин шляхом проведення позакореневих підживлень сучасними рістрегулюючими препаратами в основні періоди вегетації.

Методика і методи досліджень. Дослідження з сучасними рістрегулюючими препаратами на ячмені ярому проведено впродовж 2016-2018 рр. на чорноземі південному в умовах Навчально-науково-практичного центру Миколаївського НАУ. Дослід двофакторний: фактором А слугували сорти: Сталкер та Вакула, на яких досліджували препарати (фактор В) – Фреш Флорід у дозах 200 та 300 г/га; фреш енергія (200 г/га), Органік Д2-М (1 л/га) та Ескорт-біо (500 г/га). Обробляли посіви рослин у три фази вегетації: кущіння, вихід у трубку та початок колосіння, а також у всі три зазначені періоди з накладанням підживлень. Норма робочого розчину 200 л/га.

Грунт – чорнозем південний важкосуглинковий залишково-солонцюватий. У шарі ґрунту 0-30 см міститься гумусу (за Тюрінім) – 2,9-3,2%, легкогідролізованого азоту 60 – 62; нітратів (за Грандваль-Ляжу) – 20-25, рухомого фосфору (за Мачигінім) – 35-49 мг; обмінного калію (на полуменовому фотометрі) – 320-370 мг/кг ґрунту, рН–6,8-7,2.

Економічні показники щодо розробленого елемента технології вирощування ячменю ярого, (а саме оптимізації живлення рослин шляхом застосування позакореневих підживлень біопрепаратами та рістрегулюючими речовинами) визначали за фактичними витратами матеріальних коштів на вирощування продукції за цінами на початок 2019 р.

Розрахунками економічної ефективності вирощування ячменю ярого у наших дослідках з оптимізації живлення рослин двох сортів цієї культури шляхом проведення позакореневих підживлень сучасними біопрепаратами визначено, що їх застосування, як одного з основних елементів технології, є доцільним та обґрунтованим (табл.1 та 2).

Так, проведення обробки рослин усіма взятими на дослідження біопрепаратами, до того ж незалежно від фази розвитку рослин ячменю ярого, в яку проводили позакореневе підживлення, та сорту, сприяло збільшенню рівнів урожайності зерна, а відповідно і вартості вирощеної продукції. Ми не враховували вартість соломи, яку також часто можна реалізовувати як для потреб приватного сектору, так і як високоякісний корм для тварин.

Таблиця 1. Економічна ефективність вирощування ячменю ярого сорту Сталкер залежно від оптимізації живлення (середнє за 2016 - 2018рр.)

Варіанти живлення	Урожайність зерна, т/га	Вартість зерна, грн./га	Виробничі витрати, грн./га	Умовно чистий прибуток, грн./га	Собівартість, грн./т	Рівень рентабельності, %
Контроль (обробка водою)	2,47	10374	6517	3857	2638,5	59,2
1 обробка Фреш Флорід 200 г/га	2,80	11760	6810	4950	2432,1	72,7
2 обробки Фреш Флорід 200 г/га	3,06	12852	7096	5756	2319,0	81,1
3 обробки Фреш Флорід 200 г/га	3,25	13650	7375	6275	2269,2	85,1
1 обробка Фреш Флорід 300 г/га	3,07	12894	6967	5927	2269,4	85,1
2 обробки Фреш Флорід 300 г/га	3,40	14280	7390	6890	2173,5	93,2
3 обробки Фреш Флорід 300 г/га	3,60	15120	7800	7320	2166,7	93,8
1 обробка Фреш Енергія 200/га	2,79	11718	6819	4899	2444,1	71,8
2 обробки Фреш Енергія 200/га	3,03	12726	7113	5613	2347,5	78,9
3 обробки Фреш Енергія 200/га	3,21	13482	7401	6081	2305,6	82,2
1 обробка Органік Д2-М 1000 г/га	2,89	12138	7079	5059	2449,5	71,5
2 обробки Органік Д2-М 1000 г/га	3,20	13440	7630	5810	2384,4	76,1
3 обробки Органік Д2-М 1000 г/га	3,59	15078	8189	6889	2281,1	84,1
1 обробка Ескорт біо 500 г/га	2,85	11970	6935	5035	2433,3	72,6
2 обробки Ескорт біо 500 г/га	3,13	13146	7343	5803	2346,0	79,0
3 обробки Ескорт біо 500 г/га	3,42	14364	7756	6608	2267,8	85,2

У наших дослідженнях соломі ми залишали на полі для заробки в ґрунт у якості органічного добрива. За врахування вартості соломи, а її вихід із гектару складав у середньому 3,5-4,5 т/га, вартість вирощеної продукції з одиниці площі була б значно вищою. Разом з тим, вартість самого лише зерна за оптимізації живлення зростала, причому, чим більше проводили підживлень, тим більших значень досягав цей показник при вирощуванні обох сортів ячменю ярого. Максимальною вартість зерна визначена за трьох

обробок рослин Фреш Флоридом, 300 г/га, Органік Д-2М, 1000 г/га і Ескорт-біо, 500 г/га. Цей показник у контролі по сорту Сталкер у середньому за три роки склав 10374 грн/га, а сорту Вакула – 10500 грн/га, то в найбільш оптимальних варіантах досліда у межах від 14364 до 15120 грн/га та 14574 – 15582 грн/га відповідно по сортах.

Таблиця 2. Економічна ефективність вирощування ячменю ярого сорту Вакула залежно від оптимізації живлення (середнє за 2016 - 2018рр.)

Варіанти живлення	Урожайність зерна, т/га	Вартість зерна, грн./га	Виробничі витрати, грн./га	Умовно чистий прибуток, грн./га	Собівартість, грн./т	Рівень рентабельності, %
Контроль (обробка водою)	2,50	10500	6520	3980	2608,0	61,0
1 обробка Фреш Флорід 200 г/га	2,89	12138	6819	5319	2359,5	78,0
2 обробки Фреш Флорід 200 г/га	3,19	13398	7109	6289	2228,5	88,5
3 обробки Фреш Флорід 200 г/га	3,41	14322	7391	6931	2167,4	93,8
1 обробка Фреш Флорід 300 г/га	3,08	12936	6968	5968	2262,3	85,6
2 обробки Фреш Флорід 300 г/га	3,38	14196	7388	6808	2185,8	92,1
3 обробки Фреш Флорід 300 г/га	3,71	15582	7811	7771	2105,4	99,5
1 обробка Фреш Енергія 200/га	2,94	12348	6834	5514	2324,5	80,7
2 обробки Фреш Енергія 200/га	3,15	13230	7125	6105	2261,9	85,7
3 обробки Фреш Енергія 200/га	3,37	14154	7417	6737	2200,9	90,8
1 обробка Органік Д2-М 1000 г/га	2,70	11340	7060	4280	2614,8	60,6
2 обробки Органік Д2-М 1000 г/га	3,13	13146	7623	5523	2435,5	72,5
3 обробки Органік Д2-М 1000 г/га	3,47	14574	8177	6397	2356,5	78,2
1 обробка Ескорт – біо 500 г/га	2,78	11676	6928	4748	2492,1	68,5
2 обробки Ескорт – біо 500 г/га	3,19	13398	7349	6049	2303,8	82,3
3 обробки Ескорт – біо 500 г/га	3,54	14868	7764	7104	2193,2	91,5

Виключно важливим показником при визначенні економічної ефективності є виробничі витрати, які складаються та включають у себе кошти, витрачені на виконання всіх технологічних елементів вирощування ячменю ярого, починаючи з вартості насіння, підготовки ґрунту, сівби, обробки рослин біопрепаратами, збирання врожаю, переведення й очищення

зерна тощо. Звичайно ж у наших дослідженнях витрати на вирощування сортів ячменю ярого залежно від вартості біопрепарату та кількості проведених підживлень зростали, дещо змінювались вони і під впливом дещо різних рівнів урожайності зерна, а саме зростали внаслідок перевезення на тік та доочищення приросту врожаю, тобто додатково сформованої від позакореневих обробок посіву кількості зерна.

Враховуючи зазначене, витрати на вирощування у варіантах дослідів порівняно з контролем дещо зростали. Ми визначили середні показники виробничих витрат у розрізі досліджуваних сортів і біопрепаратів у середньому по трьох обробках посіву рослин ячменю ярого (рис. 1). Дані рисунка 1 ілюструють, що найменшими і практично однаковими виробничі витрати при вирощуванні обох сортів були у контрольних варіантах дослідів. Звичайно ж з проведенням позакореневих підживлень витрати на вирощування зростали, досягнувши максимуму за використання біопрепарату Органік Д2-М, 1000 г/га. Дещо меншими витрати визначені за проведення обробок рослин Фреш Флоридом, 300 г/га та Ескортом-біо, 500 г/га. У розрізі досліджуваних сортів виробничі витрати практично не різнилися, що характерно відстежуємо за даними рис. 1, з якого можна бачити зовсім незначне збільшення витрат буквально лише на декілька гривнів, що пов'язано з дещо вищим приростом урожаю зерна сорту Вакула під впливом підживлень. Виключення складає варіант із застосуванням препарату Органік Д2-М, який забезпечив незначно більші прирости врожаю зерна, навпаки, сорту ячменю ярого Сталкер.

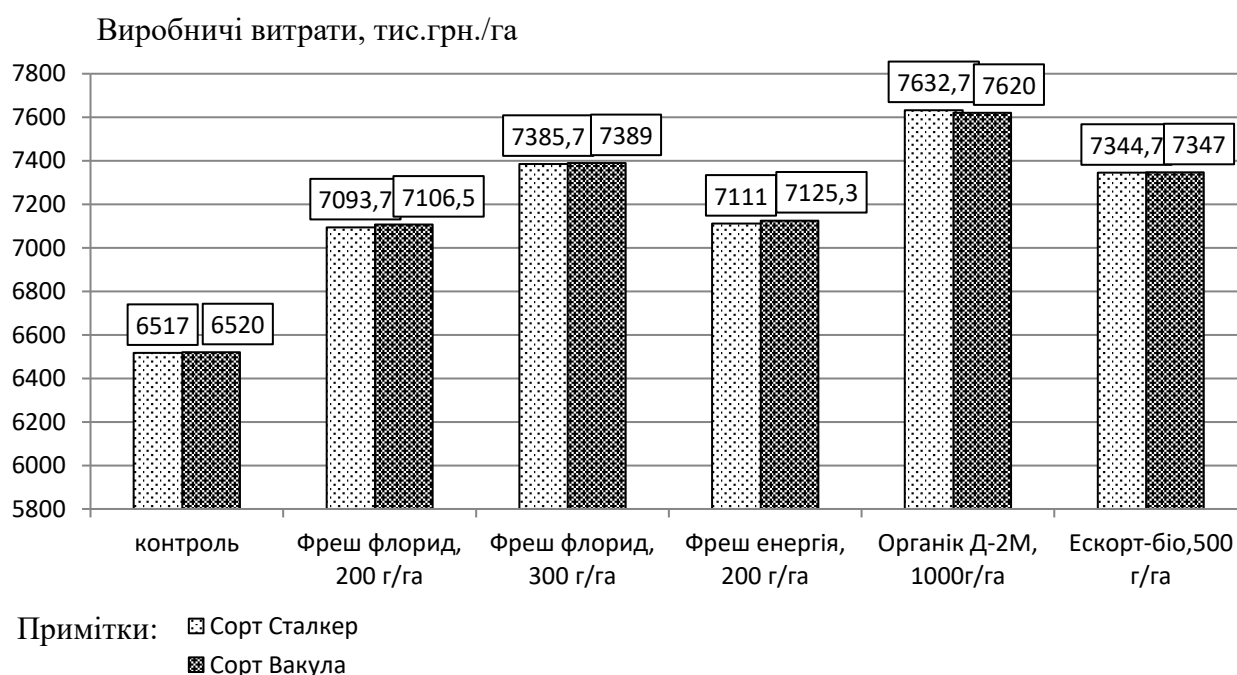


Рис. 1 Виробничі витрати на вирощування ячменю ярого залежно від сорту та біопрепарату (середнє по строках підживлень за 2016-2018рр.), грн./га

Саме в зазначеному варіанті досліда при вирощуванні сорту Сталкер вищим на 519,3 грн./га визначено і величину умовно чистого прибутку, що ілюструє рис. 2. За даними рисунка 2 з метою отримання дещо більшого умовно чистого прибутку з гектару прослідковуємо незначні переваги вирощування сорту Вакула в усіх інших варіантах обробки досліджуваними біопрепаратами та в контролі (за обробки рослин лише водою). За його даними також можна спостерігати, що найвищий умовно чистий прибуток незалежно від сорту в середньому по трьох строках проведення підживлень забезпечило використання Фреш флориду дозою 300 г/га. У зазначеному варіанті досліда значення умовно чистого прибутку при вирощуванні сорту ячменю ярого Сталкер склало 6712,3, а сорту Вакула – 6849,0 тис.грн./га, де цей показник досяг максимуму.

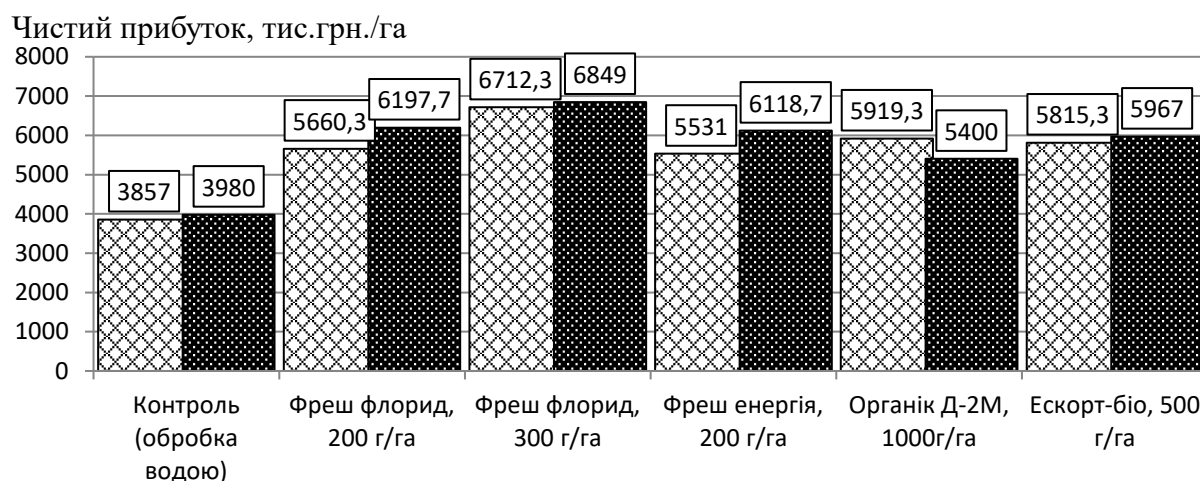


Рис. 2 Вплив біопрепаратів на величину умовно чистого прибутку при вирощуванні сортів ячменю ярого (середнє по строках підживлень за 2016-2018рр.), грн./га

Примітки:
 □ Сорт Сталкер
 ■ Сорт Вакула

Відомо, що від величини виробничих витрат та рівня врожаю залежить один з найбільш важливих показників економічної ефективності – собівартість вирощування одиниці продукції. У наших дослідженнях собівартість вирощування ячменю ярого найвищою визначена у контрольних варіантах, де цей показник на вирощування тонни зерна з відповідною кількістю соломи для сорту Сталкер склав 2638,5, а сорту Вакула – 2608,0 грн. В інших варіантах досліду, за оптимізації живлення рослин ячменю ярого собівартість вирощування зменшувалася відповідно по сортах до 2203,2 – 2371,7 та 2184,5 – 2470,6 грн./т. Найбільші значення цього показника визначені за використання для обробки посіву рослин препарату Органік Д-М, 1000 г/га. Зокрема собівартість вирощування ячменю ярого сорту Сталкер при цьому визначена на рівні 2371,7, а сорту Вакула – 2470,6 грн./т. Застосування всіх інших препаратів забезпечувало дещо нижчу собівартість й особливо за вирощування сорту Вакула порівняно зі Сталкером.

Досить важливим показником економічної ефективності є і рівень рентабельності, який визначають за співвідношенням умовно чистого прибутку до виробничих витрат. Більших значень цей показник досяг при вирощуванні сорту Вакула, що можна спостерігати за ілюстрацією рис. 3. Виключення при цьому знову ж складає варіант, у якому позакореневі підживлення проводили біопрепаратом Органік Д2-М, 1000 г/га. У зазначеному варіанті вищим рівнем рентабельності вирізнявся сорт Сталкер, де цей показник визначений на рівні 77,2%, тоді як у сорту Вакула – 70,4%. Отримання максимальної рентабельності в наших дослідженнях забезпечило використання для позакореневих підживлень препарату Фреш флорид, 300 г/га, у т. ч. 90,7% при вирощуванні сорту Сталкер та 92,4% - сорту Вакула, за найнижчого рівня рентабельності у контрольних варіантах – 59,2 і 61,0% по сортах відповідно.

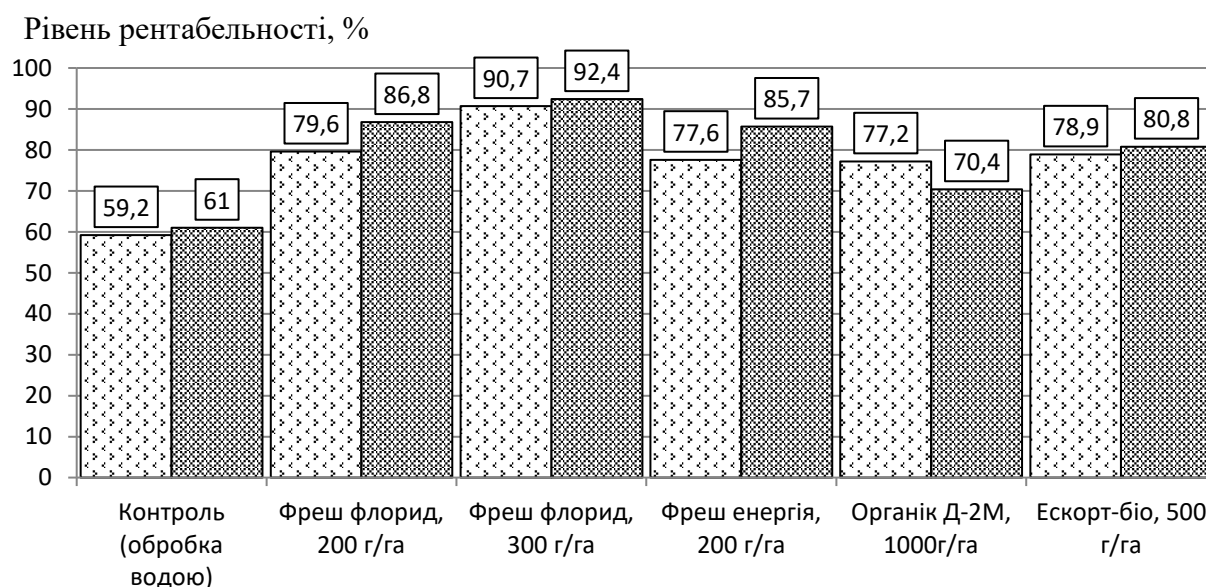


Рис. 3 Рівень рентабельності вирощування сортів ячменю ярого під впливом біопрепаратів (середнє по строках підживлень за 2016-2018рр.), %

Примітки: □ Сорт Сталкер
 ▨ Сорт Вакула

Висновки. У дослідженнях, проведених з двома сортами ячменю ярого з визначення для них кращого біопрепарату та строку проведення підживлень з метою збільшення врожаю зерна і покращення його якості, зроблено розрахунок економічної ефективності щодо виявлення найбільш доцільного (оптимального) варіанту живлення та сорту.

Визначення основних економічних показників їх дозволило зробити наступні висновки:

- З використанням біопрепаратів для обробки рослин ячменю ярого в основні періоди вегетації зростали врожайність і вартість вирощеного зерна, проте збільшувались і виробничі витрати на вирощування, які

найвищими визначені за проведення триразових підживлень і особливо за використання препарату Органік Д2-М, де цей показник склав 8189 грн./га по сорту ячменю ярого Сталкер та 8177 грн./га – сорту Вакула за відповідних показників витрат у контрольних варіантах досліда 6517 та 6520 грн./га.

- Рівень рентабельності вирощування ячменю ярого за більшої кількості проведених підживлень зростає, що є виключно важливим. Максимального значення у досліді цей показник досяг за триразового проведення підживлень посіву рослин ячменю ярого сорту Вакула Фреш Флоридом, 300 г/га і склав 99,5%. Два підживлення посіву рослин цим препаратом забезпечило рентабельність на рівні 99,1%, а одне – 85,6, за показника у контролі – 61,0%. Найвищих значень рівень рентабельності досяг у варіанті з використанням цього ж біопрепарату, показники його відповідно склали: 93,8; 93,2; 85,1 та 59,2% у контролі.

Найнижчий рівень рентабельності забезпечило застосування препарату Органік Д-2М для підживлень ячменю ярого сорту Вакула: за проведення однієї обробки рослин цей показник визначений на рівні 60,6%, двох – 72,5, а трьох – 78,2%. При вирощуванні сорту Сталкер зазначені рівні рентабельності склали відповідно: 71,5; 76,1 та 84,1%, або були вищими.

References

1. Kvasha S.M., Pchuk M.M., Konoval I.A. (2013). Ekonomichne obgruntuvannya programi virobництва zerna pshenici v Ukraini. Ekonomika APK. №3. S.16-24.
2. Pehov V.A. (2016). Virobnictvo zerna ta formuvannya effektivnosti silskogospodarskih pidpriyemstv. Ekonomika APK. №8. S.110-120.
3. Cherenkov A.V., Kostirya I.V., Ostapenko M.A., Zhelyazkov O.I. (2010). Urozhajnist i ekonomichna effektivnist viroshuvannya pshenici ozimoyi zalezho vid poperednika, strokiv sivbi ta norm visivu v umovah Prisivashshya. Byul. Institutu s.-g. stepovoyi zoni. Dnipropetrovsk. №39. S.193-198.
4. Gamayunova V.V., Fedorchuk M.I., Panfilova A.V., Nagirnij V.V. (2019). Ekonomichna effektivnist elementiv tehnologiyi viroshuvannya ozimih zernovih kultur v umovah Pivdenного Stepu Ukraini // Tavrijskij naukovij visnik №110. Chastina 1. S.40-47.
5. Gamayunova V.V., Smirnova I.V. (2018). Ekonomichna effektivnist viroshuvannya sortiv pshenici ozimoyi zalezho vid optimizaciyi zhivlennya // Naukovij zhurnal «Naukovi gorizonti» (Zhitomirskij NAEU). - №1(64). S.10-14.
6. Kalenska S.M., Novicka N.V., Barzo I.T. (2014). Ekonomichna effektivnist viroshuvannya nutu v umovah Pravoberezhного Lisostepu Ukraini. «Molodij vchenij» №10(13) zhovten, S.18-20.
7. Gricayenko Z. M., Ponomarenko S. P., Karpenko V. P., Leontyuk I. B. (2008). Biologichno aktivni rehovini v roslinnictvi. K.: ZAT «NICH LAVA», 265 s.
8. Kozlova O. P., Bazalij V. V., Domarackij Ye. O., Domarackij O. O. (2019). Vpliv stimulyatoriv rostu ta biofungicidiv na arhitektoniku riznih

morfobiotipiv sonyashniku. Zhurnal «Tehnika i tehnologiya APK». № 2 (111), 24-28.

9. Gamayunova V. V., Honenko L. G., Iskakova O. Sh., Girlya L. M., Pilipenko O. V. (2019). Optimizaciya zhivlennya kartopli za viroshuvannya v umovah Pivdenного Stepu Ukrayini. Visnik Lvivskogo nacionalnogo agrarnogo universitetu: agronomiya. № 23. S. 196-201. <https://doi.org/10.31734/agronomy2019.01.196-201>.

10. Kozlova A. P. (2019). Produktivnist sonyashniku pri zastosuvanni biopreparativ ta stimulyatoriv rostu u tehnologii viroshuvannya na Pivdni Ukrayini (Avtoreferat na zdobuttya naukovoogo stupenya kandidata silskogospodarskih nauk za specialnistyu 06.01.09 – roslinnictvo), Herson, 20s.

11. Huang H., Ullah F., Zhou DX, Yi M, Zhao Y. (2019). Mechanisms of ROS regulation of plant development and stress responses. Front Plant Sci. 10: 800. [DOI 10.3389/fpls.2019.00800]

12. Gamayunova V.V., Kasatkina T.O. (2019). Formuvannya vrozhayu zerna yachmenyu yarogo ta jogo strukturi zalezno vid sortu i umov zhivlennya v Pivdenному Stepu Ukrayini // Visnik HNAU / (Zb. nauk. prac Harkivskogo NAU. – Seriya «Roslinnictvo, selekciya i nasinnictvo, plodoovochivnictvo i zberigannya»). - №2. S.87-98.

13. Panfilova A.V., Gamayunova V.V. (2018). Produktivnist sortiv yachmenyu yarogo zalezno vid optimizaciyi zhivlennya v umovah Pivdenного Stepu Ukrayini // Plant Varieties Studying and Protection. M – 14 №3. - S.310-315.

14. Vozhegova R.A., Krivenko A.I. (2019). Vpliv biopreparativ na produktivnist pshenici ozimoyi ta ekonomichno-energetichnu effektivnist tehnologii yiyi viroshuvannya v umovah Pivdnya Ukrayini. Visnik agrarnoyi nauki Prichornomor'ya. Vip. 1(101). S.39-46.

URL:[https://doi.org/10.31521/2313-092x/2019-1\(101\)-6](https://doi.org/10.31521/2313-092x/2019-1(101)-6).

15. Gamayunova V.V., Moskva I.S., Averchev O.V. (2018). Ekonomichna effektivnist viroshuvannya rizhiyu yarogo za optimizaciyi zhivlennya v umovah Pivdenного Stepu Ukrayini // «Tavrijskij naukovij visnik». Naukovij zhurnal. Vip. 104 – Herson: Vidavnichij dim «Gelvetika», S. 27-34.

**ЕКОНОМІЧНЕ СТИМУЛЮВАННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО
ВИКОРИСТАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЗЕМЕЛЬ****Крамарьов О.С.**, науковий співробітник**Крамарьов С.М.**, доктор сільськогосподарських наук, професор**Бандура Л.П.**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент*ДУ Інститут зернових культур НААН України**Дніпровський державний аграрно-економічний університет*

Кардинальні зміни у сфері земельних відносин, які відбулися в умовах сьогодення, призвели до утворення різних нових форм агропромислових об'єднань – агрохолдингів, асоціацій, концернів, агропромислових фінансових груп, транснаціональних сільськогосподарських корпорацій та різних за розмірами фермерських господарств, що стали нині невід'ємною складовою частиною агропромислового сектору України [1]. Поштовхом до їх створення слугували реформування земельних відносин, роздержавлення і перерозподіл земельної власності, реорганізація сільськогосподарських підприємств [2, 3]. Безумовно, що це неодмінно позначилось на ефективності використання земельних ресурсів, яка нині порівняно із зарубіжними країнами є ще низькою [4].

Останніми роками все частішими стають випадки неефективного і нераціонального використання наявних земельних ресурсів, під впливом якого землі втрачають притаманні їм природні властивості (знижується їх родючість, посилюються деградаційні процеси)[5]. Все це вимагає вжиття невідкладних заходів. У зв'язку з цим проблема ефективності використання земель сільськогосподарського призначення та шляхи її підвищення набуває все більшої актуальності. Головною передумовою необхідності підвищення ефективності використання земель сільськогосподарського призначення є обмеженість даного ресурсу та постійне зростання потреби у сільськогосподарській продукції [6]. Поява значної кількості користувачів і власників землі супроводжується ускладненням регулювання земельних відносин, чим підвищує актуальність питання щодо їх удосконалення. В цих умовах виникає необхідність подальшого розвитку земельних відносин, спрямованих на розв'язання проблем щодо ефективного, раціонального, екологічнобезпечного використання земельних ресурсів, запровадження дієвих механізмів їх економічного стимулювання, удосконалення земельного законодавства, формування інфраструктури ринку земель сільськогосподарського призначення, включення вартості землі в економічний оборот. Проведений огляд наукової літератури [7-10] свідчить, що проблема підвищення ефективності використання сільськогосподарських земель в Україні залишається вкрай актуальною і потребує здійснення подальших поглиблених наукових досліджень. Ситуація, що склалась в умовах сьогодення у сфері земельних відносин, залишається досить

складною і потребує невідкладного розв'язання, що зумовило вибір напрямку для проведення наших досліджень.

Вважається, що економічна ефективність сільськогосподарського виробництва полягає в одержанні певної кількості продукції з 1 га земельної площі при найменших затратах на її виробництво [4]. Поряд з цим в науковій літературі [11-13] зустрічаються ще й такі наступні види ефективності використання земель: технологічну (вимірюється натуральними показниками, наприклад, урожайність культур); економічну (зіставлення виходу продукції у вартісному виразі з витраченими на їх виробництво ресурсами та площею земельних угідь); соціальну (пов'язана з тим, що земля – першооснова людського життя, а для сільськогосподарських працівників – основний засіб виробництва); екологічну (ведення виробництва з найменшою шкодою для навколишнього середовища). Всі види ефективності прямо чи опосередковано пов'язані з економічною ефективністю використання земель сільськогосподарського призначення, але підвищення соціальної ефективності можливе лише при зростанні економічної, так само й екологічної. Всі види ефективності використання земель тісно переплетені між собою, але найбільш значущою є економічна, оскільки вона включає в себе технічну, технологічну, структурну й частково екологічну та значною мірою впливає на соціальну ефективність, тобто всі види ефективного використання земельних ресурсів тісно пов'язані між собою [14].

В умовах сьогодення вітчизняний рівень ефективності використання сільськогосподарських земель відносно зарубіжного, низький [15]. В той же час необхідність забезпечення населення продуктами харчування, а промисловості – сировиною, потребує збільшення виробництва продукції сільського господарства, що можливе лише за раціонального та ефективного використання земель сільськогосподарського призначення. Тому підвищення ефективності використання земель сільськогосподарського призначення є особливо важливою національною проблемою і на сьогодні актуальним є науковий підхід, який передбачає збалансоване використання земель сільськогосподарського призначення.

На ефективність використання земель у сільському господарстві впливає низка факторів виробництва: ресурси, технології, насінництво, удобрення, використання засобів захисту рослин, меліорації ґрунтів, впровадження заходів щодо охорони земель, а також природні фактори, що не підлягають людському регулюванню (наприклад, значна кількість опадів або, навпаки, їх тривала відсутність)[14]. Все це позначається на розмірах отриманого валового збору сільськогосподарської продукції та, як наслідок, на обсягах валової продукції, величині доходу від реалізації, прибутку, що використовуються для розрахунку економічної ефективності використання земель сільськогосподарського призначення. Отже, для підвищення ефективності використання земельних угідь необхідно вдосконалювати технології виробництва продукції рослинництва, застосовувати мінеральні й органічні добрива, хімічні меліоранти, впроваджувати нові сорти (більш

продуктивні), здійснювати боротьбу зі шкідниками, хворобами сільськогосподарських рослин та бур'янами, дотримуватись науково обґрунтованого розміщення культур відповідно до природно-сільськогосподарських зон найбільш придатних для їх вирощування та відповідного їх чергування на полях, застосування протиерозійних заходів тощо. До основних напрямів підвищення ефективності використання земель сільськогосподарського призначення відносять: збереження та відтворення родючості ґрунтів, охорону земель, застосування новітніх технологій вирощування сільськогосподарських культур, сучасних технологій обробітку ґрунту, використання останніх досягнень селекційної науки, зменшення площ малопродуктивних земель, що перебувають в обробітку.

Земля, як головний засіб виробництва у сільському господарстві, виступає одночасно предметом праці і засобом праці. При цьому визначальними у виробничих відносинах є земельні відносини. Цілеспрямовані зміни системи земельних відносин, включаючи перебудову інститутів земельних відносин, володіння і користування, перерозподіл земель, освоєння нового економічного механізму регулювання земельних відносин, впровадження прогресивних методів управління земельними ресурсами (моніторинг і кадастр земель, їх охорона, землеустрій та ін.) забезпечуються проведенням земельної реформи [15]. Земельна реформа – це складний багатогранний комплекс дій, що спрямовані на реалізацію таких задумів:

- втілити в життя різні форми власності на землю;
- забезпечити соціальну справедливість, економічне обґрунтування перерозподілу земель і створення рівноправних умов для всіх форм господарювання;
- створити економічний механізм регулювання земельних відносин, стимулювання раціонального використання і охорони земель;
- зупинити процес деградації земель та забезпечити відновлення родючості ґрунтів.

Особливість постсоціалістичних земельних відносин полягає у трансформації їх у напрямі приватизації землі, визначенні частки кожного члена колективу в суспільній (колективній) власності, розвитку багатоукладної економіки на основі поєднання переваг колективної організації праці й приватної власності на землю та інші засоби виробництва, особистій зацікавленості в підвищенні продуктивності сільськогосподарської праці.

Реалізація цілей сучасної аграрної реформи передбачає, насамперед, формування земельних відносин ринкового типу. Вони, відповідно до чинного законодавства, являють собою суспільні відносини щодо володіння, користування і розпорядження землею. Звідси актуальність аналізу стану, умов і напрямків удосконалення земельних відносин у сільському господарстві на сучасному етапі. Історичний досвід переконливо доводить, що саме ринкові відносини є найбільш сприятливими для високоефективного використання виробничих можливостей економічних систем, побудованих на їх основі.

Незважаючи на наявність ґрунтового дослідження сучасних українських і зарубіжних вчених, у цій проблемі залишається багато невирішених аспектів. Вона відрізняється багатогранністю і особливою складністю, насамперед тому, що земельні відносини не є сталими, вони постійно змінюються.

Об'єктом земельних відносин у сфері сільськогосподарського виробництва є сільськогосподарські угіддя (рілля, землі під багаторічними насадженнями, сіножатями та пасовищами) всіх форм власності і господарювання. Суб'єктами земельних відносин є окремі громадяни (фізичні особи) та юридичні особи, держава в особі відповідних органів державної влади, територіальні громади сіл і міст в особі відповідних рад.

Найголовнішим досягненням земельної реформи в процесі її проведення – це передача землі у власність тим, хто на ній працює. Земельна реформа, як складова аграрної, становить у кінцевому підсумку за мету створення ефективного, рентабельного сільськогосподарського виробництва, формування ефективного господаря-власника [15]. На сучасному етапі функціонування ринкової економіки в Україні особливої актуальності набувають питання підвищення ефективності використання і відтворення продуктивного потенціалу сільськогосподарських земель. За час здійснення земельної реформи в нашій країні відбулися кардинальні зміни земельних відносин, держава втратила монопольне право на землю. Особливо значні зміни відбулися внаслідок приватизації сільськогосподарських угідь, понад дві третини яких нині перебуває у приватній власності громадян і юридичних осіб.

Таким чином, за короткий час в Україні було здійснено великий обсяг робіт із земельного реформування, які не вимагали суттєвих бюджетних коштів: роздержавлення земель і передача їх у власність недержавним сільськогосподарським підприємствам, грошова оцінка сільськогосподарських земель, розподіл земель колективної власності на земельні частки (паї); видача громадянам спочатку сертифікатів, а потім державних актів на право на земельну частку (пай).

Використання землі в Україні є платним (стаття 206 Земельного кодексу). Відповідно до Закону України “Про плату за землю” власники землі та землекористувачі щорічно сплачують за землю земельний податок, або орендну плату, що визначаються залежно від якості та місцеположення земельної ділянки, виходячи з нормативної грошової оцінки землі [10]. Для того, щоб визначитись з вартістю оплати за оренду земельної ділянки потрібно провести її економічну оцінку. Економічна оцінка землі являє собою кількісний вираз цінності землі, як головного засобу виробництва у сільському господарстві. Оскільки земля одночасно є і засіб і предмет праці, то облік відмінностей в її якості, тобто в ґрунтовій родючості, має важливе значення для економії суспільної праці, а звідси – і для підвищення її ефективності. Відомо, що продуктивність землеробської праці багато в чому залежить від родючості ґрунтів та кліматичних факторів. Однак, землі різняться між собою не тільки за природними властивостями ґрунтів

(природною родючістю), але й за землеробською працею на них, запровадженням тих чи інших прогресивних методів використання землі, які забезпечують підвищення виробництва продукції з одиниці площі. Вибір методів використання землі та їх ефективність залежать, в свою чергу, від ґрунтово-кліматичних умов.

Нераціональне використання земель, численні порушення чинного земельного законодавства вимагають поглибленого дослідження причин і наслідків їх виникнення та розробки і прийняття ефективних заходів по їх усуненню. Деякою мірою зазначені проблеми пов'язані із незавершеністю земельної реформи, яка набула затяжного характеру. Це в свою чергу вимагає визначення напрямів поглиблення земельної реформи, що зумовлює необхідність вдосконалення земельного законодавства.

В удосконаленні і реалізації земельного законодавства вирішальна роль належить державі, яка володіє монополією правом нормативно-правового регулювання земельних відносин. Слід відмітити, що земельні відносини є основоположними у суспільстві, їм притаманний політичний, економічний, історичний і соціальний характер, що зумовлює необхідність належного нормативно-правового їх врегулювання. У цьому зв'язку на державному рівні необхідно визначити чіткий план щодо вдосконалення земельного законодавства та забезпечити його виконання. Це вимагає прийняття низки заходів щодо підвищення ефективності державної політики у сфері регулювання земельних відносин. Важливим питанням залишається забезпечення контролю за дотриманням та виконанням норм земельного законодавства на всіх рівнях влади. З цією метою необхідно посилити відповідальність за порушення земельного законодавства, забезпечити черговість перевірок за його дотриманням, налагодити контроль за виконанням вимог чинного законодавства та доведення відповідних справ до логічного завершення. Відсутність або недосконалість необхідної нормативної бази призводить до прийняття неправомірних рішень органами виконавчої влади та місцевого самоврядування.

Поряд з цим в випадку тимчасової здачі землі в оренду, орендарі прагнуть взяти від неї по максимуму при мінімальних витратах. Це призвело до повсюдного не виконання основного закону землеробства – повернення в ґрунт винесених з нього вирощеними врожайми поживних речовин і викликало погіршення екологічного стану агроландшафтів. В свою чергу погіршення екологічного стану агроландшафтів, послаблення їх протиерозійної стійкості, порушення оптимальної структури угідь, скорочення вмісту гумусу та основних поживних речовин призводять до зниження продуктивності земель сільськогосподарського призначення. Це призвело до того, що в цілому сучасний стан земель став досить незадовільним і не забезпечує необхідних обсягів виробництва сільськогосподарської продукції.

В такому стані наші землі залишати не можна, потрібно примати кардинальні міри. Тому з метою збереження та підвищення вмісту гумусу у

грунтах необхідно проводити наступні заходи: забезпечити внесення науково обґрунтованих норм органічних добрив; запровадити широке використання місцевих джерел органіки; залучати альтернативні види органічних добрив; запровадити технології ґрунтозахисного обробітку ґрунту; здійснювати протиерозійні та ґрунтозахисні заходи.

Досить негативно на родючість ґрунтів та їх господарське використання впливає розвиток ерозійних процесів, що потребує розробки і застосування заходів спрямованих на охорону земель та відтворення родючості ґрунтів. Враховуючи важливе значення у боротьбі з водною і вітровою ерозіями протиерозійних заходів, роботи по їх проведенню належним чином не ведуться. Важлива роль у боротьбі з ерозією відводиться ґрунтозахисній контурно-меліоративній системі землеробства, яка поєднує у собі протиерозійний комплекс заходів, в її основі лежить диференційоване розмежування земельних угідь відповідно до їх ландшафтних і ґрунтових умов. Диференціація земельних угідь залежить від розміру водозбірної площі, довжини схилів та їх крутизни. Обробіток ґрунту і розміщення культур у рядках здійснюється у напрямку горизонталей з урахуванням форми рельєфу, розташування полів та крутизни схилів.

У результаті досліджень встановлено, що з метою забезпечення екологічної оптимізації землекористувань необхідно провести заходи по консервації деградованих та непридатних для сільськогосподарського використання ґрунтів, яку слід проводити у декілька етапів.

На першому етапі необхідно вилучити з обробітку землі із крутизною схилів понад 7^0 , які характеризуються наявністю сильно еродованих ґрунтів та великою кількістю улоговин та глибоких промоїн. У першу чергу на цих площах необхідно розробити та виконати інженерно гідротехнічні заходи, які сприятимуть відведенню поверхневого стоку: терасування схилів, створення водовідвідних та водоскидних споруд. Наступним кроком має бути, безпосередньо, саме заліснення.

Пріоритетним завданням також має бути вилучення із обробітку земельних ділянок, розміщених на схилах крутизною $5-7^0$ та переведення їх у пасовища і сінокоси. Після проведення консервації малопродуктивних та деградованих земель мають залишитися лише землі, яким властиві високі коефіцієнти екологічної стабільності.

Висновок. Основними заходами щодо підвищення родючості ґрунтів є раціональне використання мінеральних і органічних добрив, запровадження практики застосування біодобрив, посів сидеральних культур, правильне чергування сільськогосподарських культур у сівозміні, культивування багаторічних щільнокущових рослин, широке впровадження заходів по боротьбі з водною і вітровою ерозіями (лісомеліорація, залуження тощо).

Література

1. Аграрна реформа в Україні / П.І. Гайдуцький., П.Т. Саблук., Ю.О. Лупенко та ін.; за ред. П.І. Гайдуцького. – К. : ННЦ «ІАЕ», 2005. – 424с.
2. Білик Ю.Д. Еволюція власності на землю в Україні в ринкових умовах / Ю.Д. Білик // Землевпорядний вісник. – 2003. – № 3. – С. 8-11.
3. Добряк Д. С. Земельна реформа і формування ринку землі в Україні // Економічний часопис. – 1999. - №6. – С. 31-34.
4. Кашенко О. Л. Земля як аграрний капітал // Економіка АПК. – 1999. - №6. – С. 57-62.
5. Лавейкін М.І. Реформування системи землекористування в Україні / М.І. Лавейкін. – К. : РВПС України НАН України, 2002. – 376 с.
6. Месель-Веселяк В. Я. Приватизація і розвиток форм господарювання в АПК // Економіка АПК. – 1997. - №10. – С. 3-8.
7. Новаковський Л. Я. Земельна реформа і землеустрій в Україні. – К., 2001. – 138с.
8. Осипчук С.О. Сільськогосподарське землекористування України / С.О. Осипчук // Землеустрій і кадастр. – 2005. – № 3. – С. 51-71.
9. Основи аграрного підприємництва / За ред. М. Й. Маліка. – К.: Інститут аграрної економіки, 2000. – 582с.
10. Постанова Кабінету Міністрів України “Про внесення змін і доповнень до методики грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення та населених пунктів” / Практичний посібник по реформуванню сільськогосподарських та переробних підприємств. За ред. П.Т. Саблука, В.Я. Месель-Веселяка / ІАЕ УААН. – К., 1997. – 647с.
11. Саблук П.Т. Аграрна реформа в Україні (здобутки, проблеми і шляхи їх вирішення) / Саблук П.Т., Месель-Веселяк В.Я., Федоров М.М. // Економіка АПК. – 2009. – № 12. – С.3-13.
12. Трансформація земельних відносин до ринкових умов. Матеріали одинадцятих річних зборів Всеукраїнського конгресу вчених економістів-аграрників 26-27 лютого 2009 року /П.Т. Саблук, М.М.Федоров, В.Я.Месель-Веселяк і ін. – Київ : ННЦ ІАЕ, 2009. – 115с.
13. Третяк А.М. Стан та проблеми управління земельними ресурсами в Україні / А.М. Третяк // Вісник аграрної науки. – 2000. – № 8. – С. 45-56.
14. Третяк А.М., Месель-Веселяк В.Я., Федоров М.М. та ін. Концептуальні основи удосконалення оцінки земель в Україні / А. М. Третяк, В.Я.Месель-Веселяк, М.М.Федоров та ін. //Землевпорядкування.– 2002.– № 1.– С.58-66.
- 15.Федоров М.М. Земельна реформа / М.М. Федоров, П.І. Гайдуцький, В.Я. Месель-Веселяк //Аграрна реформа в Україні.–К.:ННЦ ІАЕ, 2005.–424 с.

ПРОДУКТИВНІСТЬ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЮ ПІСЛЯ СОЇ, ЯК ПОПЕРЕДНИКА ТА СПОСОБУ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ І СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ В СІВОЗМІНАХ КОРОТКОЇ РОТАЦІЇ

С. Ф. Артеменко, кандидат сільськогосподарських наук
ДУ Інститут сільського господарства степової зони НААН

Озимий ячмінь є важливою зерновою культурою у вирішенні питання виробництва продовольчого і фуражного зерна. Ця культура за своїми біологічними властивостями добре використовує осінньо-зимові опади та за сприятливих умов перезимівлі формує значно більший урожай зерна порівняно з ярим ячменем, що був висіяний навіть в ранні строки. Він менш зимостійкий, ніж озима пшениця для нього вже є небезпечним зниження температури на вузлі кушення нижче $-12-14^{\circ}\text{C}$. Озимий ячмінь значно сильніше потерпає від несприятливих погодних умов ранньовесняного періоду, у вигляді значних приморозків, ніж озима пшениця. Проте з настанням теплої весняної погоди рослини озимого ячменю швидше ростуть і розвиваються порівняно із озимою пшеницею. Ячмінь озимий в певній мірі менш вимогливий до попередників.

Завдяки плівчастості зерна озимий ячмінь довго зберігає схожість, що є досить актуальним в умовах довготривалої осінньої посухи. Якщо за таких умов використовують сорти дворучки і пізно висівають в сухий ґрунт, сходи озимого ячменю з'являються рано навесні, куцяться і формують досить вдалий врожай порівняно з ярим ячменем, який висівається значно пізніше при настанні фізичної стиглості ґрунту.

Реакція сортів озимого ячменю залежно від попередників буде різною. Тому при розміщенні відповідно попередників необхідно враховувати його сортові властивості. Після добрих попередників розміщують сорти інтенсивного типу, які більш вимогливі до умов вирощування.

Основним фактором, що стримує реалізацію потенційних можливостей озимого ячменю є недостатня кількість вологи на час сівби і його морозостійкість та значні недоліки в технології підготовки ґрунту до сівби, що призводить до накопичення низьких запасів вологи в посівному шарі. Під цю культуру досить часто у виробництві відводять гірші попередники, порівняно з озимою пшеницею, а сівбу проводять часто в пізні, або навіть занадто пізні строки. За таких умов рослини озимого ячменю входять в зиму з малими запасами пластичних речовин, не розкушені та зріджені, що призводить до низької їх морозостійкості та зернової продуктивності.

При правильній підготовці ґрунту та створенні сприятливих умов живлення рослин озимого ячменю, його розміщують після сої, кукурудзи, соняшника, сорго ранніх строків збирання. Проте після кукурудзи на зерно, соняшнику та сорго озимий ячмінь формує незначну зернову продуктивність. Соя, як зернобобова культура в ролі попередника є найбільш придатною,

тому що накопичує та залишає після себе досить значну кількість азоту, який надійде для рослин озимого ячменю у весняно-літній період. Після цієї бобової культури є можливість швидко і якісно підготувати ґрунт до сівби. Рослини сої при дозріванні рано скидають листя, яке до проведення збирання врожаю вже повністю перегниває. Під час збирання врожаю сучасними комбайнами стебла сої добре подрібнюються і рівномірно розподіляються по площі. Використання сої ультра ранньостиглих та ранньостиглих сортів забезпечує завчасне звільнення поля, що дає можливість швидко та правильно підготувати ґрунт, накопичити необхідну кількість вологи та суттєво зменшити кількість бур'янів. При проведенні сівби озимого ячменю будуть придатні площі, що зібрані в першій половині вересня. За таких умов формуються сприятливі передумови підготовки площі та проведення сівби озимого ячменю в оптимальні строки.

Для своєчасного проведення необхідних агротехнічних заходів важливим фактором якісної підготовки ґрунту є правильний добір технічних засобів. При підготовці ґрунту під сівбу має важливе значення своєчасність і послідовність виконання технологічних операцій направлених на якість проведення обробітку та накопичення достатньої кількості вологи. Підготовку ґрунту під сівбу необхідно проводити зразу ж після збирання посівів сої, відповідно до існуючих зональних рекомендацій. В першу чергу проводять лушення чи дискування стерні після збирання врожаю на глибину 6-8 см. На площах, що йдуть під сівбу озимого ячменю, виконують мілкий комбінований обробіток. При цьому використовують комплексні агрегати із важких культиваторів, голчастої борони в активному стані та кільчасто-шпорових котків. Обробіток виконують на глибину не більше 6-8 см. При такій послідовності технологічних операцій досягається найкраще подрібнення верхньої частини ґрунту, вирівнюється подошва посівного шару, що забезпечить оптимальне розміщення насіння по глибині, залишки подрібненої соєвої соломи переміщуються на поверхню ґрунту, а потім їх прикочують. Завдяки пожнивним решткам знижується швидкість вітру в приземному шарі, вони відбивають сонячне випромінювання. При їх розміщенні на поверхні ґрунт менше нагрівається і не так інтенсивно втрачає вологу.

В умовах недостатнього зволоження при надходженні незначної кількості опадів восени та інтенсивному підсиханні верхнього посівного шару ґрунту необхідно широко використовувати комбіновані агрегати. Правильно обґрунтована і своєчасно проведена підготовка ґрунту до сівби забезпечує ефективне накопичення вологи, що є запорукою одержання дружніх сходів. Одержання сходів є важливим і актуальним завданням. Отримати повноцінні сходи можливо лише за умови якщо у верхньому шарі ґрунту 0-10 см запаси продуктивної вологи складатимуть 8-10 мм, а в шарі 20-30 см повинні сягати 20-30 мм. Найбільша потреба у волозі для ярого ячменю відмічається в фазу кушення – вихід в трубку та формування зерна.

Щоб накопичити такі запаси необхідно приділити велику увагу якісному та своєчасному передпосівному обробітку ґрунту.

Для озимого ячменю, який характеризується меншою морозостійкістю порівняно з озимою пшеницею, правильно вибраний строк сівби має досить важливе значення. Строки сівби озимого ячменю, в більшій мірі, будуть визначатись від наявної вологи в посівному шарі. При недостатніх запасах вологи в ґрунті сівбу переносять на більш пізній строк, тому що при довготривалому перебуванні насіння в напіввологодному ґрунті може призвести до його псування. За сприятливих умов зволоження сівбу озимого ячменю розпо-чинають в кінці оптимальних строків висіву озимої пшениці, якщо відзна-чається стійкий перехід середньодобової температури повітря через 15 °С. В умовах північного Степу оптимальний строк сівби озимого ячменю – третя декада вересня та перша декада жовтня. Проведення сівби пізніше вказаних строків призводить до зниження зимостійкості та рівня зернової продуктивності.

При виконанні цієї технологічної операції в пізні строки та в сухий ґрунт необхідно висівну норму збільшити на 15–20%. Дотримання рекомендованих норм висіву без її збільшення може призвести до зріджених сходів. За наявності плівчастості ячмінь довго зберігає схожість насіння, що є досить позитивним фактором, якщо його висівають у сухий ґрунт. Актуальність даних особливостей досить важлива, якщо для сівби озимих форм застосовують сорти-дворучки. При складних погодних умовах осені, якщо насіння озимого ячменю висіє в сухий ґрунт проростає лише рано навесні, рослини куцяться і формують досить непоганий урожай порівняно з ярим ячменем, який висівають значно пізніше після досягнення фізичної стиглості ґрунту. Щоб запобігти пошкодженню рослин хворобами та шкідниками насіння обов'язково протруюють.

Важливе значення для озимих культур має глибина загортання насіння. Високоякісне насіння за наявності достатньої кількості продуктивної вологи висівається на оптимальну глибину 5–6 см. За таких умов насіння швидко проростає, формує повноцінні та дружні сходи, добре розвивається коренева система, рослини активно проходять всі фази розвитку. При цьому відбувається ефективно накопичення пластичних речовин та вуглеводів, що забезпечує сприятливі умови доброї перезимівлі. Якщо складаються інші умови глибина загортання насіння повинна бути диференційованою. При низькій вазі тисячі насінин та запізненні із сівбою, глибина загортання повинна складати 4-5 см.

Районовані сорти озимого ячменю, що мають добру енергію проростання та куціння за сприятливих умов зволоження формують добрий врожай при висіві 4,0 млн./га схожих насінин. За посушливих умов та гірших попередників норма висіву повинна складати 4,5-5,0 млн./га, а в кінці оптимальних строків – 5,0-5,5 млн./га схожого насіння. Якщо сівбу проводять в надто пізні строки та в сухий ґрунт, норму висіву збільшують на 15-20 % (5,5-6,0 млн./га). Обов'язково після сівби проводять прикочування, що

забезпечує ущільнення всього посівного шару, кращому контакту насіння з ґрунтом і прискорює надходження вологи із глибоких шарів та одержання дружніх, повноцінних сходів. Догляд за озимим ячменем такий, як і за посівами озимої пшениці.

Для підвищення продуктивності озимих культур досить важливим фактором впливу є застосування добрив. Озимий ячмінь досить вимогливий до основних елементів живлення і добре реагує на їх внесення. Найбільш відчутна реакція рослин ячменю на азотні добрива. Це обумовлено інтенсивним наростанням вегетативної маси та швидким і коротким періодом засвоєння елементів живлення рано навесні.

За раціонального використання туків необхідно враховувати азотфіксуючу здатність рослин сої, які залишають після себе під послідувачі культури досить значну кількість азоту, що надійде не зразу восени, а навесні та в період весняно-літньої вегетації озимого ячменю. Для розпаду поживних решток сої потрібен певний період часу та сприятливі умови по зволоженню. В посушливих умовах, які часто відмічаються в степовій зоні восени процеси нітрифікації проходять доволі повільно, або повністю затухають. Потреба в азоті зростатиме особливо якщо такі умови складаються до самої сівби. Ця проблема буде актуальною за умови якщо на поверхні ґрунту залишаються поживні рештки на які необхідно враховувати при внесенні добрив до проведення сівби. Щоб активно проходили процеси їх розпаду необхідно застосувати незначну кількість азотних добрив 8 кг діючої речовини на тону поживних решток. Для інтенсивного формування вегетативної маси рослин навесні азотні добрива найбільш доцільно застосувати порційно. Добрива необхідно вносити у підживлення в дозі N_{30} кг діючої речовини, а надходження азоту після розпаду поживних решток сої відбувається уже в більш пізній період весняно-літньої вегетації, що обумовлює його подальшу позитивну дію на ріст і розвиток рослин та забезпечує формування високої зернової продуктивності озимого ячменю.

Для формування доброго врожаю після сої необхідно більше уваги приділити на застосування фосфорних та калійні добрив. Фосфорно-калійні добрива доцільно вносити восени під дискування, або під час проведення сівби. Комплексні добрива в дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$ використовують після пізно зібраних попередників. Фосфорні та калійні добрива застосовують повними нормами, щоб забезпечити сприятливі умови, як в початковий стартовий період, так і для подальших фаз росту і розвитку рослин. Фосфор для озимого ячменю досить важливий елемент живлення. Від доступної кількості фосфору в цей період суттєво залежить швидкість розвитку кореневої системи, проходження фаз розвитку рослин, формування основних елементів врожаю. Чорноземні ґрунти характеризуються нейтральною реакцією ґрунтового розчину та незначною кількістю рухомого фосфору. Тому на першому місці стоїть фосфорне живлення, а вже потім азотне. В метровому шарі валові запаси фосфору досить значні, проте вміст рухомих, тобто доступних форм, недостатні і не завжди відповідають потребам рослин. Це

пов'язано з тим, що фосфор за своїми хімічними властивостями має складну природу взаємодії з компонентами ґрунту і швидко зв'язується з кальцієм утворюючи нерозчинні сполуки. В результаті цього рухомі форми даного важливого елемента мінерального живлення рослин знаходиться в мінімумі, що суттєво стримує подальше зростання зернової продуктивності ячменю.

Найбільші потреби у фосфорі виникають восени і припадають на фази сходів та кущення. Недостатня його кількість призупиняє ріст кореневої системи, затримує фази розвитку озимих рослин. Даний елемент живлення зменшує негативну дію надлишкового азотного удобрення, оптимізує застосування азоту, підвищує рівень ефективності використаних азотних добрив. Даний макро елемент обов'язково вносять у ґрунт завчасно. У рослин озимого ячменю при сприятливих умовах по зволоженню та живленню восени під час росту і розвитку рослин формується більша кущистість. За таких умов в фазі кущення формується більша кількість зерен на конусі наростання у майбутньому колосі.

Калій є також важливим елементом живлення для озимих культур. Цей макро елемент приймає активну участь у вуглеводному обміні речовин та накопиченні цукрів у рослинах. За недостатньої його кількості у клітинах рослин призводить до зниженого рівня накопичення вуглеводів, що суттєво послаблює стійкість озимого ячменю до низьких температур. Використання зазначених основних макроелементів із урахуванням таких вимог забезпечує добру перезимівлю, формування високої продуктивності озимого ячменю та утримання балансу родючості ґрунту на достатньому рівні.

Одержаний урожай це точне відображення різних факторів впливу, що задіяні у його формуванні. Характеризуючи вплив сої як попередника, основного обробітку ґрунту та системи удобрення слід надати детальну інформацію стосовно урожайних даних озимого ячменю. Проведений аналіз зернової продуктивності озимого ячменю пов'язаний з цілим рядом причин. В окремі роки восени створюються сприятливі погодні умови стосовно зволоження, що обумовлює добрі передумови до проведення сівби озимого ячменю особливо після сої в трипільній та чотирипільній сівозміні. Введення восени в трипільну та чотирипільну сівозміну після сої озимого ячменю замість ярого виявилось цілком доцільним агрозаходом, що підтверджується зерною продуктивністю цієї культури. Урожайність озимого ячменю порівняно з ярим зросла в 1,9 та 2,1 рази. Для об'єктивної оцінки про характер впливу сої, як попередника та системи живлення при різних способах основного обробітку на продуктивність озимого ячменю приводимо дані одержаних результатів досліджень в короткоротаційних сівозмінах з різним рівнем її насичення.

В трипільній сівозміні (соя – озимий ячмінь – кукурудза), де соя займала в структурі посівів 33,3 %, урожайність озимого ячменю по оранці склала 3,59 т/га, а за чизельного обробітку – 3,66 т/га. Використання рекомендованих доз мінеральних добрив в цій сівозміні забезпечило кращі умови формування врожаю озимого ячменю. Так, по оранці зернова

продуктивність даної озимої культури становила 4,08 т/га і зросла на 13,6 % порівняно з контролем без внесення мінеральних добрив. Застосування рекомендованих доз добрив під чизельний обробіток забезпечило формування врожаю ячменю озимого на рівні 4,18 т/га, що обумовило підвищення зернової продуктивності відповідно на 14,2 % порівняно з ділянками де добрива не вносили. Використання мінеральних добрив відповідно діагностики ґрунту в поєднанні сої, як попередника обумовило суттєве зростання зернової продуктивності озимого ячменю. Так, по відвальному обробітку при застосуванні мінеральних добрив відповідно діагностики ґрунту на запланований урожай зернова продуктивність цієї злакової культури склала 4,35 т/га, а за чизельного розпушення – 4,41 т/га, що забезпечило зростання відповідно на 21,2 % та 20,5 % порівняно з контролем без застосування добрив (табл. 1).

Таблиця 1. - Вплив попередника сої та системи удобрення на урожайність озимого ячменю, т/га (середнє 2011-2014р.)

Система удобрення	Трипільна сівозміна (соя - озимий ячмінь- кукурудза)		Чотирипільна сівозміна (соя- озимий ячмінь - соя- кукурудза)	
	О	Ч	О	Ч
Контроль (без добрив)	3,59	3,66	3,70	3,77
Рекомендовані дози	4,08	4,18	4,24	4,44
За діагностикою ґрунту (підвищенні дози)	4,35	4,41	4,59	4,74

* О – оранка на 25-27 см; Ч – чизельне розпушення на 25-27 см

В чотирипільній сівозміні (соя – озимий ячмінь – соя – кукурудза) при насиченні сої до 50% на контрольних ділянках без внесення добрив, вплив бобової культури як попередника не залежно від способів основного обробітку чітко простежувався у зростанні зернової продуктивності порівняно з трипільною сівозміною. Урожайність озимого ячменю при цьому мала тенденцію до підвищення на 0,11 т/га. При використанні рекомендованих доз мінеральних добрив в цій сівозміні зернова продуктивність озимого ячменю по оранці склала 4,24 т/га, а за чизельного обробітку – 4,44 т/га, що забезпечило зростання відповідно на 14,6 % та 17,8 % порівняно з ділянками без внесення добрив. На ділянках при внесенні добрив відповідно діагностики ґрунту (підвищених доз добрив) по оранці забезпечило формування врожаю 4,59 т/га, а за чизельного розпушення – 4,74 т/га, що обумовило зростання продуктивності відповідно на 24,0 % та 25,7 % порівняно з контрольними ділянками без використання добрив.

В трипільній і чотирипільній сівозміні, де насичення соєю в структурі складало 33,3% і 50%, простежувалась чітка тенденція зростання зернової

продуктивності озимого ячменю за чизельного обробітку порівняно з оранкою.

Таким чином, за сприятливих умов по зволоженні в три- та чотирипільній сівозміні більш доцільним буде введення озимого ячменю замість ярого після сої ранніх строків дозрівання. За рахунок поєднання впливу сої як попередника та визначеної системи удобрення досягається висока зернова продуктивність озимого ячменю, як за відвального обробітку, так і за чизельного розпушення.

УДК 631.8: 631.81

ЕФЕКТИВНІСТЬ ГОЛЛАНДСЬКОГО РЕГУЛЯТОРА РОСТУ «КРОПМАКС» В ПОСІВАХ ЗЕРНОВИХ КОЛОСОВИХ КУЛЬТУР

К. П. Цуркан, доктор сільськогосподарських наук,
заступник виконавчого директора компанії «Бізон-Тех»



Рис. 1 Посіви пшениці оброблені регулятором росту Кромпакс

Провідний український дистриб'ютор «Бізон-Тех» забезпечує клієнтів високоякісною продукцією уже протягом багатьох років. І фахівці компанії завжди прагнуть поділитися з агровиробниками найбільш ефективними та інноваційними рішеннями у вирощуванні сільськогосподарських культур заради досягнення найвищих результатів.

Багаторічний світовий досвід свідчить, що технології із застосуванням біостимулятора Кромпакс дозволяють максимально реалізувати потенціал рослин та підвищити рентабельність агровиробництва (рис.1).

Сучасна наука підтвердила, що культурні рослини реалізують свій генетичний потенціал лише на 30%. Іншими словами, з різних причин ми недоотримуємо значну частину врожаю. Де знаходиться фактор, що лімітує реалізацію біологічного потенціалу сільськогосподарських культур? Якщо припустити, а саме так стверджує агрономічна наука, що урожай — це результат взаємодії п'яти факторів: світла, вологи, тепла, сорту або гібриду

та мінерального живлення, то, очевидно, можна визначити ступінь впливу кожного окремо. Якщо брати до уваги богарні (без зрошення) умови вирощування, а ми будемо говорити саме про них, то світло, волога і тепло — це фактори, на які ми можемо найменше впливати. Сорт (гібрид)? Сучасна селекція та генетика подарувала нам безліч прекрасних високопродуктивних сортів та гібридів. Де ж шукати резерв?

Основні резерви — у живленні

Світовий досвід та отримані результати показали, що цей резерв знаходиться у царині живлення рослин. Завдяки правильно організованій системі живлення на сьогодні отримано рекордні врожаї у світі з кукурудзи — 390 ц/га, сої — 107 ц/га та інших культур. А загалом, у розвинених країнах давно встановилась система сталого землеробства, що дозволяє отримувати гарантовані врожаї, незалежно від того, як складуться кліматичні умови. Для цього існують певні підходи та інструменти, зокрема засоби живлення та стимуляції ростових процесів рослини. Живлення вкрай різноманітне і вимагає передусім чіткого розуміння процесів, що протікають у системі ґрунт-добрива-рослини. Від того, наскільки агроном оперує цими знаннями, буде залежати і врожай. Його слід розглядати не як кінцевий результат, а як процес, що триває стільки, скільки онтогенез тієї чи іншої культури. Іншими словами, якщо ви хочете отримати якісний та високий урожай — проживіть життя рослини разом. Зумійте усвідомити, що хоче та чи інша культура і як їй допомогти на всіх етапах її розвитку...

Ультраконцентровані переваги

Сьогодні на ринку України з'явився унікальний продукт від голландської компанії Holland Farming (рис. 2). Це єдиний біостимулятор у світі, який йде в формуляції ультраконцентрат. Отримують його холодним гідролізом із рослинної сировини, яку вирощують на плантаціях в Індонезії. В якості сировини використовуються зелені рослини сої, рису та цукрової тростини в фазі розвитку 3-5 справжніх листків.



Рис.2 Регулятор росту Кромпакс компанії Holland Farming

Саме на початкових етапах розвитку цих культур у них нагромаджується найбільша кількість біологічно активних речовин, які контролюють хід ростових процесів. З 1 т зеленої маси отримують 40 кг концентрату, який далі збагачують ензимами і піддають ферментації. Кропмакс — продукт біологічного походження, який не містить синтетичних домішок, за рахунок чого авторизований у Європі для застосування в органічному сільському господарстві, маючи посвідчення від Інспекції із сертифікації VCS Öko-Garantie GmbH. Загалом, сьогодні Кропмакс успішно використовується фермерами в 47 країнах світу.

Відомо, що рослини споживають макро- (азот, фосфор, калій), мезо- (кальцій, магній, сірка) і мікроелементи. При цьому вони самі виробляють власні регулятори росту (ауксини, цитокиніни, гібереліни, етилен та абсцизову кислоту). У стресових ситуаціях продукування регуляторів росту в рослині сильно знижується, — говорить розробник Кропмаксу, голландський вчений Ханс Ліндерберг. Такі чинники, як спека, посуха, заморозки, фітотоксичність викликають стрес, що неодмінно веде до втрати біологічного потенціалу рослин, і як наслідок — урожайність істотно знижується. Кропмакс містить в ультраконцентрованому вигляді весь склад ростових регуляторів росту, будучи потужним стимулятором ростових процесів протягом всієї вегетації». За своєю природою Кропмакс — рослинний продукт, який містить повний набір амінокислот, вітамінів, поліцукрів, ензимів і фітогормонів, характерних для вищих рослин на початкових етапах онтогенезу. Також слід згадати про критично важливий для формування високого та якісного урожаю набір мікроелементів, зокрема, таких як залізо, цинк, мідь, молібден, марганець, бор. З огляду на системні характеристики та переваги цього унікального біостимулятора, Кропмакс широко застосовують, як для обробки насіння, так і по вегетації культур. Чисельні дослідження та практичний досвід агровиробників різних країн свідчать, що продукт забезпечує системний вплив на органогенез рослин та має наступні агрономічні властивості:

- сприяє швидкому проростанню насіння, дружнім сходам та активному розвитку кореневої системи, завдяки чому у рослин значно підвищується;
- стійкість до посухи та стресів покращує рівень гілкування та кущення рослин;
- значно поліпшує резистентність їх до хвороб та шкідників;
- збільшує урожайність та підвищує якість продукції;
- покращує ефективність застосування мінеральних добрив та пестицидів.

Кращий розвиток та стійкість до стресових умов

Застосування Кропмаксу на початкових етапах розвитку культур дає потужний поштовх ростовим процесам, дозволяючи рослинам більш раціонально використовувати свій енергетичний потенціал (рис. 3).

Як правило, культури, на яких застосовують цей препарат, помітно відрізняються у своєму розвитку. У них краще розвинена коренева система, швидке накопичення хлорофілу, зростає можливість активніше використовувати ґрунтову вологу і елементи мінерального живлення. Завдяки цьому такі рослини прекрасно переносять стрес від перепаду температур і посухи.



Обробка насіння Кропмаксом

Кропмакс + Контроль

Рис.3 Вплив передпосівної інкрустації насіння пшениці озимої препаратом Кропмакс на ріст і розвиток рослин на початку онтогенезу

Відповідно, на них краще відбувається закладка генеративних органів. Цвітіння буде відбуватися одночасно з високим виходом запліднених зав'язей. Застосування Кропмаксу однаково ефективно як для ярих, так і озимих культур, дозволяючи сповна розкрити біологічний потенціал культурних рослин. Кропмакс використовують для обробки насіння та позакореневого листкового підживлення широкого спектра сільськогосподарських культур. Він з успіхом застосовується для підвищення рентабельності вирощування зернових та олійних культур, в овочівництві, садівництві та виноградарстві. Кропмакс сумісний із більшістю препаратів для обробки рослин. А ефективність біостимулятора залежить від якісного проведення розпилення розчину під час позакореневого листкового підживлення. Завдяки високій концентрації норма використання добрива становить 0,5-1 л/га.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ СУНИЦІ ВІД СУНИЧНОГО КЛІЩА

БАНДУРА Любов Павлівна, науковий керівник, канд. с.-г. наук,
доцент кафедри агрохімії

СОПЕЛЬНЯК Тетяна Юріївна, здобувачка освітнього ступеня
магістр агрономічного факультету

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Суницю садову великоплідну (*Fragaria grandiflora* Ehrh.) почали вирощувати на Європейській території з початку 17 століття, але промислове використання культурних насаджень почалося у другій половині 20 століття. У той час завдяки розвитку селекційного прогресу та впровадження новітніх технологій вирощування суниці, багато країн розпочали культивувати і до цього часу суниця займає перше місце серед інших плодово-ягідних культур у світовому виробництві [1-4].

Суниця садова не залишає позицій найпопулярнішої ягоди. В світовому виробництві - 72,4 % серед всіх ягід у світі припадає на дану культуру й надалі промислове виробництво якої зростає. Світовий обсяг виробництва отримано 9,7 млн тон, а експортна частина становить 1,8 мільйона тон (на початку 2000-х ця цифра була втричі меншою) [1,3].

За статистикою компанії Fresh4cast Україна увійшла до когорти всесвітніх виробників суниці садової із показником у 1 % (такий же відсоток з Італією, Німеччиною, Францією, Грецією, Нідерландами та Білоруссю) [32].

Культурні насадження, які мають спеціалізоване призначення, а саме промислові насадження суниці, в господарствах України займають до 12 тис. га, [2].

Одним із спеціалізованих фітофагів, шкідливість якого з роками не поступається іншим шкідникам, є суничний кліщ (*Tarsonemus fragariae* Zimm.). Основу шкідливості суничного кліща становить пошкодження ним листя рослин та той факт, що значно пригнічує ріст рослин, а також спостерігається різке зменшення кількості квіткових пагонів (на 20 – 34 %), відповідно зменшується кількість квіток і ягід (до 50 %) з настанням наступного вегетаційного сезону. Рослини які зазнали пошкоджень дають знижений врожай (на 10 – 70 %) та відходять впродовж одного - двох років. Головним розповсюдженням суниці на розсадних ділянках є садивний матеріал [9, 16].

За останні роки спостерігали один із найбільших спалахів активності даного виду шкідника, як і більшості інших представників низки кліщів (*Acariformes*). Однією із причин такого розповсюдження кліщів є вплив абіотичних факторів та зміна добору місцевих сортів, в результаті втручання людини тощо [1-4].

Суничний кліщ (*Tarsonemus fragariae* Zimm.), нажаль, є постійним шкідником в насадженнях суниці садової, тому захист від даного фітофага є однією із головних складових частин в промисловому вирощуванні культури. Адже вона використовується в дитячому та дієтичному харчуванні. Якщо не дотримуватись захисту, тоді рослина втрачає значну кількість цукрів, органічних кислот, сухих речовин. А в наступній вегетації зменшення квітконосів, наслідком якого є зменшення врожаю.

Найбільш активний період в розвитку суничного кліща припадає на липень-серпень місяці, саме в цей період його шкідливість має найвагоміший вплив для майбутньої вегетації. З усіх стадій розвитку суничного кліща більш вразливою при застосуванні засобів захисту є личинка, тому для забезпечення майбутнього врожаю використання пестицидів є ефективним в дану фазу розвитку фітофага.

Ефективними для зниження кількості суничного кліща є використання, після збирання врожаю, біологічних препаратів на основі ґрунтових грибів Актофіт, КЕ (4 – 6 л/га), Вертимек 018 ЕС, КЕ (0,5 - 1 л/га) та хімічного препарату Енвідор SC, КС (0,4 – 0,6 л/га).

При застосуванні вище зазначених препаратів збільшилась кількість врожаю та покращується хімічний стан ягід в порівнянні з контролем (без застосування препаратів).

За економічною оцінкою ефективності, найвищу рентабельність при використанні показав препарат Актофіт, КЕ (4 – 6 л/га) з результатом рівня рентабельності 58,7 - 63,3 %. Найбільш яскравим буде порівняння ефективності даного препарату з контролем (без застосування препарату), рівень рентабельності якої становив лише 17,64 %.

В якості рекомендацій до застосування, згідно з результатами досліджень, доцільно використовувати препарат Актофіт, КЕ, (4 – 6 л/га), як найбільш ефективний за усіма показниками.

Список використаної літератури

1. Яновський Ю. П., Бандура Л. П., Балабак О. А., Чепернатий Є.В., Маслікова К.П. (2015). Препарат нупрід 600, ТН в системі захисту промислових насаджень суниці від ґрунтових шкідників у Лісостепу України // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. - 2015. - № 9. - С. 53-57.

Режим доступу: <http://dspace.dsau.dp.ua/jspui/handle/123456789/2159>

2. Ягідництво: Навчальний посібник / Ю. П. Яновський, В. В. Воєводін, О. М. Лапа, Є. В. Чепернатий; За ред. д-ра с.-г. наук Ю. П. Яновського, канд. с.-г. наук О. М. Лапи. – К.: Колообіг, 2009. – 216 с.

3. Яновський Ю. П., Бандура Л. П., Чепернатий Є.В., Маслікова К.П. (2016)/ Біологічні особливості розвитку та шкідливість західного травневого хруща в промислових насадженнях суниці в Лісостепу України // Таврійський науковий вісник. Сільськогосподарські науки. - 2016. - Вип. 95. - С. 105-111.

Режим доступу: <http://dspace.dsau.dp.ua/jspui/handle/123456789/3545>

4. Яновський Ю. П. Особливості біології оленки волохатої (*Ericometis hirta* Poda.) та заходи обмеження її шкідливості в промислових насадженнях суниці в зоні Лісостепу України / Ю. П. Яновський, С. В. Суханов, Л. П. Михайленко, Є. В. Чепернатий // Вісник Полтавської державної аграрної академії. - 2015. - № 1-2. - С. 36-40.

Режим доступу: <http://dspace.dsau.dp.ua/jspui/handle/123456789/3539>

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ НОВІТНІХ ФУНГІЦИДІВ ПРОТИ ЗБУДНИКІВ ХВОРОБ ВИНОГРАДУ

БАНДУРА Любов Павлівна, науковий керівник, канд. с.-г. наук,
доцент кафедри агрохімії

ПЕТРЕНКО Алла Іванівна, здобувачка освітнього ступеня магістр
агрономічного факультету

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Останніми роками основною причиною погіршення фітосанітарного стану виноградних насаджень є порушення технології вирощування – порушення системи основного обробітку ґрунту в посадках, незбалансоване використання мінеральних добрив, порушення термінів проведення захисних заходів.

Шкідники і хвороби в посадках виноградників в умовах України призводять до втрати урожаю винограду у деякі роки більше 50%. Найбільшими чинниками, які погіршують фітосанітарний стан виноградників, призводять до зростання кількості патогенних організмів, їх шкідливості є погодні умови [1-6].

Система заходів має забезпечувати, крім високої технічної ефективності, нездатність до накопичення в кінцевій продукції або мінімально допустимий залишковий вміст використаних препаратів в урожаї ягід, а також не повинна погіршувати навколишнє середовище.

Важливе профілактичне значення мають організаційно-господарські та агротехнічні заходи. Це, зокрема, закладання виноградників за науково обґрунтованими проектами, застосування районованих сортів, використання посадкового матеріалу з ретельним дотриманням карантинних правил, щоб не завести чи не занести виноградну філоксеру, утилізація обрізаної лози та опалого листя, своєчасне знищення бур'янів, догляд за кущами, удобрення — все це сприяє одержанню очікуваного врожаю, забезпечує сталий фітосанітарний стан насаджень.

З урахуванням такого підходу до планування захисних заходів на виноградних насадженнях протягом вегетаційного періоду проводять від шести до восьми обробок насаджень. У сучасних умовах для отримання

якісної продукції винограду вирішальну роль відіграє хімічний захист від хвороб і шкідників. Але з урахуванням того, що хвороби за характером розвитку бувають сезонними і хронічними, захист винограду потребує комплексного підходу із застосуванням поряд із хімічним методом боротьби високоефективного прийому підживлення кущів макро- й мікроелементами. Завдяки поліпшенню мінерального живлення рослин збільшується їхня природна стійкість до розвитку збудників хронічних хвороб. Тому застосування науково обґрунтованих систем удобрення, обробітку ґрунту, догляду за кущем, застосування хімічних і біологічних засобів захисту рослин є обов'язковими заходами в боротьбі зі шкідниками й хворобами.

Нині рівні поряд із хімічним методом широкого поширення набувають агротехнічний та біологічний методи захисту виноградників. Закладання нових виноградників проводять із використанням високоякісних щеплених саджанців сортів, стійких до мілдью. Хороші результати в боротьбі з гроноюю листовійкою показують препарати Бітоксисабацилін, Дендробаацилін, Ампельоміцин та інші біопрепарати [6].

Схема польового виробничого досліджу

Таблиця 1. Удосконалена система контролю сірої гнилі на виноградних насадженнях з застосуванням засобів захисту рослин ТОВ «Агросільпром» порівняно з еталонним (господарчим) варіантом, Ланжерон, 2019-2020рр.

Фаза розвитку винограду (дата обробки)	Препарат	Норма витрати препарату, кг, л/га	Препарат	Норма витрати препарату, кг. /га
Після цвітіння (22 червня)	Топсін М	1,5	Діналі	0,7
	Скаба	0,2	Сільвет Голд	0,2
Інтенсивний ріст ягід і змикання ягід у гроні (10 липня)	Ямато	1,5	Колліс	0,4
	Амалгерол	1,5	Сільвет	0,2
	Скаба	0,2	Голд	
Початок розм'якшення ягід (21 липня)	Бетскур	1	Скала	2,4
	Топсін М	2	Топсін-М	1,5
	Скаба	0,2	Сільвет	0,2
			Голд	
Початок достигання ягід винограду (2 вересня)	Бетскур	1	-	-
	Скаба	0,2		

Згідно з фітосанітарною ситуацією виноградних насаджень та погодних умов вегетаційного періоду 2019 року на дослідному варіанті проти сірої гнилі було зроблено 4 обробки, а на еталонному варіанті – три, тобто на одну обробку менше, що пов'язано з періодом очікування застосованих препаратів. На еталонному варіанті використовували препарати різних фірм виробників засобів захисту рослин.

Схема застосування препаратів розраховувалася з урахуванням фітосанітарного стану масиву і погодних умов року. Фунгіциди використовували в найбільш критичні погодні умови і фази розвитку культури, профілактично, перед виникненням умов для розвитку хвороби. Адже профілактичні заходи боротьби є найефективнішими з огляду на те, що дуже складно зупинити розвиток і поширення інфекції, якщо після зараження пройшло більше 2-3 днів.

Таким чином, експериментальні дані, отримані в результаті проведених дослідів, свідчать про високу ефективність чотирьох обробок препаратами компанії «Самміт-Агро Юкрейн» проти сірої гнилі.

Що дало можливість провести збір врожаю винограду на місяць пізніше еталонних насаджень, що вказує на високу ефективність дворазового застосування біофунгіциду **Бесткур, РК** в останні обробки.

Встановлена також доцільність застосування біостимулянта **Амалгерол, ЕВ** на виноградних насадженнях, вплив якого підвищує стійкість рослин до несприятливих умов навколишнього середовища, сприяє протидії сонячним опікам, покращує якісні характеристики вирощеної продукції, впливаючи на щільність і забарвлення ягід, збільшуючи масу грон і поліпшуючи якісні показники отриманого винограду (цукристість соку ягід).

За результатами розрахунків економічної ефективності вирощування винограду з застосування біостимулянта Амалгерол, ЕВ на приросту врожаю на 17-2%, рентабельність зросла на 15,2 п.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гаркуша О. М. Формування ефективного виноградарсько-виноробного підкомплексу АПК України. Миколаїв : МДАА, 2001. 281 с.
2. Єрмаков О. Ю., Удахін В. В. Інтенсифікація виробництва винограду на інноваційній основі. Агросвіт. 2009. № 8. С. 37-40.
3. Ільчук М. М., Коновал І. А., Ус С. І. Методичні підходи до оцінки ефективності підприємницької діяльності аграрної сфери. Економіка АПК. 2017. № 5 (271). С. 51-58.
4. Лупенко Ю. О. Сучасні тенденції розвитку ринку продукції виноградарства в Україні. Виноградарство і виноробство : міжвідомчий тематичний науковий збірник. Одеса, 2015. Вип. 52. С. 119–122.
5. Розвиток виробництва винограду в Україні / Ільчук М.М., Дмитрук М.І. // Економіка АПК. - 2019. - № 1 - С. 18
6. <https://pustomyty.gov.ua/information/zahyst-vynogradu-vid-shkidnykiv-i-hvorob/>

З М І С Т	Стор.
СЕКЦІЯ 1 СУЧАСНИЙ СТАН РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ ТА ІННОВАЦІЙНІ ШЛЯХИ ЇХ ПОКРАЩЕННЯ	5
<i>Цвей Я. П., Левченко Л. М., Тищенко М. В.</i> ЗАЛЕЖНІСТЬ РОДЮЧОСТІ ЧОРНОЗЕМУ ЗА ДОВГОТРИВАЛОГО ВНЕСЕННЯ ДОБРІВ ТА ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ В КОРОТКОРО- ТАЦІЙНІЙ СІВОЗМІНІ	5
<i>Сироватко В. О., Зайцева І. О.</i> ПОТОЧНИЙ СТАН РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ І ТЕНДЕНЦІЇ ЙОГО ТРАНСФОРМУВАННЯ	7
<i>Самохвалова В. Л., Тютюнник Н. В., Погромська Я. А.</i> ЗАХОДИ ПОКРАЩЕННЯ СТАНУ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ ЕЛЕМЕНТНОГО СКЛАДУ РОСЛИН ЗА ВПЛИВУ ФАКТОРУ ЗАБРУДНЕННЯ	10
<i>Полянчиков, С. П., Капітанська О. С., Логінова І. В.</i> УЛЬТРАЛОКАЛЬНЕ ВНЕСЕННЯ СТАРТОВИХ ДОБРІВ І ЛИСТКОВІ ПІДЖИВЛЕННЯ ЯК РЕЗЕРВ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР	17
<i>Затишняк Н. В., Крамарьов С. М., Гулін В. В.</i> ВЗАЄМОДІЯ ОРГАНІЧНИХ ДОБРІВ «ЖИВОРОСТ» З РІДКИМИ МІНЕРАЛЬНИМИ ДОБРІВАМИ ПРИ ВНЕСЕННІ В ҐРУНТ	30
<i>Шевченко М. С., Десятник Л. М., Швець Н. В., Шевченко С.М.</i> МІНІМІЗАЦІЯ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА МОДЕРНІЗАЦІЯ АГРОФІЗИЧНОЇ ТЕОРІЇ	32
<i>Крамарьов С. М., Бандура Л. П., Хорошун К. О.</i> ПІДВИЩЕННЯ АДАПТАЦІЇ ОЗИМИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАР- СЬКИХ КУЛЬТУР ДО ВПЛИВУ НА НИХ НИЗЬКИХ ТЕМПЕРАТУР	35
<i>Чорна В. І., Ворошилова Н. В., Шипілова Д. С., Бондаренко В.Є.</i> ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ: ЕКОСИСТЕМНИЙ ПІДХІД	38
<i>Таджиев Мардонкул, Таджиев Карим Марданакулович, Абдимуминов Шавкат Холназарович</i> ВЛИЯНИЕ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ И МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР ПРИ ПОВТОРНОМ ПОСЕВЕ НА АГРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ В УСЛОВИЯХ ЮГА УЗБЕКИСТАНА	40
<i>Чорна В. І., Ананьєва Т. В.</i> УМОВИ МІГРАЦІЇ РАДІОНУКЛІДІВ ^{137}Cs і ^{90}Sr У СІЛЬСЬКОГОСПО- ДАРСЬКИХ ҐРУНТАХ ДНІПРОПЕТРОВЩИНИ	46

СЕКЦІЯ 2	
СИСТЕМА УДОБРЕННЯ ОЗИМИХ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР	49
Онопрієнко Д. М. ФЕРТИГАЦІЯ КУКУРУДЗИ З ВИКОРИСТАННЯМ РІДКИХ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ	49
Ващенко В. В. АДАПТИВНІСТЬ СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ДО ЗМІНИ КЛІМАТУ	51
Господаренко Г. М., Любич В. В., Калантур В. В., УРОЖАЙНІСТЬ ПШЕНИЦІ ТВЕРДОЇ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СКЛАДОВИХ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ	52
Ковпак П.В., Токмакова Л. М. СИСТЕМА УДОБРЕННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ, ЯКА ВПЛИВАЄ НА ІНТЕНСИВНІСТЬ ПРОЦЕСУ ЗАСВОЄННЯ РОСЛИНАМИ ФОСФОРУ З ҐРУНТУ ТА ДОБРІВ	55
Мірошніченко М. М., Звонар А. М., Панасенко Є. В. СОРТОВА СПЕЦИФІЧНІСТЬ ВИМОГ ЖИВЛЕННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ПІСЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ ВЕГЕТАЦІЇ	58
Таджієв К. М., Абдуалимов Ш. Х. ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ УЗГУМИ И МАЪСУДА НА РОСТ, РАЗВИТИЕ И УРОЖАЙ ЗЕРНА СОРГО ПРИ ПОВТОРНОМ ПОСЕВЕ НА ЮГЕ УЗБЕКИСТАНА	65
Цвей Я. П., Мазур Г. М., Табачук О. В. БІОЛОГІЗАЦІЯ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ У КОРОТКОРОТАЦІЙНИХ СІВОЗМІНАХ	70
Цвей Я. П., Мірошніченко М. С. ПРОДУКТИВНІСТЬ ЦУКРОВОГО БУРЯКУ ТА ЯЧМЕНЮ В КОРОТКОРОТАЦІЙНИХ СІВОЗМІНАХ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ДОБРІВ ТА ОБРОБІТКУ ҐРУНТ	73
Ткаліч Ю. І., Гончар Н. В., Маслак Р. Г. ПРОДУКТИВНІСТЬ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД ІНКРУСТАЦІЇ НАСІННЯ РІЗНИМИ ДОЗАМИ ПРЕПАРАТІВ ВІМПЕЛ-К, ВІМПЕЛ-К2, НИВА-ПЭГ ТА НИВА-ПЭГ МАКСІ	75
Ярчук І. І., Мельник Т. В. ВПЛИВ РІВНЯ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ, ПОПЕРЕДНИКІВ І КОМПЛЕКСНИХ БІОПРЕПАРАТІВ НА ЗИМОСТІЙКІСТЬ І ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН ПШЕНИЦІ ТВЕРДОЇ ОЗИМОЇ.	78
Ярчук І. І., Позняк В. В. ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ І КОМПЛЕКСНИХ РІСТ-РЕГУЛЮЮЧИХ ПРЕПАРАТІВ НА ПЕРЕЗИМІВЛЮ РОСЛИН ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ	83

СЕКЦІЯ 3 СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ ЯРИХ ТА ЗЕРНОБОБОВИХ КУЛЬТУР	85
<i>Абдуалимов Ш. Х., Абаева Д. Н.</i> ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯТОРА БИОЭНЕРГИЯ-М НА УРОЖАЙ МАША ПРИ ПОЖНИВНЫХ ПОСЕВАХ	85
<i>Господаренко Г. М., Мусієнко Л. А.</i> УРОЖАЙНІСТЬ СОЧЕВИЦІ ЗАЛЕЖНО ВІД СКЛАДОВИХ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ	90
СЕКЦІЯ 4 ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР	94
<i>Абдуалимов Ш. Х., Шамситдинов Ф. Р.</i> ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ АЛЬБИТ И ГУММИ 20 НА МАСЛИЧНОСТЬ СЕМЯН, КАЧЕСТВА ВОЛОКНА И УРОЖАЙНОСТЬ ХЛОПЧАТНИКА	94
<i>Абдуалимов Ш. Х., Каримов Ш. А.</i> ВЛИЯНИЕ БИОСТИМУЛЯТОРА ЗАМИН-М НА ПОЯВЛЕНИЕ ВСХОДОВ И УРОЖАЙНОСТЬ ХЛОПЧАТНИКА	98
<i>Зленко І.Б.</i> ОСОБЛИВОСТІ ҐРУНТОВИХ МІКРОБІОМІВ АГРОЦЕНОЗАХ <i>PISUM SATIVUM</i> В РІЗНИХ МОДЕЛЯХ ТЕХНОЗЕМІВ.	102
<i>Козечко В. І., Ткаліч Є. Ю., Пришедько Н.О., Самойленко А. Р.</i> ВЛИВ ІНКРУСТАЦІЇ НАСІННЯ СОНЯШНИКУ ПРЕПАРАТАМИ КОМПАНІЇ «ДОЛИНА» НА ПОКАЗНИКИ СХОЖОСТІ ТА ЕНЕРГІЇ ПРОРОСТАННЯ	105
<i>Мізін М. С.</i> ЕМІСІЯ СО ₂ ЯК ІНТЕГРАЛЬНИЙ ПОКАЗНИК СТАНУ ТЕХНОЗЕМІВ	107
<i>Мурадян Л. В., Чорна В.І.</i> ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ МОНОКРЕМНІЄВОЇ КИСЛОТИ НА ІНТЕНСИВНІСТЬ РОСТОВИХ ПРОЦЕСІВ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР	108
<i>Петрушина Г. О.</i> КОМПЛЕКСНІ СПОЛУКИ ПЕРЕХІДНИХ МЕТАЛІВ З ОРГАНІЧНИМИ НІТРОГЕНВМІСНИМИ ТА КАРБОКСИЛЬНИМИ ЛІГАНДАМИ	110
<i>Ревтьє-Уварова А. В., Смиченко В.М.</i> ЕФЕКТИВНІСТЬ ЛОКАЛЬНОГО ВНЕСЕННЯ ДОБРІВ ЗА ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ	112
<i>Готвянська А. С., Лядська . С.</i> ОТРИМАННЯ ВИСОКИХ ВРОЖАЇВ НАСІННЯ ЦИБУЛІ РІПЧАСТОЇ ЗА УМОВ РЕСУРСООЩАДНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ	115

Горова А. І., Шкарупа В.М. ГУМІНОВІ РЕЧОВИНИ ЯК МОДИФІКАТОРИ ХІМІЧНОГО ТА РАДІАЦІЙНОГО МУТАГЕНЕЗУ	117
Степченко Л. М., Платонова Т.С. ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ГУМІНОВИХ ПРЕПАРАТІВ У РОСЛИННИЦТВІ	120
Харитонов Н.Н., Пашова В.Т., Бандура Л.П., Лемшико С.Н. АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К ОЦЕНКЕ И РЕГУЛИРОВАНИЮ СОДЕРЖАНИЯ НИТРАТОВ В ПЛОДООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ	121
Чорна В. І., Ворошилова Н. В., Доценко Л. В. АКУМУЛЯЦІЯ МЕРКУРІУ В РОСЛИННІЙ ПРОДУКЦІЇ	124
Шевченко М.С., Шевченко О.М., Деревенець-Шевченко К.А., Швець Н.В. ОСНОВНІ НАПРЯМИ ПОДОЛАННЯ ЗАБРУДНЕННЯ ЕКОСИСТЕМ ВНАСЛІДОК СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ	126
Ярощук І. Е., Ярощук Т. А. ЗАСТОСУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ВОЛОГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРИ ВИРОЩУВАННІ БАГАТОРІЧНИХ КУЛЬТУР	128
Гамаюнова В.В., Кудріна В.С. ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОНЯШНИКА ПІД ВПЛИВОМ ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ СУЧАСНИМИ БІОПРЕПАРАТАМИ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ	137
Chernykh S. A., Lemishko S. M., Berezan I. S. STRATEGY FOR PROTECTION OF GRAIN STOCKS DURING STORAGE UNDER A WARM WINTER PERIOD	150
Шевченко С.М., Хейлик Д.К., Шевченко О.М. ФОРМУВАННЯ ЗАБУР'ЯНЕНОСТІ ПОСІВІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ТА ЕФЕКТИВНІ МЕТОДИ ЇЇ КОНТРОЛЮВАННЯ	154
Ситник С. А. КОЕФІЦІЄНТ БІОЛОГІЧНОЇ АКУМУЛЯЦІЇ МЕТАЛІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ НАДЗЕМНОЮ ФІТОМАСОЮ РОБІНІЄВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ У ПІВНІЧНОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ	155
О.І. Циліурік ВПЛИВ СИСТЕМИ ОСНОВНОГО обробітку ґрунту ТА УДОБРЕННЯ НА Урожайність ПАРОВОЇ пшениці озимої	157
Гирка А.Д., Ткаліч І.Д., Сидоренко Ю.Я., Бочевар О.В. ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ДОБРИВ ГУМІКОР, ГУМІСОЛ-ПЛЮС 03 КУКУРУДЗА, ГУМІПАС, ГУМІАМ 02 У ПОСІВАХ КУКУРУДЗИ	167
В.В. Гамаюнова, Т.В. Касаткіна, Т.В. Бакланова ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗА ОПТИМІЗАЦІЇ ЖИВЛЕННЯ СУЧАСНИМИ	171

БІОПРЕПАРАТАМИ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ	
<i>Крамарьов О.С., Крамарьов С.М., Бандура Л.П.</i> ЕКОНОМІЧНЕ СТИМУЛЮВАННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЗЕМЕЛЬ	182
<i>Артеменко С. Ф.</i> ПРОДУКТИВНІСТЬ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЮ ПІСЛЯ СОЇ, ЯК ПОПЕРЕДНИКА ТА СПОСОБУ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ І СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ В СІВОЗМІНАХ КОРОТКОЇ РОТАЦІЇ	189
<i>Цуркан К. П.</i> ЕФЕКТИВНІСТЬ ГОЛЛАНДСЬКОГО РЕГУЛЯТОРА РОСТУ «КРОПМАКС» В ПОСІВАХ ЗЕРНОВИХ КОЛОСОВИХ КУЛЬТУР	195
<i>Бандура Л.П., Сопельняк Т.Ю. ,</i> УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ СУНИЦІ ВІД СУНИЧНОГО КЛІЩА	199
<i>Бандура Л.П., Петренко А.І.</i> ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ НОВІТНІХ ФУНГІЦИДІВ ПРОТИ ЗБУДНИКІВ ХВОРОБ ВИНОГРАДУ	201
ЗМІСТ	204
<i>Резолюція конференції</i>	211

Резолюція конференції

Розкрита проблема використання добрив, як основного чинника у підвищенні врожайності сільськогосподарських культур і поліпшенні біохімічних показників якості вирощуваної рослинної продукції.

Учасники конференції одностайно відмітили, що в умовах посухи, впевнено набувають провідної ролі в підвищенні врожайності сільськогосподарських культур *рідкі комплексні добрива* отримані на основі поліфосфорних кислот та карбамідно-аміачної суміші, яка використовується в комплексі з мікродобривами в хелатній формі і регуляторами росту рослин.

Учасники конференції одностайно відмітили, що існуючі системи удобрення потребують серйозного коректування та удосконалення, що пов'язано з змінами кліматичних умов і впровадженням нових високопродуктивних сортів та гібридів сільськогосподарських культур, які відзначаються підвищеним виносом поживних речовин.

Проведено порівняльну оцінку продуктивності різних видів мінеральних добрив в посівах сільськогосподарських культур. Відмічено високу ефективність безбаластних висококонцентрованих комплексних мінеральних добрив, як зарубіжного так і вітчизняного виробництва.

Однак не дивлячись на великі успіхи в галузі наукових досліджень, отримання і використання нових та перспективних видів добрив залишаються ще не вирішеними.

Учасники конференції відмітили гостру потребу розробки комплексної цільової програми по удосконаленню технології виробництва біогумусу, оскільки високими темпами проходить дегуміфікація ґрунтів.

Також учасники конференції підтримали і рекомендували в майбутньому форму організації конференцій, як серії «круглих столів» з широким обговоренням дискусійних питань пов'язаних з мінеральним живленням рослин, із залученням представників науки, бізнесу та виробництва.

Учасники конференції підтримує пропозицію щорічно проводити Міжнародні агрохімічні форуми присвячені розгляду та обговоренню систем удобрення провідних сільськогосподарських культур.

*Оргкомітет конференції,
відповідальний секретар,
канд. с.-г. наук, доцент Бандура Л.П.*

Сучасний онлайн інструмент моніторингу пропозицій на ринку агроресурсів – «МаркерМАП»

map.markergroup.info

«МаркерМАП» – онлайн карта, на якій розміщені інформаційні геомітки операторів ринку агроресурсів.

Критерії можливості нанесення мітки компанії на «МаркерМАП» наступні:

1. Діяльність компанії пов'язана з виробництвом, постачанням, торгівлею агроресурсами або наданням послуг сільхозвиробникам;
2. Компанія повинна мати досвід роботи на ринку не менше 2-х років, та має репутацію надійного постачальника товарів та послуг;
3. Компанія дала згоду на розміщення своєї геомітки з логотипом.

Компанії та організації мають можливість розмістити у своєму аккаунті (на геомітці) наступну інформацію:

1. Інформацію щодо своєї компанії: історію створення та становлення;
2. Інформацію щодо діяльності компанії, перелік продукції що пропонується споживачам;
3. Прайс лист, або ціни на послуги;
4. Новини компанії або новини на спеціалізованих порталах в яких фігурує компанія;
5. Проморолики або відео ролики щодо діяльності, товарів або послуг, а також виступів на конференціях представників компаній;
6. Контакти відповідальних осіб компанії для ведення комерційної діяльності, як у головному офісі так і у філіях.

На карті розміщені геомітки цінкових пропозицій постачальників агрохімічної продукції на наступних базисах:

1. FCA склад постачальника;
2. СРТ залізнична станція;
3. FCA, CIF, CFR порт.

Ціни, пропозиції та інформація компаній оновлюються онлайн, у режимі реального часу. Задля зручності на МаркерМАП є фільтри, що прискорюють пошук необхідного товару чи послуги:

1. Фільтр «Компанії» – надає можливість вибору конкретної компанії та її геоміток;
2. Фільтр «Регіони» – дає з акцентувати увагу на пропозиціях у конкретному регіоні;
3. Фільтр «Продукція» – дає можливість вибору конкретного продукту чи послуги.

Крім цього, компаніям будуть надані наступні можливості:

1. Споживачам – мати можливість через кабінет надсилати запити щодо своїх потреб на зареєстровані електронні пошти представників компаній постачальників товарів та послуг (технічно допрацьовується – термін вводу січень 2021 року);
2. Постачальникам – мати можливість самостійно через кабінет адмініструвати інформацію щодо своєї компанії: візитну інформацію, перелік продукції, цін, прес-релізи та промо-, відео- ролики (технічно допрацьовується – термін вводу січень 2021 року).

Запрошуємо Вас долучитися до МаркерМАП, тому що:

- це безпечний майданчик, на якому розміщені лише надійні компанії-постачальники агроресурсів та агропослуг;
- представлені пропозиції від найбільших постачальників агрохімічної продукції, що формують 2/3 ємності ринку мінеральних добрив;
- до проекту активно долучаються постачальники інших агропослуг та агроресурсів: мікродобрив, пестицидів, резервуарів, агрономічних послуг та тощо;
- для споживачів проект повністю безкоштовний, для постачальників прозоре зрозуміле ціно формування основане на середній кількості унікальних відвідувачів.

Бажаємо надійних партнерів та великих врожаїв у Вашому бізнесі!

map.markergroup.info

Наукове видання

ОСІННІЙ АГРОХІМІЧНИЙ ФОРУМ

«СУЧАСНІ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР» *присвячений 100 річчю ДСГІ-ДДАЕУ*

ЗБІРНИК ДОПОВІДЕЙ

Міжнародної науково-практичної конференції

Відповідальний редактор *С.М. Крамарьов*

Редактори: *Л.П. Бандура,*

Макетування *Л.П. Бандура*

Підписано до друку 24.10.2020 р.
Формат 60x84/16. Гарнітура Times New Roman
Ум. друк. арк. 10,64

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, 2020
49000, м. Дніпро, вул. Сергія Єфремова, 25
Тел. (056) 744–31–35