

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Спеціальність 201 – "Агрономія"

«Допускається до захисту»
Завідувач кафедри агрохімії
професор Крамарьов С.М.

« _____ » _____ 2020 р.

ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ ПРОСА ЗАЛЕЖНО ВІД ФОНІВ
МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ В УМОВАХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО
ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «ВІДРОДЖЕННЯ»
НОВОМОСКОВСЬКОГО РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Здобувач вищої освіти _____ Рядський А. Г.

Керівник дипломної роботи,
доктор с.-г. наук, професор _____ Ярчук І.І.

Консультант :

з економіки,
професор _____ І.П. Приходько

з охорони праці,
ст. викладач _____ С. П. Дмитрюк

Дніпро – 2020

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
 Агрономічний факультет
 Спеціальність 201 – "Агрономія"

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри агрохімії
 професор Крамарьов С.М.

«_____» _____ 2019 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання дипломної роботи здобувача вищої освіти

Рядського Андрія Григоровича

1. Тема роботи: «Продуктивність сортів проса залежно від фонів мінерального живлення в умовах сільськогосподарського товариства з обмеженою відповідальністю «Відродження» Новомосковського району Дніпропетровської області».

».

Термін подачі здобувача вищої освіти завершеної роботи на кафедру

“___” _____ 2020 р.

2. Вихідні дані для роботи:

- с.-г. підприємство – *сільськогосподарське товариства з обмеженою відповідальністю «Відродження» Новомосковського району Дніпропетровської області.*

- сільськогосподарська культура – просо

3. Перелік завдань, які виконуються в роботі:

- встановити вплив різних доз добрив на продуктивність різних сортів проса;

- зробити порівняльний аналіз економічної ефективності технології вирощування вибраної культури;

- зробити висновки і надати рекомендації виробництву

4. Перелік ілюстративного матеріалу:

- таблиця запасів продуктивної вологи в посівах проса;

- таблиця кількості бур'янів в посівах проса;

- таблиця врожайності проса залежно різних доз добрив;

- таблиця економічної ефективності вирощування культури.

5. Консультант по роботі, із зазначенням розділу роботи

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1	Економіка	Приходько І.П.	
2	Охорона праці	Дмитрюк С. П.	

6. Дата видачі завдання: «_____» _____ 2019 р.

Керівник дипломної роботи, професор _____ Ярчук І.І.
(підпис)

Завдання прийняв до виконання _____ Рядський А. Г.
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ. Літературний огляд – обґрунтування теми. Характеристика господарства	01.10.2019 – 30.04.2020	виконано
2.	Продуктивність проса залежно від фонів мінерального живлення	01.08.2020 – 30.08.2020	виконано
3.	Економіка	15.10.2020. – 30.10.2020	виконано
4.	Охорона праці	15.10.2020. – 30.10.2020	виконано
5.	Письмове і технічне оформлення роботи, висновки та рекомендації виробництву	26.11.2020. – 30.11.2020	виконано

Здобувач вищої освіти _____ А. Г. Рядський

Керівник роботи,
доктор с.-г. наук, професор _____ І.І. Ярчук

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	15
2.1 Об'єкт і предмет досліджень	15
2.2 Умови проведення досліджень	15
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	24
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	28
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	38
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	40
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	53

РЕФЕРАТ

Тема дипломної роботи: «Продуктивність сортів проса залежно від фонів мінерального живлення в умовах сільськогосподарського товариства з обмеженою відповідальністю «Відродження» Новомосковського району Дніпропетровської області».

Мета роботи: вивчити процеси росту й розвитку рослин, формування ними врожайності та якості зерна сортів проса під впливом фонів живлення в умовах сільськогосподарського товариства з обмеженою відповідальністю «Відродження» Новомосковського району Дніпропетровської області.

Завдання досліджень: Визначити економічно й екологічно обґрунтовану дозу добрив під просо та кращий сорт.

Дипломна робота складається із вступу, 6 розділів, висновків і рекомендацій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи викладено на 59 сторінках комп'ютерного тексту, включаючи 10 таблиць. Список використаних джерел складається з 75 найменувань.

З'ясовано, що найвища врожайність зерна сформована у 2020 році – 3,65 т/га, що на 1,26 т/га більше, ніж у 2019 році. Сорт проса Незалежне виявився найбільш пластичним та стабільним у вирощуванні та спроможності формувати високу врожайність – 3,60 т/га, що на 0,59-0,95 т/га або 20-36 % більше порівняно з сортами Козацьке та Богатирське (у середньому за 2019-2020рр.). Частка участі фонів живлення у формуванні продуктивності проса склала 70,5 %, сорту – 18,3 %. Найефективнішим у технології вирощування проса на богарі за економічними показниками є сівба сорту Незалежне на фоні дози мінерального добрива $N_{90}P_{30}$, що забезпечує умовно чистий прибуток на рівні 3149,30 грн./га, рівень рентабельності 70 %.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ПРОСО, ДОБРИВА, БУР'ЯНИ, СОРТИ, УРОЖАЙНІСТЬ

ВСТУП

Просо відноситься до числа важливих круп'яних культур. За смаковими якостями і харчовими властивостями воно займає одне з перших місць серед інших круп. Невелика норма висіву, більш пізні строки сівби і короткий період вегетації роблять просо незамінною страховою культурою. Особливістю цієї культури є висока посухостійкість, що досить важливо для посушливих районів Степової зони, де інші зернові сильно знижують свій урожай. Незважаючи на те, що просо має високий рівень потенційної продуктивності, через недосконалість елементів технології його вирощування, врожайні можливості цієї культури використовують досить обмежено. Нестійка і невисока врожайність проса пов'язана з невідповідністю окремих прийомів агротехніки сучасним вимогам через фінансовий стан господарств. Фінансування технологій вирощування проса здійснюється за залишковим принципом, після пшениці озимої, соняшнику, рентабельність яких є найвищою серед сільськогосподарських культур, вирощуваних у даній підзоні. Дефіцит коштів змушує господарства відмовитися від застосування необхідної кількості добрив, засобів захисту рослин, повного обсягу обробітку ґрунту та проведення інших обов'язкових агротехнічних прийомів. Це негативно позначається на технології вирощування проса, рівень якої далеко відстає від сучасних вимог.

Тому визначення продуктивності сортів проса залежно від фонів мінерального живлення є актуальною темою.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

(ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТІВ ТА ВПЛИВ ФОНІВ ЖИВЛЕННЯ НА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ РОСЛИНПРОСА)

В Україні просо посівне є однією з основних круп'яних культур. В окремі роки його посівні площі досягають більше 300 тис. гектарів. Ряд цінних біологічних і господарських особливостей, виділяють його серед інших зернових культур [1].

Просо відрізняється скоростиглістю, посухостійкістю, дає хороші врожаї і при пізніх термінах посіву, що дозволяє використовувати його для пересіву загиблих, від різних стихійних лих, озимих та ярих хлібів, а також для пожнивних і поукісних посівів, що дають додаткові збори зерна і соломи [2].

Воно менше за інших зернових культур страждає від хвороб, шкідників і є добрим попередником для пшениці. Насіння проса на гектар потрібно в кілька разів менше, ніж насіння інших зернових культур [4].

Як культура пізнього сіву, воно ще до посіву дозволяє правильною обробкою очистити ґрунт від бур'янів і скоротити до мінімуму роботи по знищенню бур'янів в період догляду за рослинами [5].

Просо вигідно використовує для формування врожаю пізні літні опади і завдяки сівби і дозрівання в більш пізні терміни зменшує напругу робіт навесні та восени, дозволяє рівномірно розподіляти працю і техніку [7]

Всі ці якості дозволили просу міцно увійти в структуру посівних площ господарств посушливих районів.

У далекій давнині просо звичайне вважалось найважливішим харчовим продуктом у багатьох народів Старого світу. Для монгольських кочівників Центральної Азії просо було єдиним хлібним рослиною.

У нашій країні з пшона проса звичайного готують каші, різні запіканки, котлети або биточки, крокети і інші. Борошно з пшона використовують на випічку млинців.

У Казахстані з проса готують тари, талкан, Женет, які в ряді районів є головними хлібними продуктами [8].

Зерно проса і продукти його переробки знаходять широке застосування в тваринництві та птахівництві.

У зоотехнічній практиці в раціон биків виробників спеціально додають 0,5 кг проса на добу. При годуванні просом курей яйценосність їх збільшується. Просяна мучель застосовується ветеринарними працівниками для лікування стригучого позбавляючи і інших шкірних захворювань у тварин. При відгодівлі повільно зростаючим тваринам додають в раціон просяну мучель. Причина такої дії пов'язана з наявністю в просі гормону милиацин [11]

Зерно проса може служити хорошим джерелом для виробництва амілопектину, декстрину і Крахмалофосфат [12].

Цінність проса полягає ще в тому, що в посушливі роки дає врожай зерна більше, ніж інші зернові культури. У сприятливі роки урожай зерна проса на може досягати до 60 ц з 1 гектара.

В останні роки, у багатьох країнах світу широко поширився незвичайний бур'ян - просо сорне. Що представляє величезну небезпеку, для посівів багатьох сільськогосподарських культур. Особливо велика ця небезпека для посівів проса посівного[13]. При засміченні їм полів сівозміни, стає неможливим ведення виробництва насіння вищих репродукцій, круп'яного зерна і новостворені цінні сорти можуть не знайти свого застосування.

Глобальні зміни клімату, які спостерігаються на нашій планеті і, зокрема, в Україні, вимагають якісно нових підходів до створення сортів сільськогосподарських культур. Суттєве збільшення амплітуди коливань таких погодних чинників, як температура, сума опадів та їх перерозподіл за сезонами й місяцями року, зумовлює необхідність створення генотипів, які мають мінімальну реакцію на різкі зміни умов навколишнього середовища [5].

Збільшення урожайності та валових зборів зерна круп'яних культур, в тому числі проса, є актуальним завданням в усьому світі, де зростає загроза

продовольчої кризи, вирішення якої може здійснюватися за рахунок якісних круп, експортером яких може бути Україна. В підвищенні виробництва зерна проса виключну роль повинно відіграти покращання сортового складу [6]. Відомо, що фактор сортових ознак є дуже визначним і одночасно самим дешевим та доступним засобом росту врожайності – йому належить велика роль і в вирішенні проблеми покращання якості товарного зерна та збільшення його кількості [11]. В однакових умовах вирощування без будь-яких додаткових витрат коштів і праці один сорт може перевищити за урожайністю інший на 20-30% [14, 15].

На даний час селекційною роботою з просом в Україні займаються 8 наукових і науково-виробничих установ. Зокрема, це Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН (м. Харків) та ННЦ «Інститут землеробства» НААН (м. Київ), Веселоподолянська селекційна дослідна станція Інституту біоенергетичних культур НААН. До недавнього часу селекцію цієї культури вели також Миронівський інститут пшениці ім. Ремесла і Миколаївська державна сільськогосподарська дослідна станція ІЗЗ НААН [16, 17].

В реєстр сортів рослин України на 2016 рік внесено 24 сорти проса, з яких 100% становлять сорти вітчизняної селекції [18].

В минулому було створено чудові сорти проса, які відрізнялися крупнозерністю, високими технологічними та споживчими якостями, посухостійкістю. Серед них Миронівське 51 (1978 р.), Миронівське 94 (1976р.), Харківське 57 (1987 р.), Харківське 86 (1986 р) Веселоподолянське 632 (1972 р.) та інші. Ці сорти й зараз займають великі площі у виробництві і використовуються в селекції в якості донорів господарсько-цінних ознак [19, 20, 21, 22, 23].

Найбільш розповсюдженим в Україні і зараз залишається сорт Миронівське 51 (автор В.С. Майданник). Його відрізняє високий потенціал врожаю та екологічна пластичність. Він розповсюджений у всіх ґрунтово-кліматичних зонах України. Про його високу врожайність свідчать дані сортовипробування у Миколаївській області. Так, максимальні його врожаї в

період 1980-1985 рр. одержано на Новоодеській сортодільниці – 55 ц/га і Вознесенській сортодільниці – 67 ц/га [24, 25].

Серед сортів іноземної селекції популярним у зоні Степу був Старт, виведений в Інституті сільського господарства Південного Сходу Російської Федерації (автор В.І. Ільїн). Він відрізнявся високою скоростиглістю, посухостійкістю, крупним зерном і був внесений у список найбільш цінних сортів за технологічними та споживчими якостями. Потенціал його врожайності на Новоодеській сортодільниці Миколаївської області становив 50-60 ц/га [26, 27].

В останні роки українськими селекціонерами було створено більш продуктивні сорти нового технологічного рівня Денвікське, Лана, Олітан, Аскольдо, Поляно, Скадо, Полто. Ці сорти відрізняє висока посухостійкість та стійкість до ураження летючою сажкою, крупнозерність, потенціал продуктивності 5,0-6,0 т/га [5, 10, 28].

Методом внутрішньовидової гібридизації за останні роки створено сорти проса Вітрило, Ювілейне, Королівське [40].

Так, середня врожайність проса в досліджах Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва за 2010-2012 р. склала 2,77 т/га. Максимальний рівень врожайності (4,08 т/га) сформував сорт Вітрило, що перевищило врожайність сорту Харківське 57 на 0,34 т/га, а також сорту Константинівське – на 0,71 т/га, Ювілейне – на 0,57 т/га і Козацьке – на 0,46 т/га [41, 42].

Нарощування продуктивності проса залежить від багатьох чинників. Пов'язано це з тим, що останніми роками в землеробській галузі відбулися певні кардинальні зміни кліматичних умов, родючості ґрунтів, у зв'язку з несистематичним і недостатнім за кількістю внесенням органічних і мінеральних добрив, порушенням чергування культур у сівозмінах, способів обробітку ґрунту тощо [2, 16, 42].

Через недосконалість зазначених чинників важливого значення набуває система живлення проса. Згідно з узагальненими даними багатьох дослідників, на долю добрив у можливому прирості врожайності припадає біля 50 %, а за

оптимізації водного режиму – 75 % [36, 37].

А.В. Соловьев [44] повідомляє, що винос N, P₂O₅ і K₂O за вирощування проса на чорноземах південних Херсонської області практично не залежить ні від сорту, ні від термінів посіву і складає відповідно на 1 ц зерна 3,0-3,1; 1,5-1,6 і 3,4-3,5 кг.

За інтенсивної технології вирощування проса система застосування добрив повинна передбачати, насамперед, повну забезпеченість культури основними елементами мінерального живлення для отримання запланованого врожаю, а також створення оптимальних умов для найбільш ефективного використання поживних речовин із ґрунту і добрив [45].

Недостатнє і несвоєчасне надходження якогось із елементів живлення призводить до порушення процесів росту і розвитку рослин, різко знижує урожай і його якість. Під їх впливом може помітно змінюватися загальний вміст білку і олії в насінні [47].

Автори [24] повідомляють, що для формування кращої продуктивності рослин проса відразу ж після збирання попередника необхідно проводити обробіток ґрунту на глибину 10-12 см, одночасно з яким вносити мінеральні добрива дозою N₆₀₋₉₀P₆₀₋₉₀.

Індивідуальна продуктивність рослин проса визначається розмірами волоті, її озерненості і масою зерна в ній. За даними А.А. Корнілова [46], утворення високих рослин з великими добре озерненими волотями і ваговим зерном – це вирішальна умова отримання високого врожаю проса.

Дослідники [47-49] вказують, що оптимізація фосфорного і калійного живлення сприяє поліпшенню фітотричних показників в структурі рослин, як основи продукційного процесу, і, в кінцевому рахунку, врожаю.

Індійські дослідники вважають, що максимальна доза азотних добрив при вирощуванні проса на зерно не повинна перевищувати 90 кг д.р./га [52].

Використання азоту для пізніх позакореневих підживлень у фазі наливу зерна має сенс лише для підвищення білковості зерна. Вносять їх в дозі 5-10 кг д.р./га. у фазі наливу зерна, поєднуючи з обробітком рослин пестицидами [17,

62].

Азотні добрива, що вносять в основне удобрення, використовуються переважно на формування вегетативної маси. Інтенсивне поглинання азоту в першій половині вегетації пов'язане з ростом надземної маси і кореневої системи [53].

Р.Є. Грищенко та ін. [54] дійшли до висновку, що довжина і кількість гілочок у волоті, маса 1000 зерен, озерненість і загалом індивідуальна продуктивність рослин проса на сірих лісових ґрунтах залежать від різних рівнів саме фосфорного і калійного живлення. З досліджуваних доз і видів мінеральних добрив на ці показники більше впливали калійні добрива в дозі 60 кг/га д.р.

У сорту проса Чабанівське доза K_{60} на фоні N_{60} сформувала добре розгалужену (15,5 і 79,0 шт. гілочок I і II порядку), з досить великою кількістю зерен (987 шт.) і їх масою (7,4 г) і на 2,2% збільшену масу 1000 зернин, яка склала 7,4 г, проти фону N_{60} (5,9 г). Відповідна тенденція також спостерігалася у сорту Омріяне на цьому варіанті добрива. Елементи структури волоті зросли на 8-22% порівняно з фоном N_{60} [55].

За вирощування проса у ННЦ «Інститут землеробства НААН» повні мінеральні добрива $N_{60}P_{30}K_{60}$ і $N_{60}P_{30}K_{90}$ сформували індивідуальну продуктивність 7,3 г, що в середньому на 15% вище фону N_{60} [56].

А.В. Беленіхіна [10] повідомляє, що в умовах східного Лісостепу внесення мінеральних добрив у дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$ на фоні післядії 30 т/га гною сприяє збільшенню врожаю зерна проса в середньому по сортах на 0,59-0,70 т/га відносно неудобреного контролю.

За даними дослідів Інституту зернового господарства і Одеського сільськогосподарського інституту під просо на чорноземах південних пропонується вносити під оранку $N_{45-60} P_{45-60}$ [55].

Тривале агроекологічне вивчення свідчить про те, що можна отримувати значний приріст врожайності, але разом з тим проявляється високотратність, що потребує оптимізації агрофонів мінерального живлення і конкретної

економічної оцінки в залежності від попередника та сорту [74].

Н.С. Беспалова, М.А. Жабин [15] вказують, що найбільші витрати за вирощування проса приходилися на мінеральні добрива, складаючи майже 70 % від загальної вартості витрат. Для зниження собівартості зерна проса вони пропонують більш ефективно використовувати мінеральні добрива, сполучаючи зі зниженням дози внесення (наприклад, внесення в рядки при посіві замість фонового внесення).

Одним з ефективних шляхів поліпшення водного і поживного режимів, а, отже, і підвищення продуктивності проса є застосування розрахункових доз мінеральних добрив на запланований врожай зерна [57].

З розрахункових методів, яких на сьогодні близько 50, найпоширенішим є метод елементарного балансу, згідно з яким кількість рухомих форм поживних речовин у ґрунті і внесених з добривами повинно рівнятись виносу їх запланованим урожаєм [54].

Диференційоване внесення добрив, яке ґрунтується на результатах ґрунтово-рослинної діагностики та узгоджується з фізіологічними потребами рослин, забезпечує економію близько 30% кількості мінеральних добрив і, відповідно, підвищує їхню окупність, забезпечує поліпшення якості одержаної сировини та підвищення рентабельності вирощування культури [60]. Згідно даних Н.С. Кулика [61], норми мінеральних добрив потрібно визначати з врахуванням вмісту рухомих форм елементів живлення в ґрунті. При внесенні добрив між азотом, фосфором і калієм повинне бути визначене співвідношення, в якому б фосфор і калій переважали над азотом. Городній М.Г. і інші вчені [62, 63] вказували на те, що при встановленні норм і співвідношень окремих елементів живлення, передусім, необхідно визначити потребу ґрунту в добривах і його властивості.

Так, в умовах лісостепу найбільша врожайність сорту Саратовське 6 та сорту Крестьянка відзначалася при внесенні розрахункової дози добрив на запланований урожай 3,5 т/га і становила в середньому 3,04 та 3,27 т/га [64].

Дослідження сортів проса Харківське 57, Константинівське, Вітрило

проводили в паро-зерно-просапній сівозміні лабораторії рослинництва і сортовивчення Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН в 2008-2012 роках. В середньому по роках і фонах живлення сорти Харківське 57 і Вітрило мали однаковий рівень урожайності – 2,90 т/га, але сорт Харківське 57 формував вищий урожай зерна на сівозмінному фоні, без внесення добрив, а сорт Вітрило відрізнявся більш високими прибавками урожайності при внесенні добрив [19, 42].

Це вказує на те, що на сьогодні технологія вирощування будь-якої культури може бути лише сортовою, оскільки в кінцевому результаті саме через сорт і специфіку його агротехніки реалізується у готову продукцію досягнення сучасного землеробства. Сорт повинен мати сприятливу норму реакції на нерегульовані фактори середовища і регульовані елементи агротехніки (попередник, види і норми добрив, способи посіву, обробіток ґрунту).

Тільки взаємоорієнтовані сполучення цих основоположних елементів будь-якої технології можуть забезпечити подальше стабільне зростання урожайності та якості продукції.

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Об'єкт і предмет досліджень

Об'єкт дослідження – процес формування продуктивності сортів проса за різних доз мінеральних добрив в умовах південного Степу України.

Предмет дослідження – основні елементи технології вирощування проса й умови та фактори, що впливають на рівень його врожайності.

2.2 Умови проведення досліджень

Дослідження проводились у сільськогосподарським товаристві з обмеженою відповідальністю «Відродження», або аббревіатурою СТОВ «Відродження».

Підприємство знаходиться за 45 км від міста Дніпро, в с. Спаське, Новомосковського району Дніпропетровської області.

Близьке розташування до міст Дніпро 45 км, Новомосковськ 18 км, Перещепино 20 км, дає змогу збувати свою продукцію з мінімальними транспортними затратами.

Виробничий напрямок підприємства спрямований на вирощування свиней на м'ясо та рослинництво.

Господарство об'єднує два населені пункти. У населених пунктах дороги асфальтовані і знаходяться в задовільному стані. Польові дороги – ґрунтові. Загальна земельна площа складає 1000 га, у тому числі: обробляемі землі 1500 га.

Територія СТОВ «Відродження» входить до північної підзони Степу. Основним фактором, що лімітує ріст продуктивності культур та формуванню високих врожаїв в умовах північного Степу є волога, тому особливого значення набувають прийоми, спрямовані на максимальне накопичення і раціональне використання ґрунтової вологи.

Клімат у зоні діяльності СТОВ «Відродження» помірно-континентальний, відрізняється посушливим літом і холодною зимою. Влітку часто з'являються суховії. У зимовий період бувають відлиги з підвищенням температури до $+8$ – $+10^{\circ}\text{C}$. У квітні і травні спостерігаються заморозки.

Сумарна сонячна радіація складає 90 – 94 ккал/см² ($3838,5$ – $4051,8$ Мдж/м²) за рік, а на частину сумарної ФАР (фотосинтетично активної радіації) приходить 39 ккал/см² ($1663,4$ Мдж/м²) за період вегетації з температурою повітря вище 5°C .

Строки появи постійного, сніжного покриву по роках значно міняються. У середньому це приходить до 20 грудня. Коливання середньої висоти сніжного покриву також значні, від 3 см наприкінці грудня до 8 – 10 см до кінця сніготанення. У зв'язку з невеликим сніжним покривом ґрунт промерзає в холодні зими до 1 метра. Середня глибина промерзання ґрунту близько 50 см.

Стійкий сніговий покрив утворюється 14–22 грудня, сходить 21–23 березня, хоча бувають роки, коли сніговий покрив вже відсутній на початку – у середині лютого. Період з стійким сніговим покривом триває 82–95 днів.

Сніготанення триває 10–14 днів. Сама пізня дата танення 10 квітня, хоча у деякі роки буває 15–20 квітня. Середня висота снігового покриву на полях не перевищує 7–9 см, хоча в окремі роки може бути до 26–50 см. Однак, стійкого снігового покриву не буває. Зимою переважає похмура погода з опадами, що часто випадають, але в незначній кількості. З річної кількості опадів на холодний період припадає приблизно 100–130 мм, що складає 20–25 % річної суми опадів.

У весняний період переважають вітри східних напрямків. Улітку бувають жаркі сухі вітри – суховії. На весні при розталому снігу і рідкому травостої можуть виникнути пилові бурі.

Середньо-багаторічна сума опадів за рік складає 475 мм. У формуванні врожаю важливе значення має не тільки кількість опадів, що випали за рік, але і характер розподілу їх у часі. У літні місяці опади бувають переважно зливогого характеру, тому ефективність їхнього використання є незначною.

Середньо-багаторічна сума ефективних температур (вище 10°C) за травень – вересень складає 2620°C при значному варіюванні її в роки досліджень. За середньо багаторічними даними середньодобова температура становила $8,7^{\circ}\text{C}$.

В весняний період середньодобова температура повітря переходить через 0°C в другій декаді березня, а 5°C – в першу декаду квітня, 10°C – в другій декаді квітня, через 15°C – першій декаді травня. В кінці квітня та в першій половині травня бувають заморозки. Тривалість теплового періоду з температурою повітря вище 10°C знаходиться в межах 165 – 175 днів. Перші осінні заморозки бувають в кінці вересня на початку жовтня.

У літні місяці бувають високі і відносно стійкі температури. Середньомісячна температура повітря в червні – липні складає в північній частині підзони $20,5 - 22^{\circ}\text{C}$. Абсолютні максимуми температур досягають $38 - 39^{\circ}\text{C}$. Дещо менший температурний режим спостерігається і в серпні.

Сильно діючим фактором є і відносна вологість повітря. Взаємодія її з температурою та опадами значно впливає на водний режим ґрунту, водообмін рослин.

Найбільш низька середньодобова відносна вологість і найбільш високі температури повітря спостерігаються в липні – серпні, тобто в період цвітіння, запліднення та формування і наливу зерна кукурудзи. За багаторічними даними число днів з відносною вологістю повітря 30 % і нижче за вегетаційний період налічується 31.

В цілому кліматичні умови сприятливі для вирощування сільськогосподарських культур – озимої пшениці, ячменю, проса, зернобобових, соняшнику, кукурудзи.

Ґрунтовий покрив господарства включає кілька ґрунтових різновидностей, головною з яких є чорнозем типовий малогумусний крупнопилувато–середньосуглинковий за гранулометричним складом. Переважна більшість полів сівозміни господарства розміщені на чорноземах звичайних малогумусних середньосуглинкових. Ґрунти цього типу добре

гумусовані, внаслідок чого мають темний колір та значну глибину, добре оструктурені. Такі ґрунти багаті на поживні елементи, їхні фізичні та механічні якості досить сприятливі для вирощування культурних рослин. Чорноземи типові утворились по дерновому типу ґрунтоутворення, під трав'янистою степовою рослинністю в умовах періодичних засух. Висихання ґрунту літом і замерзання зимою приводило до періодичного припинення біохімічних процесів. Такі умови перешкоджали швидкій мінералізації органічних залишків і сприяли утворенню та накопиченню гумусових речовин. Крім того, чорноземи типові характеризуються високим вмістом поживних речовин і накопиченими основами.

Морфологічна будівля профілю рівнинних чорноземів наступна. Горизонт Н (гумусовий) від 0 до 38 – 46 см. До 22 – 27 см – орний шар, темно-сірий, пилювато-грудкуватий, важкосуглинковий. Нижче, від 22 – 27 см до 38 – 46 см, залягає підорний шар, темно-сірий із грудкувато-зернистою структурою, слабо ущільнений, важкосуглинковий, перехід у наступний обрій поступовий.

Горизонт НР (гумусово-перехідний) від 38 – 46 до 60 – 65 см, темно-сірий з буруватим відтінком, що донизу світлішає, рівномірно пофарбований, з грудочкувато-горіхуватою структурою, щільний; перехід у наступний шар помітний.

Р_{hk} (перехідний) горизонт від 60 – 65 до 80 – 90 см. Сірувато-буруватий, донизу світлішає, нерівномірно забарвлений, часто переритий землеріями і хробаками, грудочкувато-горіховатий, щільний. Перехід до материнської породи поступовий. Помітні виділення карбонатів у виді псевдоміцелія.

Горизонт Р_k (материнська порода) від 80–90 см і нижче. Бурувато-палеувий карбонатний, пористий, важкосуглинковий лес.

Виділення карбонатів у виді білозірки спостерігаються на глибині 100–130 см, а верхня границя скипання від соляної кислоти відзначається з глибини 50–60 см.

Гранулометричний склад орного шару цих чорноземів характеризується змістом великого пилу (часток від 0,05 до 0,01 мм) від 44,0 до 45,0%, фізичної

глини (часток менше 0,01 мм) від 49,1 до 52,7%, з яких мулистих часток (менше 0,001 мм) від 29,7 до 35,1%. По профілю ґрунту механічний склад практично не змінюється і визначається як важкосуглинковий, мулувато-крупнопиловатий.

Основні агрохімічні властивості розглянутих чорноземів, за даними агрохімічної лабораторії станції, характеризуються наступними показниками. Вміст гумусу в орному шарі варіює в межах від 4,0 до 4,5%. З глибиною кількість його поступова зменшується і на глибині 20–40 см дорівнює 3,2 – 3,5%, а на глибині 40 – 60 см – 1,9 – 2,4%.

Поглинені луґи в цих ґрунтах представлені кальцієм і магнієм. Поглиненого кальцію в орному шарі 27,9 – 31,2, магнію – 4,9 – 5,6 мг екв. на 100 г абсолютно сухого ґрунту, тобто кальцій насичує поглинаючий комплекс на 80%. Співвідношення між поглиненими кальцієм і магнієм знаходиться в межах 7:1–5,7:1, що є характерним для звичайних чорноземів.

Польові досліді виконували на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому, вміст гумусу в орному шарі (0–30 см) — 3,4 %; вміст азоту лужногідролітичних сполук (за методом Корнфілда) — 103 мг/кг; рухомих сполук фосфору (за методом Чирикова) — 96 мг/кг; рухомих сполук калію — 111 мг/кг; реакція ґрунтового розчину – нейтральна (рН 7,8). За своїми основними характеристиками ґрунт дослідного поля відповідає ґрунтам помірно-континентальної східноєвропейської частини (табл. 1).

Щільність твердої фази й щільність складення звичайних важкосуглинкових чорноземів збільшується з глибиною по профілю і коливається в межах: від 2,62 г/см³ у шарі 0 – 20 до 2,69 г/см³ у шарі 80 – 100 см, щільність складення відповідно від 1,16 г/см³ до 1,39 г/см³.

Вологість стійкого в'янення для важкосуглинкових чорноземів станції дорівнює 11,2–12,1 % до ваги абсолютно сухого ґрунту, запас недоступної вологи складає в метровому шарі ґрунту близько 150 мм. Запас вологи, що відповідає найменшій її вологемності, у тому ж шарі досягає 330 мм.

Структура орного шару пилувато-грудкувата, підорного – грудкувато-зерниста. Кількість водостійких агрегатів в орному шарі коливається від 40 до

50%, у підорному – від 55,0 до 65%. Найбільш істотним недоліком чорноземів є розпорошеність і брилистість орного шару, що погіршує водно-фізичні властивості. Однією з найважливіших умов утворення і збереження структури в орному шарі є обробка ґрунту під час її сплості.

Таблиця 1

Характеристика ґрунтів в господарстві

Ґрунтова різниця	Площа, га	Потужність перегнійного горизонту	Орний шар, см	Вміст гумусу, %	Уміст, мг/100г ґрунту			рН водн.
					NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O	
Чорнозем звичайний середньопотужний малогумусний на лесах	1500	36	28	3,1	99	91	105	7,5

Оптимальна вологість ґрунту при її обробці (за М.М. Годлиним) для звичайного важкосуглинкового чорнозему станції коливається від 18 – 19% до 24 – 26%. Оранка, проведена при такій вологості ґрунту, забезпечує дрібний агрегатний стан орного шару.

Однією з необхідних умов раціонального ведення сільськогосподарського виробництва є облік природних умов конкретних районів. Недооцінка їхніх ґрунтово-кліматичних особливостей може привести до зниження продуктивності вирощуваних культур, підвищенню витрат на одиницю продукції. При проведенні досліджень ми враховували відоме твердження, що ріст і розвиток рослин відбуваються при складній взаємодії кліматичних і ґрунтових факторів, основними з яких є тепло, волога, світло та поживні

речовини. Зміна одного з них може впливати на продуктивність рослини. Закономірності взаємодії ґрунту і рослини є визначальними в теоретичному обґрунтуванні сучасних систем землеробства. На клімат впливає рельєф місцевості. Територія господарства входить до північної підзони Степу. Основним фактором, що лімітує ріст продуктивності сільськогосподарських культур та формування високих врожаїв в умовах північного Степу є кількість вологи, тому особливого значення набувають прийоми, спрямовані на максимальне накопичення і раціональне використання ґрунтової вологи.

Таким чином, можна сказати, що вміст гумусу, щільність ґрунту та показник рН чорнозему звичайного є задовільним для вирощування сільськогосподарських культур. Адже, чорнозем у своєму складі має найбільшу кількість гумусу, що і визначає його високі родючі властивості. Так само чорнозем містить оптимальну кількість інших поживних речовин, необхідних рослинам: азот, фосфор, калій. Чорнозем має щільну грудкувату структуру.

Розміщуючи культури в сівозміні, виходять з того, щоб всі вони висівалися після кращих попередників. Оцінюючи попередники, беруть до уваги строки їх збирання, запаси вологи і поживних речовин, які вони залишають у кореневмісному шарі, кількість рослинних решток та їх якість, фізичний стан ґрунту і його засміченість бур'янами та збудниками хвороб і шкідників після їх вирощування.

Таблиця 2

Структура посівних площ

№	Культура	Площа, га
1	Пшениця озима	720
2	Горох	360
3	Соя	20
	<u>Пізнi зерновi</u>	
4	Кукурудза на зерно	275
	<u>Технічні культури</u>	
5	Соняшник	225
	Всього	1500

Система сівозмін СТОВ «Відродження» складається з зернової п'ятипільної сівозміни: горох – ячмінь озимий – соя – кукурудза – соняшник (див. табл. 2).

Таблиця 3

Характеристика посівних площ

Культура	Площа, га		
	2018 р.	2019 р.	2020 р.
Пшениця озима	370	405	400
Соняшник	180	200	200
Горох	150	180	170
Соя	20	20	20
Кукурудза	235	250	290

Якщо оцінювати сівозміну з точки зору правильності підбору попередників, то можна зробити висновок, що вона задовільна. Але, на підставі досліджень, проведених науковими установами можна рекомендувати більш раціональні сівозміни з більш великим набором культур та збільшеним терміном ротації, та як в господарстві є тваринництво.

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Схема досліду

Експериментальні дослідження проводили впродовж 2019–2020 рр. у товаристві з обмеженою відповідальністю «Відродження» Новомосковського району Дніпропетровської області за такою схемою (табл. 4).

Таблиця 4

Схема досліду

Сорти проса	Дози добрив
Козацьке	Без добрив
	N ₄₀ P ₃₀
	N ₉₀ P ₃₀
Богатирське	Без добрив
	N ₄₀ P ₃₀
	N ₉₀ P ₃₀
Незалежне	Без добрив
	N ₄₀ P ₃₀
	N ₉₀ P ₃₀

Досліди закладені методом розщеплених ділянок відповідно до методики польових дослідів із вивчення агротехнічних прийомів вирощування сільськогосподарських культур. У плануванні та проведенні досліджень керувались загальновизнаними методичними вказівками та посібниками [26,30].

Повторність чотириразова, посівна площа ділянки першого порядку 75 м², облікова – 50 м².

3.2. Методика і технологія вирощування культури у досліді

Агротехніка вирощування, система удобрення і захисту культури від

бур'янів, хвороб і шкідників була загальноприйнятою для зони Степу України. Попередник – озима пшениця. Після збирання попередника проведено лущення стерні на глибину 6-8 см, протягом літа й початку осені ґрунт рихлили пошарово від 8-10 до 12-14 см культиваторами-плоскорізами в агрегаті гольчастими боронами, потім провели глибоку відвальну оранку на глибину 18-22 см.

Весняний обробіток ґрунту починався з боронування боронами типу БЗТС-1,0. Боронування проводили в міру підсихання і настання фізичної стиглості ґрунту, рух здійснювали під кутом в 45° до оранки. Далі проводили суцільну культивацію культиваторами типу КПС-4 на глибину 4-6 см з одночасним боронуванням. Сівбу проводили суцільно-рядковим способом зерною сівалкою з одночасним коткуванням ґрунту заздалегідь протруєним насінням, норма висіву – 2,5 млн. шт./га. В досліді застосовували такі види добрив: аміачна селітра (N 34 %) та суперфосфат складний (P 40%), які вносили згідно схеми досліду розкидним способом під передпосівну культивацію.

Проведення досліджень супроводжувалося аналізом ґрунтових і рослинних зразків, спостереженнями за динамікою росту та розвитку рослин. Всі спостереження виконували в двох несуміжних повтореннях.

Вологість ґрунту згідно з ДСТУ ISO 11465:2001 визначали термостатно-ваговим методом – у шарі 0-100 см через кожні 10 см [17]. Зразки відбирали перед сівбою, у фазу викидання волоті та у період повної стиглості рослин. Повторність визначень – дворазова. Відібрані в полі зразки ґрунту, масою 40-70 г, поміщали в металеві відтаровані бюкси і зважували в лабораторії на електронних вагах ВЛТК-500 з точністю до 0,01 г. Висушували в сушильній шафі протягом 7-8 годин за температури 105°C. Вологість ґрунту визначали за формулою 2.1 :

$$V = 100 \frac{(B_1 - B_2)}{B_2 - B_0}, \text{ де: } (2.1) \text{_____}$$

$$B_2 - B_0$$

V – вологість ґрунту в % від маси її в абсолютно сухому стані;

B_0 – маса буюкса, г;

B_1 – маса буюкса з ґрунтом до висушування, г;

B_2 – маса буюкса з ґрунтом після висушування, г;

Забур'яненість посівів проса визначали за кількістю бур'янів, які підраховували на майданчиках 1 м^2 по діагоналі в десяти точках на початку вегетації і перед збиранням урожаю з визначенням видового складу й маси бур'янів [69].

Фенологічні спостереження здійснювали на закріплених ділянках у двох несуміжних повтореннях. При проведенні фенологічних спостережень на ділянках виділяли по 50 типових рослин, на яких відмічали настання фаз розвитку проса: сходи, кушіння, вихід у трубку, викидання волоті, налив зерна, повна стиглість. За початок фази приймали час настання її у 10% рослин, а за повну фазу – настання її у 75% рослин [50].

Густоту стояння рослин вівса визначали в період повних сходів та перед збиранням врожаю шляхом суцільного підрахунку рослин вздовж фіксованих ділянок (метод пробних майданчиків).

Висота рослин вимірювалася перед збиранням на всіх варіантах дослідів від землі до маківки рослин. Заміри проводяться на 100 рослинах, по 25 на кожному варіанті в чотирьох повтореннях.

Лінійний приріст визначали на завчасно закріплених рослинах у двох несуміжних повтореннях. Наростання сирії біомаси визначали шляхом зважування рослин. З кожним визначенням відбирали по 10 типових рослин у двох несуміжних повтореннях. Для визначення сухої речовини рослини подрібнювали, із маси відбирали три зразки по 100 г, а потім висушували при температурі $100 - 105^{\circ}\text{C}$.

У фазі дозрівання на ділянках дослідів відбирали модельні снопи для визначення структури урожаю. Збирання та облік урожаю виконували у фазу повної стиглості зерна, методом зважування. Дані врожайності приводили до стандартної вологості насіння 14%. Результати обліку урожаю піддавали дисперсійному аналізу.

Статистико-математичну обробку цифрового матеріалу виконували методами варіаційного, кореляційного й дисперсійного аналізів [51].

Коротка характеристика сортів.

Козацьке. Оригінатор – Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН. Сорт отриманий методом хімічного мутагенезу. Різновид ауреум. Напрямок використання – зерновий. Час викидання волоті (50% рослин з волотями) – 28-38 днів. Викидання волоті проходить дружно. Рослина по висоті (стебло і волоть) – висока (116-140 см.) Волоть крупна, стисла, добре озернена, не ламка, середньорозпушена, подовжена, світло- жовта. Колоски середньої крупності, кулеподібної форми. Гілочки прилягають до основної осі, без подушечок біля основи. Листя світло-зелене, середнього розміру, опушення слабке. Куш прямостоячий, стебло міцне. Зерно золотисто-жовтого кольору, овальноподовжене. Маса 1000 насінин – 7,1-8,0 г. Ядро ясно-жовте. Вегетаційний період 87 діб. Стійкість до опадання, полягання і посухи добра. Ураження I та IV расою сажки – слабке. Вихід крупи 78,0 %, плівчастість 17,6%, вміст білку 15,1%. Цінний. Врожайність склала 2,67 т/га. Максимальна врожайність 4,55-4,49 т/га отримана на Березівській і Кіровоградській сортовипробувальних станціях. Сорт рекомендований для степової зони.

Незалежне. Оригінатор – Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН. Сорт отриманий методом складної гібридизації. Різновид флявум. Напрямок використання: продовольче зерно, фуражне зерно, зелений корм. У літніх посівах сорт різко скорочує вегетаційний період, що дає можливість вирощувати його в пожнивних і післяукісних посівах. Час викидання волоті (50% рослин з волоттю) – 39-48 діб. Рослина по висоті (стебло і волоть) – висока (116-140 см). Листки без антоціану. Прапорцевий листок за довжиною пластинки середній (30,1-40,0 см), за шириною – середній (2,0-2,5 см). Верхнє міжвузля за довжиною – середнє (15-25 см), товсте (>0,3 см). Приймочка маточки фіолетова. Колоскові луски з антоціановим забарвленням. Подушечки виражені на всіх гілочках. Волоть розкидиста, за довжиною – середня (25,1- 32 см), за шириною – середня (10-20 см), злегка похила, нещільна (<1см). Колосок

еліптичний, темно-жовтий. Квіткові луски червоно-плямисті на кремовому фоні, грубі. Зернівка майже куляста (0,55-60), середня (2,3-2,5 мм). Маса 1000 насінин – 8,0 г. Ядро (нешліфоване) жовте. Плацентна пляма ядра світло-коричнева. Вегетаційний період 96 діб. Стійкість до опадання, полягання і посухи добра. Вихід крупи 76,0%, плівчастість 18,9%, вміст білка 14,4%. Врожайність склала 3,6 т/га. Максимальна врожайність 5,72 т/га зібрана на Кіровоградській державній сортовипробувальній станції на богарних землях, а на зрошенні в НВА «Землеробець» досягла 9,48 т/га. Сорт рекомендований для степової зони.

Богатирське. Оригінатор – Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН. Сорт отриманий методом індивідуального добору. Різновид ауреум. Сорт призначений для одержання продовольчого високоякісного зерна. Час викидання волоті (50% рослин з волоттю) – 39-48 доби. Рослина по висоті (стебло і волоть) – висока 116-140 см. Листки без антоціану. Прапорцевий листок за довжиною пластинки середній (30,1-40,0 см), за шириною - середній (2,0-2,5 см). Верхнє міжвузля за довжиною - середнє (15-25 см), товсте (>0,3 см). Приймочка маточки фіолетова. Колоскові луски з антоціановим забарвленням. Подушечки виражені на всіх гілочках. Волоть розкидиста, за довжиною – середня (25,1-32см), за шириною - середня (10-20 см), злегка похила, нещільна (<1см). Колосок еліптичний, темно-жовтий. Квіткові луски червоно-плямисті на кремовому фоні, грубі. Зернівка майже куляста (0,55-60), середня (2,3-2,5 мм). Маса 1000 насінин – 7,1-8,0 г. Ядро яскраво-жовте. Плацентна пляма ядра світло-коричнева. Вегетаційний період 98 діб. Вихід крупи 78,5%, плівчастість 16,6%, вміст білка 12,8%. Врожайність склала 3,0-3,2 т/га. Максимальна врожайність 5,89 т/га була отримана на Ільїнецькій державній сортовипробувальній станції. Сорт рекомендований для степової зони.

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Запаси ґрунтової вологи посівів проса залежно від елементів агротехніки

Дослідники [45, 46] вважають, що рівень урожайності сільськогосподарських культур знаходиться у прямій залежності від наявної кількості вологи в ґрунті. З вологозабезпеченістю рослин тісно пов'язані процеси фотосинтезу, надходження в них елементів живлення. Завдяки волозі рослини охолоджуються та не перегріваються у спекотні години. Просо вважається однією з посухостійких культур, але протягом вегетаційного періоду споживає різну кількість вологи. Так, достатня вологозабезпеченість проса, особливо в критичні періоди водоспоживання, має вирішальне значення у формуванні врожаю [21, 64, 66]. Саме тому оптимізація водного режиму є актуальною проблемою і важливим резервом підвищення врожайності проса при вирощуванні його у незрошуваних умовах.

Питання вологозабезпеченості, водоспоживання нових сортів проса розроблені недостатньо, невідомі параметри ресурсів вологи, що забезпечують різний рівень його продуктивності. З огляду на вищесказане, однією з задач наших досліджень було виявити вплив строків сівби, фону живлення і сорту на водний режим посівів проса посівного, встановити особливості водоспоживання культури залежно від метеорологічних умов вегетаційного періоду.

Вивчення динаміки вологості ґрунту по періодам росту й розвитку показало що, вона, по-перше, була різною за роками досліджень в залежності від метеорологічних умов, по-друге, цей показник значною мірою залежав від строків сівби. І, по-третє, інші елементи агротехніки, що були взяті до вивчення, також впливали на витрачання вологи посівами проса У посушливих умовах півдня України, де гідротермічний коефіцієнт є значно нижчим за одиницю, за вирощування сільськогосподарських культур без зрошення необхідно агротехнічні умови спрямовувати, в першу чергу, на накопичення

вологи в ґрунті. Проаналізувавши дані наших досліджень, ми пересвідчилися, що строк сівби в цьому плані має неабияке значення.

Так, найбільші запаси продуктивної вологи у шарі 0-30 см відмічено на час сівби культури, після стійкого прогрівання ґрунту на глибині 10 см до 10-12° С (табл. 5). Вміст вологи у цьому варіанті складав 16 мм, що на 20-75 % вище за сівби через 10 та 20 днів відповідно (середнє за 2019-2020 рр.).

Таблиця 5

Запаси продуктивної вологи у орному шарі ґрунту залежно від фонів живлення проса, мм (середнє за 2019-2020 рр.)

Строк сівби	Фон живлення	Періоди визначення				
		Посів	Кущіння	Вихід у трубку	Викидання волоті	Повна стиглість
Перший	Без добрив	16	11	9	9	6
	N ₄₀ P ₃₀	16	10	9	9	6
	N ₉₀ P ₃₀	16	10	8	8	5

Також нами була відзначена перевага неудобраного фону над удобреними по величині вологозапасів, адже кількість продуктивної вологи в цьому варіанті була вищою на 2-9 % порівняно з фоном N₄₀P₃₀ та на 9-21 % порівняно з N₉₀P₃₀. Отже, при дефіциті поживних речовин використання вологи рослинами проса йде не так інтенсивно, унаслідок чого в ґрунті залишається її дещо більше.

4.2. Забур'яненість посівів проса

Посіви проса значно знижують урожайність зерна через високу забур'яненість. Низька конкурентна спроможність рослин проса протистояти бур'янам викликана різними причинами і однією із них є повільний ріст і розвиток у період від сходів до фази виходу у трубку [14]. Якщо хвороб у рослин проса не так уже й багато, то забур'яненість посівів призводить до

великих втрат врожаю, оскільки видовий склад бур'янів досить великий і для прийняття ефективних заходів захисту від них необхідні знання їх біологічних особливостей.

Згідно даних [60], у початковій фазі розвитку, а особливо у період проростання – досягнення рослинами висоти 15-20 см, через повільний ріст просо сильно пригнічується бур'янами, зокрема просом курячим, осотом польовим, березкою польовою, ромашкою непахучою.

Деякі дослідники повідомляють, що найбільш часто на посівах проса зустрічаються такі бур'яни: лобода біла, пирій повзучий, фіалка польова, просо куряче, горець пташиний, зірочник середній, грицики звичайні. Домінують малолітні бур'яни (близько 100 шт. на м² або 70%), чисельність багаторічних бур'янів становить в межах 30-35%. Основна маса посівів (більше 80%) вимагає застосування гербіцидів [71].

Іншою причиною є те, що посіви проса засмічуються як бур'янами, що характерні для посівів усіх зернових культур, так і спеціалізованими, які мають подібні просу біологічні й деякі морфологічні властивості. До них відносяться: півняче просо, мишій сизий, мишій зелений [17, 18]. Це, в свою чергу, викликано тим, що просо, як теплолюбну культуру, висівають в такі строки, коли відбувається швидкий ріст рослин різних видів і біологічних груп бур'янів. Тому від правильного вибору строку сівби багато в чому залежить створення сприятливих умов не тільки для початкового росту рослин, але і можливість знищення бур'янів в допосівний період.

Nelson [21] вказує, що засміченість посівів проса сильно змінюється по роках. У роки зі сприятливими погодними умовами в початковий період розвитку засміченість сортів проса за фазами росту змінюється в межах від 2 до 50 шт./м² залежно від строків сівби. В умовах прохолодної і дощової погоди на початку росту рослин цей показник становив 39-188 шт./м².

Наші дослідження також свідчать, що забур'яненість посівів проса значною мірою залежала від гідротермічних умов років вирощування.

Так, у 2019 році спостерігали відставання у розвитку культурних рослин,

та значне поширення бур'янів. Через те, що квітень та перша декада травня були дощовими, вологозабезпеченість ґрунту була достатньою для проростання насіння проса та насіння бур'янів, тому на початку вегетації їх було від 34,1 до 44,0 шт./м² залежно від варіантів досліду. Надалі настала жорстка посуха і кількість бур'янів у посівах проса перед збиранням врожаю була меншою порівняно з 2020 рр. на 0,6- 7,8 шт./м². У середньосухому 2020 році кількість бур'янів була від 29,9 до 35,3 шт./м² на початку вегетації та від 3,7 до 7,0 шт./м² наприкінці вегетації культури.

За період проведення дослідів ми проводили облік забур'яненості посівів. У посівах проса було виявлено наступні види бур'янів:

- ранні ярі: гірчак березкоподібний (*Polygonum convolvulus*), гірчиця польова (*Sinapis arvensis*);
- пізні ярі: лобода біла (*Chenopodium album*), просо півняче (*Echinochloa crus-galli*), осот городній (*Sonchus oleraceus*), мишій сизий (*Setaria glauca*), щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus L.*);
- багаторічні коренепаросткові: осот щетинистий (*Cirsium setosum*), березка польова (*Convolvulus arvensis*), латук татарський (*Lactuca tatarica*), молочай лозяний (*Euphorbia virgata*), осот жовтий польовий (*Sonchus arvensis*).

Бур'яни в посівах проса були представлені переважно ярими ранніми й пізніми біологічними видами, які ростуть і розвиваються одночасно з культурною рослиною. Отже, тип забур'яненості дослідної ділянки у середньому за 2019-2020рр. – малорічно-коренепаростковий. Середня забур'яненість посівів у роки досліджень (2019-2020рр.) становила на початку вегетації 31,4 шт./м², у кінці вегетації – 5,3 шт./м². Серед них найпоширенішими були: просо півняче, гірчак березкоподібний, лобода біла, щириця загнута, мишій сизий та березка польова. Осередками у посівах проса зустрічалися осот жовтий польовий, латук татарський, осот щетинистий.

В своїх дослідях ми застосовували хімічний метод боротьби з бур'янами – обприскування посівів проса у фазу кущіння препаратами Агрітокс, 50% в.р.

+ Лонтрел, 300 в.р. з нормами внесення відповідно 0,3 і 0,5 л/га. Відзначаємо 80 відсоткове знищення бур'янів при внесенні даних хімічних препаратів у фазі кушіння. Дана бакова суміш майже повністю знищувала гірчак березкоподібний, гірчицю польову, лободу білу, осоти рожевий і жовтий, щирицю звичайну та не діяла на мишій сизий і півняче просо.

Результати наших досліджень також свідчать (табл. 6), що забур'яненість посівів проса значно залежить від строку сівби. У середньому за три роки перед проведенням хімічного прополовання посівів загальна кількість бур'янів за варіантами дослідів складала від 28,2 до 35,2 шт. залежно від фону живлення.

Таблиця 6

**Забур'яненість посівів проса залежно
від варіантів дослідів (середнє за 2019-2020рр.)**

Фон живлення	Періоди визначення	
	Початок вегетації	Перед збиранням
Без добрив	32,1	4,7
N40P30	33,6	6,1
N90P30	35,2	7,0

Найбільше їх налічувалось у посівах – 32,1-35,2 шт./м². Після хімічного та ручного прополовання посівів бур'яни, як показали спостереження, вже не мали такого сильного впливу на ростові процеси проса.

На період збирання проса забур'яненість посівів зменшилася у 3,5-6,8 раз, посіви проса характеризувалися низькою забур'яненістю. В основному бур'яни були представлені мишієм сизим та зеленим. В це час посіви були менш забур'янені, що можна пояснити вищою конкурентною здатністю рослин внаслідок більшої висоти та площі листкової поверхні. Бур'яни виявились під покривом рослин проса. Так, кількість бур'янів у цьому варіанті була більшою 0,9-3,4 шт./м² або на 11- 42 % порівняно з неудобrenим фоном.

Проте затримка у формуванні надземних частин — висоти рослин і площі листків призводить до низької конкурентної спроможності ювенільних рослин і заростання посівів бур'янами. Спостерігалася тенденція до більшої кількості

бур'янів на удобрених варіантах. Однорічні злаки (півняче просо та мишій сизий), які мали високу частку чисельності, залишались неушкодженими до кінця вегетації проса. Коливання чисельності бур'янів у посівах проса були і за роками досліджень. Середня кількість бур'янів за 2019-2020рр. у фазі кушіння проса становила 31,4 шт./м², проте найменше їх було у 2020 р. (23,2 шт. /м²), а найбільше — у 2019 р. (38,6 шт./м²).

4.3. Динаміка лінійного росту рослин

Висота рослин є важливими морфологічними ознаками у вирощуванні проса. Вона залежить від особливостей сорту, рівня вологозабезпеченості, фону мінерального живлення, температури повітря та інших факторів зовнішнього середовища. Аналіз висоти стебла дає можливість з'ясувати найбільш оптимальні умови для формування високопродуктивних агрофітоценозів проса посівного [13].

Автори [16, 16] зазначають, що висота рослин у період збирання є результатом не тільки впливу погоди, але і в деякій мірі відображає рівень агротехніки обробітку посівів. Тому використання результатів з фактичної висоти рослин з розрахунку врожайності зерна дозволяє побічно враховувати також рівень агротехніки. Високоросле просо є, як правило, показником високої урожайності зерна. Так, за висоти рослин 90-100 см в цей період урожайність зерна в експериментальних дослідженнях склала 2,0-2,5 т/га. Середня врожайність зерна (1,0-1,5 т/га) була за висоти рослин 60-70 см.

Нами також встановлено вплив погодних умов на лінійний ріст рослин проса (табл. 7). Порівнюючи висоту рослин проса за роками досліджень, слід відзначити, що найвищі рослини сформувались у 2020 році – середня висота становила 88,9 см. У середньо-посушливому 2019 р. висота рослин проса складала відповідно 83,3 см, (у середньому по сортах і фонах живлення).

Згідно з отриманими результатами, ростові процеси проса істотно змінювались і від варіантів дослідів. Так, оптимізація живлення сприяла

збільшенню висоти рослин на 46-74 % (середнє за 2019-2020рр.). У середньому по досліджуваних сортах та строках сівби за три роки вирощування без добрив у фазу повної стиглості зерна рослини досягли висоти 59,6 см, на фоні $N_{40}P_{30}$ лінійна висота збільшилася до 87,3 см. Найбільшу висоту мали рослини у варіанті з внесенням дози мінерального добрива $N_{90}P_{30}$ – у середньому за сортами вона складала 104,1 см.

Таблиця 7

Висота рослин проса за варіантами досліді по роках, см		
Фон мінерального живлення	Роки	
	2019	2020
Сорт Козацьке		
Без добрив	63,4	72,8
$N_{40}P_{30}$	88,2	93,5
$N_{90}P_{30}$	92,6	103,6
Сорт Богатирське		
Без добрив	55,2	59,2
$N_{40}P_{30}$	87,2	89,8
$N_{90}P_{30}$	93,6	94,2
Сорт Незалежне		
Без добрив	63,3	70,5
$N_{40}P_{30}$	97,1	98,6
$N_{90}P_{30}$	122,2	122,0

Таким чином, на висоту рослин проса мали вплив погодні умови, та фон удобрення культури, а також сортова специфічність. Найвищі рослини були зафіксовані у сорту Незалежне на фоні дози удобрення $N_{90}P_{30}$.

4.4. Урожайність проса

Проведені дослідження показали досить високу ефективність застосування мінеральних добрив та сорті при вирощуванні проса посівного, але значна роль при цьому належала і метеорологічним умовам конкретного року. Протягом вегетації спостерігався значний дефіцит опадів, їх нерівномірне

випадання, часто відмічалися висока температура повітря та низька відносна вологість, сильні вітри, що створювали умови для виникнення атмосферних посух і суховіїв. В цьому зв'язку просо менше інших культур страждає від запалів і суховіїв, краще переносить ґрунтову й повітряну посуху.

Зокрема, метеорологічні умови протягом вегетації 2019 року були мало сприятливі для рослин проса, за вегетаційний період якого у середньому випало 118,4 мм опадів, або 60 %, від середньої багаторічної норми. В третій декаді червня поля були охоплені ґрунтовою засухою, у цей момент рослини якраз перебували у фазі викидання волоті, що є критичною для проса. У першій декаді липня пройшли інтенсивні дощі, опади носили зливовий характер, і на фоні високих температур нагромаджені запаси вологи швидко витрачалися. У подальшому високий температурний режим (в окремі дні температура повітря підвищувалася до 39° С) та відсутність опадів помітно прискорили досягання проса. Збиральна стиглість культури настала в кінці другої декади липня, тобто на два тижні раніше звичайних термінів. Урожайність проса у середньому по сортах склала 2,39 т/га, в тому числі по сорту Козацьке – 2,26 т/га, Незалежне – 2,73 т/га, Богатирське – 2,17 т/га.

2020 рік був посушливим, за вегетаційний період проса випало 158,4 мм опадів або 80 %, від середньої багаторічної норми. У червні переважала суха та спекотна погода з температурою повітря на 1,9 °С вищою за середню багаторічну. Дощів, які пройшли протягом другої та третьої декади, було недостатньо для поповнення волого запасів, тому фази куціння та виходу в трубку рослини проходили у не досить сприятливих умовах. Викидання волотей відмічалось 15-25 липня, в цей час створилася помірно тепла погода із численними опадами (загалом за I-II декаду липня випало 81 мм опадів, що на 33 % більше за норму) – це позитивно вплинуло на стан рослин, покращило зволоженість ґрунту у посівах. Період дозрівання насіння проса був несприятливим – у кінці липня-на початку серпня переважала суха погода, опадів випало значно менше норми – все це спричинило повітряну посуху і прискорило досягання рослин. Середня урожайність проса була на рівні 3,22

т/га, а у розрізі сортів: Козацьке – 3,20 т/га, Незалежне – 3,79, Богатирське – 2,67 т/га.

У 2020 році агрометеорологічні умови для формування врожаю проса були відносно задовільними, за вегетаційний період культури випало 310,5 мм опадів, що у півтора рази вище за середню багаторічну норму. Однак опади протягом вегетаційного періоду випадали вкрай нерівномірно. Так, коли у рослин спостерігалися критичні періоди вихід в трубку та викидання волоті (до початку липня) погодні умови ускладнилися внаслідок відсутності ефективних опадів та підвищення температури до 31-34°. У період наливу насіння проса спека припинилася і погодні умови покращилися – пройшли сильні зливові дощі (кількість їх перебільшувала норму майже у 6 разів), що значно покращило стан посівів. Кількість опадів в липні склала 299 % від місячної норми. Збиральна стиглість культури наступила у середині серпня, тобто на тиждень пізніше звичайних термінів. Урожайність проса у 2020 році склала 3,65 т/га, в тому числі по сорту Козацьке – 3,56 т/га, Незалежне – 4,27 т/га, Богатирське – 3,10 т/га.

Отже, найвищий врожай проса у середньому по варіантах дослідів сформований у 2020 році – 3,65 т/га, що на 1,26 т/га більше, ніж у 2019 (табл. 8).

Таблиця 8

Врожайність зерна проса за варіантами дослідів по роках, т/га		
Фон мінерального живлення	Роки	
	2019	2020
Сорт Козацьке		
Без добрив	1,81	2,48
N ₄₀ P ₃₀	2,52	3,34
N ₉₀ P ₃₀	2,94	4,61
Сорт Богатирське		
Без добрив	1,84	1,94
N ₄₀ P ₃₀	2,49	3,02
N ₉₀ P ₃₀	2,97	4,03
Сорт Незалежне		
Без добрив	2,01	2,68
N ₄₀ P ₃₀	2,86	3,51
N ₉₀ P ₃₀	3,88	5,84

Узагальнюючи урожайні дані за два роки досліджень, необхідно зазначити, що найбільш стабільну врожайність протягом таких контрастних за вологозабезпеченістю років мав сорт Незалежне. Отримані величини врожайності по сортах Козацьке та Богатирське не такі стабільні, ймовірною причиною чого є складна взаємообумовленість інтегрованих систем генетичних, біологічних, морфологічних, екологічних ознак, що визначають продуктивність рослин даного сорту. Відповідно до вищесказаного, сорт Незалежне переважав за врожайністю сорти Козацьке та Богатирське: у 2019 р. – на 0,47-0,56 т/га або 21-26 %, у 2020 р. У середньому по досліді за 2019-2020 рр. сорт проса Незалежне забезпечив урожайність 3,6 т/га, що на 0,59-0,95 т/га або 20-36 % більше у порівнянні з сортами Козацьке та Богатирське.

Отримані у наших дослідженнях дані свідчать, що найбільш ефективним у незрошуваних умовах півдня України є застосування дози мінеральних добрив – $N_{90}P_{30}$. Так, у середньому за два роки досліджень у цьому варіанті була отримана найвища врожайність культури – 4,06 т/га, що на 1,86 т/га або у 2,2 рази більша за її рівень у неудобреному варіанті (середнє по сортам та строкам сівби). У варіанті з внесенням $N_{40}P_{30}$ отримано врожайність 2,99 т/га, що забезпечило приріст у 0,79 т/га (у 1,3 рази) у порівнянні з неудобреним контролем.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Просо – не тільки цінна круп'яна культура, що має велике народногосподарське значення, але й може бути достатньо економічно вигідною, особливо в тих господарствах, де на основі застосування інтенсивної технології вирощування щорічно на великих площах одержують сталі врожаї якісного зерна. У багатьох господарствах просо дає високі врожаї зерна. На посів його витрачається 25-30 кг/га насіння, що в 5-6 разів менше, ніж інших зернових культур. Економічна ефективність вирощування проса багато в чому визначається такими цінними його властивостями як посухостійкість, здатність давати високі врожаї за короткий період вегетації. При високих урожаєх просо забезпечує добрі доходи господарствам, особливо при вирощуванні його цінних сортів.

Встановлено, що досліджувані агрозаходи суттєво впливали не тільки на рівень врожайності зерна проса, але й на економічну ефективність вирощування культури. В середньому за два роки чистий прибуток на 1 га посіву був найвищим на фоні $N_{90}P_{30}$. Так, за сівби сорту Козацьке цей показник складав 2909,41 грн./га, по сорту Богатирське – 2814,41 грн./га, а по сорту Незалежне – 3149,30 грн./га. Таким чином, за вирощування трьох сортів проса більш високі показники економічної ефективності були по сорту Незалежне, так як валова продукція урожаю даного сорту була більшою. $N_{90}P_{30}$

Встановлено, що врожайність зерна проса із застосуванням мінеральних добрив збільшувалася на 0,65-2,63 т/га, а витрати коштів підвищувалися на 1643,00-1182,35 грн./га. Але на фоні дози мінерального добрива $N_{90}P_{30}$ внаслідок випереджаючого росту вартості основної продукції порівняно з підвищенням рівня виробничих витрат з розрахунку на 1 га посіву собівартість у середньому по всіх сортах зменшувалася на 367,83- 564,21 грн, що, в свою чергу, позитивно позначилося на рівні окупності матеріально-грошових витрат (у середньому по сортах). Розрахунки економічної ефективності вирощування різних сортів проса засвідчили, що найвищі показники умовно чистого

прибутку – 2858,66 грн./га одержані при внесенні мінеральних добрив $N_{90}P_{30}$ (середнє по сортах).

Таблиця 9

**Економічна ефективність вирощування сортів проса
за різних фонів живлення (середнє за 2019-2020рр.)**

Ва-ріант	Фон мінерального живлення	Урожай-ність, т/га	Виробничі витрати коштів на 1 га, грн.		Собівар-тість 1 т зерна, грн.	Прибуток з 1 га, грн.	Рівень рента-бель-ності, %
			всього	в т.ч. на насіння			
Сорт Козацьке							
1	Без добрив	2,40	3315,00	190,00	1381,25	2618,75	79,0
	$N_{40}P_{30}$	3,20	4958,00	190,00	1549,38	2450,63	49,4
	$N_{90}P_{30}$	4,12	4497,35	190,00	1090,71	2909,29	64,7
Сорт Богатирське							
2	Без добрив	2,14	3315,00	184,00	1549,07	2450,93	73,9
	$N_{40}P_{30}$	3,03	4958,00	184,00	1634,51	2365,49	47,7
	$N_{90}P_{30}$	3,79	4497,35	184,00	1185,59	2814,41	62,6
Сорт Незалежне							
3	Без добрив	2,66	3315,00	192,00	1247,80	2752,20	83,0
	$N_{40}P_{30}$	3,54	4958,00	192,00	1400,56	2599,44	52,4
	$N_{90}P_{30}$	5,29	4497,35	192,00	850,70	3149,30	70,0

Таким чином, проведені дослідження свідчать про економічну доцільність вирощування проса в умовах південного Степу України, особливо сорту Незалежне, при застосуванні удосконалених нами елементів технології вирощування.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1. Дослідження стану охорони праці в СТОВ «Відродження»

У СТОВ «Відродження» за охорону праці відповідальний керівник господарства. Керівник підприємства в своїй діяльності з охорони праці керується законодавчими й нормативними актами, наказами та розпорядженнями вищестоящих організацій, типовими правилами пожежної безпеки та іншими нормативними документами.

На спеціаліста з охорони праці покладена координація діяльності всіх структурних підрозділів господарства й організація контролю роботи по створенню здорових та безпечних умов праці.

Для досягнення нормативних умов праці проводять роботу в наступних напрямках: підготовка та інформування працівників, забезпечення безпечних та нешкідливих технологій, формування комфортних умов праці на робочому місці, створення оптимального робочого фонду, покращення організації охорони праці, удосконалення нагляду та контролю з охорони праці.

Вступний інструктаж проводиться з усіма працівниками, які приймаються на тимчасову або постійну роботу, незалежно від їх освіти, стажу роботи і посади, з працівниками інших організацій, які прибули у відрядження на підприємство а також учні та студенти, які прибули на підприємство для проходження навчання.

Первинний інструктаж проводиться на початку роботи безпосередньо на робочому місці з новоприйнятим працівником, який буде виконувати нову для нього роботу, з учнями, слухачами і студентами.

Повторний інструктаж. Проводиться на робочому місці індивідуально з окремим працівником або групою працівників, які виконують однотипові роботи, по об'єму і вмісту переліку питань первинного інструктажу. Він також реєструється в журналі реєстрації інструктажів з охорони праці. В господарстві ж повторний інструктаж, як правило, лише реєструються в журналі, а не

проводиться, а на роботах з підвищеною небезпекою треба проводити інструктаж.

Позаплановий інструктаж проводиться з працівником на робочому місці або в кабінеті охорони праці. Він проводиться лише в тому випадку, якщо відбулися зміни в виробничому процесі, введено в роботу нове обладнання, або стався нещасний випадок на виробництві. Також позаплановий інструктаж проводиться при введенні в дію нових стандартів з охорони праці, але часто він проводиться невчасно, з запізненням, або ж зовсім не проводиться. Позаплановий інструктаж також реєструється в журналі реєстрації інструктажів з охорони праці.

Цільовий інструктаж проводиться лише при виконанні працівниками робіт з підвищеною небезпекою. При звичайних разових роботах в господарстві цільовий інструктаж не проводиться. Цільовий інструктаж також реєструється в журналі реєстрації інструктажів з охорони праці, але на роботи з підвищеною небезпекою не видається наряд -допуск.

Засобами індивідуального захисту та спецодягом і спецвзуттям працюючі забезпечені частково. Останнім часом робітникам часто не видається спеціальний одяг та спеціальне взуття. В господарстві недостатньо засобів індивідуального захисту, а ті, що є не завжди в належному стані, вони часто зношені та непридатні і потребують заміни.

Наглядна агітація на ділянці представлена плакатами та табличками, але деякі з них потребують оновлення. Кабінету з охорони праці немає. Куточок з охорони праці давно не оновлювався.

Фінансування всіх заходів по охороні праці проводиться за рахунок господарства. Працівники не несуть ніяких матеріальних витрат на заходи з охорони праці. Але фінансування заходів з охорони праці недостатнє, та використовується не за призначенням.

Стан промислової санітарії задовільний. Працюючі забезпечені переодягальнями, душовими та миючими засобами.

6.2. Аналіз виробничого травматизму та захворювань, причини їх виникнення в господарстві

За допомогою статистичного методу ми проведемо аналіз виробничого травматизму в господарстві. Сучасний облік розглянутих закономірностей охорони праці і вимог безпеки дозволяє уникнути несприятливих наслідків, до яких відносять виробничий травматизм, загальні і професійні захворювання.

1) Коефіцієнт частоти травматизму (Кч) розраховують за формулою:

$$K_{ч} = \frac{T}{P} \times 1000 = \frac{1}{25} \times 1000 = 40, \text{ де} \quad (1)$$

T- кількість нещасних випадків;

P- середньосписочна кількість працівників;

1000- перерахування на 1000 працівників

2) Коефіцієнт важкості травматизму (Кв) розраховують за формулою:

$$K_{в} = \frac{Д}{T} = \frac{20}{1} = 20, \text{ де} \quad (2)$$

Д- кількість днів непрацездатності;

P- середньосписочна кількість працівників.

3) Коефіцієнт втрат робочого часу за травматизмом

$$K_{вт} = \frac{Д}{P} \times 1000 = \frac{20}{25} \times 1000 = 800 \quad (3)$$

4) Коефіцієнт частоти захворювань (Кч) розраховують за формулою:

$$\text{2020 рік } K_{ч} = \frac{T}{P} \times 100 = \frac{3}{25} \times 100 = 12,0 \quad (4)$$

$$\text{2019 рік } K_{ч} = \frac{T}{P} \times 100 = \frac{2}{25} \times 100 = 8,0 \quad (5)$$

$$\text{2018 рік } K_{ч} = \frac{T}{P} \times 100 = \frac{1}{25} \times 100 = 4,0 \quad (6)$$

5) Коефіцієнт важкості захворювань (K_v) розраховують за формулою:

$$\text{2020 рік } K_v = \frac{D}{T} = \frac{21}{3} = 7 \quad (7)$$

$$\text{2019 рік } K_v = \frac{D}{T} = \frac{14}{2} = 7 \quad (8)$$

$$\text{2018 рік } K_v = \frac{D}{T} = \frac{6}{1} = 6 \quad (9)$$

3) Коефіцієнт втрат робочого часу від захворювань:

$$\text{2020 рік } K_{вт} = \frac{D}{P} \times 100 = \frac{21}{25} \times 100 = 84,0 \quad (10)$$

$$\text{2019 рік } K_{вт} = \frac{D}{P} \times 100 = \frac{14}{25} \times 1000 = 56,0 \quad (11)$$

$$\text{2018 рік } K_{вт} = \frac{D}{P} \times 100 = \frac{6}{25} \times 1000 = 24,0 \quad (12)$$

Таблиця 10

**Основні показники травматизму та захворювань
за 2018 – 2020 роки**

Показники	2020	2019 р.	2018 р.
Кількість працівників, чол.	15	15	15
Кількість нещасних випадків	1	-	-
Кількість захворювань	3	2	1
Кількість днів непрацездатності (Д):			
- від травматизму	20	-	-
- від захворювання	21	14	6
Коефіцієнт частоти травматизму	40	-	-
Коефіцієнт частоти захворювань	12,0	8,0	4,0
Коефіцієнт важкості травматизму	20	-	-
Коефіцієнт важкості захворювань	7	7	6
Коефіцієнт втрат робочого часу (травматизм)	800	-	-
Коефіцієнт втрат робочого часу (захворювань)	84,0	56,0	24,0

Згідно з таблиці 10 середньосписочна кількість працівників за три останні роки не змінилась - 15 чоловік, є 1 нещасний випадок в 2020 році під час будівництва складських приміщень це пов'язано з неналежними умовами праці та нехтування правилами техніки безпеки, в 2019 році – 1 захворювання

пов'язане отруєнням отрутохімікатами, 2018 році 2 захворювання пов'язані з ОРЗ, 2020 році – 3 захворювання (запалення легенів, ОРЗ, ОРВ), внаслідок переохолодження та відсутності приміщення обігріву в холодний період року.

6.3. Вимоги безпеки праці під час виконання робіт із пестицидами та агрохімікатами під час вирощування проса

6.3.1. Загальні положення

До роботи з пестицидами й агрохімікатами допускаються особи, що пройшли медичний огляд та спеціальну підготовку.

До роботи з пестицидами й агрохімікатами не допускаються вагітні жінки, жінки-годувальниці, особи пенсійного віку, молодше 18 років та ті, що мають медичні протипоказання.

Під час виконання робіт працівники, що працюють із пестицидами й агрохімікатами, повинні мати при собі посвідчення на право роботи з пестицидами й агрохімікатами, медичну книжку й наряд на виконання робіт і пред'являти їх на вимогу представників державного нагляду та відомчого контролю.

Усі роботи з пестицидами слід проводити при температурі не вище 24 °С при мінімальних висхідних повітряних потоках. При похмурій погоді дозволяється проводити роботи з пестицидами при температурі не нижче +10 °С. Тривалість роботи з пестицидами першого й другого класів небезпеки не повинна перевищувати 4 години із обов'язковим доопрацюванням 2 годин на операціях, не пов'язаних з застосуванням пестицидів.

До роботи необхідно приступати у спецодязі, упевнившись, що він не має пошкоджень, елементів, які звисають чи не прилягають, а також у необхідних засобах індивідуального захисту, що відповідають виду виконуваних робіт.

Роботи проводять тільки у засобах індивідуального захисту (ЗІЗ).

До ЗІЗ повинні входити: спецодяг, спецвзуття, рукавиці, рукавички гумові, захисні окуляри, респіратори або протигази.

Під час обприскування малолеткими речовинами необхідно користуватись респіраторами типу Ф-62Ш, “Астра-2”, “Кама”.

При роботі з леткими сполуками необхідно користуватися універсальними або протигазовими респіраторами типу РУ-60М або РПГ-67 із протигазовими патронами або протигазами, що фільтрують. Для захисту від хлор- і фосфороорганічних пестицидів – марки А і В, кислих парів і газів – марки В, аміаку й сірководню – марки КД.

При роботі з розчинами пестицидів для захисту рук використовуйте гумові рукавички з трикотажною основою, для захисту ніг – гумові чоботи з підвищеною стійкістю до дії пестицидів і дезінфекційних засобів. Для захисту очей від попадання пестицидів використовуйте герметичні окуляри типу “Г” або захисні окуляри герметичні – ПО-2.

Під час контактування з розчинами пестицидів і агрохімікатів застосовуйте спецодяг, що виготовлений зі спеціальних тканин із просоченням, а також додаткові засоби індивідуального захисту шкірних покривів – фартухи, нарукавники з плівкових матеріалів.

Під час фумігації приміщення і ручному обприскуванні ранцевими обприскувачами рослин використовуйте ізолюючі ЗІЗ шкірних покривів або спеціальний одяг із плівкових матеріалів.

Не приступайте до роботи в голодному стані, у стані алкогольного, наркотичного або медикаментозного сп’яніння, у хворобливому або стомленому стані.

Протягом зміни слідкуйте за самопочуттям. При настанні стомленості, сонливості, раптової болі залишіть роботу, використайте медичні препарати з аптечки або зверніться по допомогу до присутніх осіб.

Ознайомтесь із місцем для відпочинку й вживання їжі. Перевірте наявність у місці відпочинку бачка з питною водою, рукомийника і медичної аптечки. Місце відпочинку повинне знаходитись не ближче 200 м від робочої зони.

На ділянках, оброблених пестицидами, проводьте роботи після

закінчення терміну, що гарантує безпеку робітників відповідно до нормативних документів.

Під час роботи з пестицидами забороняється вживати їжу, пити і курити. Перед вживанням їжі, питтям та курінням необхідно покинути зону дії пестицидів, вимити руки та обличчя водою з милом, прополоскати рот водою.

6.3.2. Вимоги безпеки праці перед початком роботи

До початку приготування робочого розчину або сумішей перевірте відповідність препаратів їх найменуванню й призначенню.

Перед початком роботи огляньте робоче місце, переконайтеся, що у робочій зоні відсутні сторонні особи, тварини, непотрібні машини й механізми, проїзди й проходи вільні, небезпечні місця (ями, колодязі тощо) огорожені, а територія не захащена сторонніми предметами, тарою тощо.

Огляньте обладнання, переконайтесь у наявності огорожень приводів і обертових частин машин і механізмів.

Перевірте наявність та справність засобів механізації для приготування робочих розчинів пестицидів і заправки обприскувачів (насоси, мішалки, герметичні ємності, шланги, помпи).

Переконайтесь в герметичності з'єднань магістралей у машинах, що використовуються для приготування робочих розчинів і сумішей. Через з'єднання не повинно бути просочувань рідини.

На машинах, які працюють під тиском, перевірте справність манометрів. На манометрі повинна бути пломба або клеймо з датою перевірки, скло має бути цілим, на шкалі повинна бути червона риска або припаяна до корпусу металева пластинка червоного кольору, яка показує дозволений тиск. Стрілка манометра повинна повертатися в нульове положення при з'єднанні внутрішньої порожнини приладу з атмосферою. Переконайтесь, що строк їх чергової перевірки не минув.

Перевірте наявність і надійність контакту заземлюючого проводу

електрифікованих машин і обладнання.

6.3.3. Вимоги безпеки праці під час виконання роботи

Робочі розчини готуйте на спеціальних розчинних вузлах або пунктах із використанням засобів механізації виробничих процесів і під контролем спеціалістів. На пунктах необхідно мати: апаратуру для приготування робочих розчинів, резервуари з водою, баки з герметичними кришками і пристрої для наповнення резервуарів обприскувача (насос, ежектор, шланги), вагу, дрібний інвентар, метеорологічні прилади, а також аптечку, мило, рушник, умивальник.

Кількість препаратів, які знаходяться на майданчику, не повинна перевищувати норму одноденного використання. Крім тари з препаратами, на майданчику повинні знаходитися ємності з водою та гашеним вапном.

Не допускайте сторонніх осіб у місця приготування робочих розчинів і сумішей пестицидів, рідких комплексних агрохімікатів і хімічних консервантів і в місця їх внесення.

Для приготування робочих розчинів пестицидів, агрохімікатів використовуйте пересувні агрегати або стаціонарні станції для заправки типу СЗС-10. Забороняється приготування робочих розчинів пестицидів вручну.

Під час заповнення резервуарів обприскувачів знаходьтеся з навітряного боку. Не допускайте попадання пестицидів на взуття, одяг і відкриті частини тіла. При випадковому попаданні пестициду на відкриті частини тіла терміново видаліть його за допомогою ватних тампонів, а потім ці місця промийте мильною водою.

Для приготування розчинів консервантів у приймальний бак (ємність) спочатку налийте воду і тільки потім додайте необхідну кількість консерванту. У протилежному випадку можливі опіки, отруєння.

Забороняється проводити ремонт і регулювання апаратури при наявності в ній пестицидів. Ремонтні роботи виконуються при зупинці всіх механізмів з обов'язковим застосуванням засобів індивідуального захисту. Під час роботи

механізмів не підтягуйте болтів, сальників, ущільнень, хомутів, магістралей, ланцюгів тощо.

Не відкривайте люки й кришки бункерів і резервуарів, які знаходяться під тиском, не розкривайте нагнітальні клапани насосів, запобіжні й редукційні клапани, не вигвинчуйте манометри.

Не залишайте без охорони пестициди або приготовлені з них робочі розчини.

6.4.4. Вимоги безпеки праці в аварійних ситуаціях

Під час роботи з пестицидами й консервантами при з'явленні тріщин у емностях, резервуарах, трубопроводах, пошкодженні гумових шлангів, порушенні герметичності виключіть насос і двигун змішувального апарата.

Якщо усунути несправність власними силами не можете, повідомте механіка або керівника робіт.

Розлиті на землю пестициди, консерванти обробіть хлорним вапном і перекопайте.

Якщо під час роботи з пестицидами, агрохімікатами й консервантами трапилось порушення захисних властивостей засобів захисту органів дихання, терміново зупиніть обладнання, вийдіть із зони проведення хімічних робіт.

При виникненні пожежі викличте пожежну команду, повідомте керівництво і приступіть до ліквідації осередку загорання згідно з інструкцією про заходи пожежної безпеки.

При виникненні пожежі у виробничому приміщенні відключіть систему вентиляції, повідомте пожежну охорону, керівника робіт і візьміть участь у ліквідації пожежі.

Під час гасіння пожежі вилучіть із зони можливого попадання води пестициди, взаємодія з водою яких недопустима (фосфід цинку тощо), або, в крайньому разі, закрийте брезентом, засипте піском, землею.

Особливих заходів дотримуйтесь під час гасіння пестицидів, що затарені в металеві бочки, барабани, каністри, які від надмірного тиску при підвищенні

температури можуть вибухнути, розлитися на великі відстані.

Гасіння локальних вогнищ загорання пестицидів виконуйте у протигазах із коробками, які мають фільтр.

Аміачну селітру, що загорілась на складі, гасіть великою кількістю води у протигазах із коробками марки “В” і “М”.

При появі напруги на металевих частинах машин, обладнанні у складах або приміщеннях необхідно припинити роботу (відключити їх) і повідомити про це чергового електрика або керівника робіт.

6.3.5. Вимоги безпеки праці після закінчення роботи

При позмінній роботі передайте залишки пестицидів, агрохімікатів наступній зміні. Зробіть про це запис у книзі обліку. Не залишайте протравлене насіння без охорони. Після закінчення робіт здайте залишки пестицидів на склад, а також зробіть запис у книзі обліку й видатку.

Знешкодьте приміщення та майданчик, де виконувались роботи, а також обладнання, апаратуру, інструмент, транспорт і тару.

Знешкодження виконуйте з використанням засобів індивідуального захисту на спеціально обладнаних майданчиках на відкритому повітрі або у приміщеннях, які мають витяжну вентиляцію з механічним спонуканням.

Під час прибирання приміщень, забруднених пестицидами, користуйтеся розчином кальцинованої соди (200 г соди на відро води), потім 10% розчином хлорного вапна.

Ділянки землі, які забруднені пестицидами, знешкоджуйте хлорним вапном з обов'язковим переорюванням або перекопуванням.

Тару з-під пестицидів та агрохімікатів, яка звільнилась, здайте на склад з подальшим вирішенням питання щодо її знешкодження, повторного використання за призначенням.

Засоби індивідуального захисту знімайте в такій послідовності: не знімаючи з рук, вимийте гумові рукавички в 3–5% розчині кальцинованої соди

або у розчині вапняного молока і обмийте їх водою, після чого зніміть чоботи, комбінезон (очистіть його від пилу шляхом струшування або вибивання), зніміть захисні окуляри і респіратор. Повторно промийте гумові рукавички, не знімаючи з рук, у знешкоджувальному розчині, а потім у воді і зніміть їх.

Промийте гумову частину респіратора (протигаза) теплою водою з милом, продезинфікуйте ватним тампоном, змоченим у спирті або 0,5% розчині марганцевокислого калію, потім ще раз обмийте в чистій воді і висушіть при температурі 30–35°C.

Приведіть у порядок спецодяг і засоби індивідуального захисту, здайте їх на зберігання. Прополощіть порожнину рота і носа, помийте руки й обличчя теплою водою з милом, при можливості прийміть душ. Не зберігайте засоби індивідуального захисту в одному приміщенні з пестицидами.

Повідомте керівника робіт про виявлені недоліки, помічені у процесі роботи, і про вжиті заходи до їх усунення.

6.4 Покращення рівня роботи з охорони праці та усунення недоліків

1. Регламентувати і витримувати режим робочого часу при посіві сої;
2. Розглянути можливість матеріального заохочення механізаторів, які не допускають порушень з охорони праці;
3. Налагодити чіткий контроль за виконанням вимог нормативних актів з охорони праці;
4. Забезпечити працюючих інструкціями з охорони праці відповідно до виду роботи;
5. Не дозволяти виконувати роботи під машинами, піднятими за допомогою гідро механізмів без спеціальних підставок або пристроїв;
6. Не дозволяти проводити роботи несправним інструментом;
7. Своєчасно проводити навчання та проходження перенавчання з охорони праці;
8. Обладнати кабінет(куточок) з охорони праці;
9. Матеріально стимулювати робітників, які не порушили вимоги охорони праці.

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Була відзначена перевага неудобреного фону над удобреними по величині вологозапасів, адже кількість продуктивної вологи в цьому варіанті була вищою на 2-9 % порівняно з фоном $N_{40}P_{30}$ та на 9-21 % порівняно з $N_{90}P_{30}$.

2. На висоту рослин проса мали вплив погодні умови, та фон удобрення культури, а також сортова специфічність. Найвищі рослини були зафіксовані у сорту Незалежне на фоні дози удобрення $N_{90}P_{30}$.

3. Тип забур'яненості дослідної ділянки у середньому за 2019-2020 рр. – малорічно -коренепаростковий, високу частку чисельності у посівах проса мали просо півняче та мишій сизий (27,5 та 28,8 % відповідно). Середня кількість бур'янів за 2019-2020рр. у фазі кущіння проса склала 31,4 шт./м², проте найменше їх було у 2019 р. (23,2 шт. /м²), а найбільше — у 2020 р. (38,6 шт./м²). Спостерігали тенденцію до більшої кількості бур'янів на удобрених ділянках.

4. Найвища врожайність зерна сформована у 2020 році – 3,65 т/га, що на 1,26 т/га більше, ніж у 2019 році. Сорт проса Незалежне виявився найбільш пластичним та стабільним у вирощуванні та спроможності формувати високу врожайність – 3,60 т/га, що на 0,59-0,95 т/га або 20-36 % більше порівняно з сортами Козацьке та Богатирське (у середньому за 2019-2020рр.). Частка участі фону живлення у формуванні продуктивності проса склала 70,5 %, сорту – 18,3 %.

5. Найефективнішим у технології вирощування проса на богарі за економічними показниками є сівба сорту Незалежне на фоні дози мінерального добрива $N_{90}P_{30}$, що забезпечує умовно чистий прибуток на рівні 3149,30 грн./га, рівень рентабельності 70 %.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для отримання в умовах півдня України без зрошення врожайності зерна проса посівного на рівні 5,3 т/га, найвищим чистим прибутком і рівнем рентабельності 70 % сільгоспвиробникам рекомендується вирощувати сорт Незалежне, вносити мінеральні добрива у дозах $N_{90}P_{30}$.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адаменко Т. Зміна агрокліматичних умов та їх вплив на зернове господарство / Т. Адаменко // *Агроном* – 2006. – № 3. – С. 12-15.
2. Дрижирук В.В. Глобальное потепление климата и мировое сельское хозяйство / В.В. Дрижирук // *Агровісник*. – 2008. – № 10. – С. 37-39.
3. Виробництво проса: підсумки та перспективи [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.agro-business.com.ua/component/content/article/1301.html?ed=70>.
4. Ушкаренко В.О. Просо – на півдні України / В.О. Ушкаренко, О.В. Аверчев. – Херсон: Олді плюс, 2007. – 196 с.
5. Маласай В.М. Просо в Україні / В.М. Маласай, А.Є. Стрихар. // *Насінництво*. – 2011. – № 5. – С. 7-10.
6. Сеєм просо [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.agrofon.com.ua/news/seem_proso/2013-11-24-163.
7. Eshraghi N.M. The effect of sowing date on yield of millet varieties by influencing phonological periods duration / N.M. Eshraghi, B. Kamkar, A. Soltani – Режим доступу: <http://www.Sid.ir/en/AdvanceJournal.asp>.
8. Andrews D.J. Grain pearl millet: Anew crop being Developed at UNL / D.J. Andrews, J.F. Rajewski, S.C. Mason. // *Ext. Visions*. – 2013. – № 2(1). – Р. 2-6.
9. Arif M. Response of millet varieties to different planting methods / M. Arif, S. Ihsanullah, F. Khan // *Sarhad J. Agric*. – 2001. – № 17. – Р. 159-163.
10. Просо: забуті переваги [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.agro-business.com.ua/component/content/article/732.html?ed=51>.
11. Селекція і насінництво сільськогосподарських рослин: [підр. для студ. вищ. навч. закл.] / М.Я. Молоцький, Л.П. Васильківський, В.І. Князюк, В.А. Власенко. – К.: Вища освіта, 2006. – 463 с.
12. Maman N. Variety and management level influence on pearl millet production in Niger / N. Maman, S.C. Mason, S. Sirifi. // *African Crop Science Journal*. – 2000. – № 8. – Р. 25–34.

- 13.Титков В.И. Адаптивная технология выращивания крупяных культур на Южном Урале /В.И. Титков, А.В. Ряховский, В.В. Каракулев. — М., Колос, 2005. - 192 с.
- 14.Ritchie J.T. Cereal growth, development and yield. In Understanding Options for Agricultural Production / J.T. Ritchie, U. Singh, D.C. Godwid, W.T. Bowen. // Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers. – 1998. – № 14. – P. 79–97.
- 15.Беленіхіна А.В. Адаптивність і екологічна пластичність сортів проса залежно від умов року / А.В. Беленіхіна, В.М. Костромітін, О.М. Глибокий // Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області. - 2013. - Вип. 15. - С. 10-16. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/jpdf/Vcnzapv_2013_15_4.pdf.
- 16.Системи сучасних інтенсивних технологій: [Навчальний посібник] / В.Д. Паламарчук, І.С. Поліщук, Л.М. Єрмакова, С.М. Каленська. – Вінниця: ФОП Рогальська І.О. – 2012. – 370 с.
- 17.Каталог сортів рослин придатних для поширення в Україні у 2016 р. / Охорона прав на сорти рослин: офіц. бюл. / Мін. агрополітики України, Держ. служба з охорони прав на сорти рослин. – К. : ТОВ «Алефа», 2008. – 364 с.
- 18.Круп'яні культури / За ред. І.В. Яшовського.- К.: Урожай, 1982.- 160 с.
- 20.Елагин И.Н. Агротехника высоких урожаев проса / И.Н. Елагин. – М., 1963. – 138 с.
- 21.Лавров К.Ф. Просо и гречиха / К.Ф. Лавров. — Уфа: Башкнигоиздат, 1982. – 160 с.
- 22.Константинов С.И. Выведение сортов проса с высоким качеством зерна / С.И. Константинов // Селекция и семеноводство проса. — М., 1976. — С. 55-60.
- 23.Алексеева О.С. Інтенсифікація виробництва круп'яних культур / О.С. Алексеева, О.П. Якименко, М.Ф. Трифонова – К.: Урожай, 1988. – 160 с.
- 24.Соловьев А.В. О ценности зерна проса / А.В. Соловьев, М.К. Каюмов // Зерновое хозяйство. – 2006. – № 1. – С. 7-9.
- 25.Шкумат В.П. Особенности селекции проса на юге Украины./

- Совершенство селекции, семеноводства и технологии возделывания проса. – Орёл, 1985. – С. 97-103.
26. Шкумат В.П. Методи оцінки вихідного матеріалу при селекції спеціалізованих і універсальних сортів проса / В.П. Шкумат, Н.О. Шкумат // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – Миколаїв, 1997. – Вип. 1. – С. 92-99.
28. Шкумат В.П. Рекомендации по интенсивной технологии возделывания проса в условиях Николаевской области / В.П. Шкумат. – Николаев, 1987. – 20 с.
29. Корченко Я.Т. Селекция проса в СРСР / Я.Т. Корченко. – М.: Колос, 1967. – С. 203-211.
30. Результати науково-дослідних робіт з селекції проса // Основні результати науково-дослідних робіт Веселоподільської дослідно-селекційної станції за 1985-1990 рр. – К.: ЩБ УААН. – 1992. – С. 118-126.
31. Кривченко В.И. О путях селекции растений на иммунитет к инфекционным болезням / В.И. Кривченко // Селекция и семеноводство. – 1993. – № 4. – С. 2-5.
32. Константинов С.И. Методы и результаты селекции проса в Лесостепи Украины / С.И. Константинов, Л. Я. Шапина, В. М. Линник // Селекция и семеноводство. – 1988. – Вып. 65. – С. 18-23.
33. Горбачева С.Н. Создание исходного материала для селекции проса на повышенное содержание белка и незаменимых аминокислот в условиях Восточной Лесостепи Украины: автореф. дис. на соиск. уч. степ. канд. с.-х. наук / ИР им. В.Я. Юрьева УААН / С.Н. Горбачева. – Х., 1994. – 17 с.
34. Каленчук Я.В. Реакція різних сортів проса на застосування регуляторів росту, мікро- та біопрепаратів. // Збірник тез міжнародного наукового симпозиуму. Інститут рослинництва УААН ім. В.Я. Юр'єва Харків, – 2004 – С. 46.
35. Константинов С.И. Создание устойчивых к головне мутантов проса / С.И. Константинов, Л.Я. Шапина, В.М. Линник // Химический мутагенез и задачи сельскохозяйственного производства. – Х., 1993. – С. 88-90.

36. Селекція польових культур: Збірник наукових праць. – Харків: ІР ім. В. Я. Юр'єва УААН, 2008. – 384 с.
37. Спеціальна селекція і насінництво польових культур / Навчальний посібник // За ред. В.В. Кириченка. – Харків, 2010. – С. 251-280.
38. Горбачова С.М. Створення врожайних сортів проса з високою якістю зерна і крупи та стійкістю до ураження збудниками хвороб/ С.М. Горбачова// Селекція і насінництво: між від. темат. наук. зб. / НААН, Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. Х., 2008. – Вип. 95. – С.71-79.
39. Горбачова С.М. Результати і методи селекції зі створення нових конкурентоспроможних сортів проса / С.М. Горбачова// Селекція і насінництво: між від. темат. наук. зб. / НААН, Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. Х.: 2011. – Вип. 99.– С. 108-114.
40. Агроекологічні проблеми удосконалення існуючих і розробки нових технологій вирощування польових культур / В.В. Кириченко, В.М. Костромітін, В.І. Колісник [та ін.] // Агротехнологія польових культур: збірник наукових праць / НААН Ін-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. – Х., 2009. – С. 22-46.
41. Хангильдин В.В. Гомеостатичность и адаптивность сортов озимой пшеницы /В.В. Хангильдин, Н.А. Литвиненко // Научн.-техн. бюл. ВСГИ. – Одесса, 1981. – Вып. 39. – С. 8-14.
42. Алтухов Ю.П. Генетические процессы в популяциях / Ю.П. Алтухов. – М.: Наука, 1983.– 279 с.
43. Горлачова О.В. Створення вихідного матеріалу для селекції проса на продуктивність та якість зерна в умовах східного Лісостепу України: автореф. дис. на соиск. уч. степ. канд. с.- х. наук / ІР ім. В.Я. Юр'єва УААН /О.В. Горлачова.– Х., 2004. – 18 с.
44. Драган М.І. Урожайність круп'яних культур та аналіз наукової роботи дослідних установ Лісостепу і Полісся / М.І. Драган, Р.Є. Грищенко // Вісн. Полтав. держ. аграр. акад. - 2007. - № 1. - С. 188-193.
45. Драган М.І. Роль агротехнічних заходів у технології вирощування проса /

М.І. Драган, О.Г. Любич // Вісник Донецького національного університету. – 2009. – Вип. 1. – С. 548-550.

46.Кобизєва Л.Н. Генофонд зернобобових і круп'яних культур НЦГРРУ – джерело вихідного матеріалу для перспективних напрямів селекції. / Л.Н. Кобизєва, О.М. Безугла, Л.В. Григоращенко //Теоретичні основи селекції польових культур: Збірник наукових праць. – Харків, ІР ім. В.Я. Юр'єва УААН, 2007. – С. 301-325.

47.Константинов С.І. Результати вивчення світової колекції проса в Лісостепу України / С.І. Константинов, С.М. Горбачова, О.В. Горлачова // Науковий вісник національного аграрного університету. – Х., 2001. – Вип. 40. – С. 47-50.

48.Константинов С.И. Использование в селекции индуцированных мутантов проса /С.И. Константинов, Л.Я. Шапина, В.М. Линник// Химический мутагенез в селекционном процессе. – Х., 1987. – С. 124-126.

49.Єгоров Д.К. Успадкування деяких показників якості крупи та зерна у гібридів проса / Д.К. Єгоров, С.М. Горбачова, С.І. Константинов // Селекція і насінництво : міжвід. темат. наук. зб.– Х., 1997. – Вип. 81. – С. 17-22.

50.Шкумат В.П. Створення і оцінка вихідного матеріалу при селекції проса на півдні України / В.П. Шкумат, Н.О. Шкумат // Тези доповіді обласної науково-практичної конференції «Сучасні проблеми АПК та шляхи їх вирішення в умовах півдня України».- Миколаїв, МСГІ, 1995. – С. 12-15.

51.Туранский В.И. О возделывании проса на юге УССР / В.И. Туранский // Земледелие. 1954. - № 5. - С. 34-35.

52. Шкумат В.П. Системи технології вирощування проса на півдні України / В.П. Шкумат, Н.О. Шкумат // Тези доповіді науково-практичної конференції «Перспективні напрямки розвитку АПК Причорноморського регіону».- Миколаїв, МСГІ, 1996. – С. 22-23.

53.Шкумат В.П. Основні прийоми технологій вирощування проса в південному степу України / В.П. Шкумат, Н.О. Шкумат // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – Миколаїв, 1997. – Вип. 2. – С. 30-33.

- 54.Шкумат В.П. Перспективи створення сортів проса універсального типу / В.П. Шкумат, Н.О. Шкумат // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – Миколаїв, 1998. – Вип. 4. – С. 39-44.
- 55.Шкумат В.П. Сортова специфічність проса до екологічно-безпечних прийомів вирощування / В.П. Шкумат, Н.О. Шкумат, Л.М. Шевченко // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – Миколаїв, 2000. – Вип. 1(8). – С. 21-24.
- 56.А. с. №07151, Україна. Сорт рослин проса Незалежне / В.П. Шкумат, И.В. Шевель, В.И. Шевель. – Заявка №04006002.
- 57.Любич О.Г. Особливості формування продуктивності та якості зерна проса залежно від умов азотного живлення на сірих лісових ґрунтах: автореф... дис. канд. с.-г. наук / Нац. наук. центр «Ін-т земл-ва УААН». – К., 2008. – 24 с.
- 58.Пустова З.В. Кореляційні зв'язки між показниками морфології рослин, які впливають на врожайність проса в умовах південної частини західного Лісостепу України / З.В. Пустова // Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. – Вип. 12. – Кам'янець-Подільський, – 2004. – С. 91-94.
- 59.Колмаков Ю.В. Повышение качества зерна проса для эффективной его переработки в пшеничную крупу/ Ю.В. Колмаков и др.// Рекомендации.- Омск, 2014. – 33 с.
- 60.Клімат України. / за ред. В.М. Ліпінського, В.А. Дячука, В.М. Бабіченко, – К. : Вид-во Раєвського, 2003. – 343 с.
- 61.Савчук Д. Посухи, як їм заподіяти / Д. Савчук // Аграрний тиждень. Україна. – 2012. – № 1. – С. 10.
- 62.Адаменко Т.І. Зміни агрокліматичних умов холодного періоду в Україні при глобальному потеплінні клімату / Т.І. Адаменко // Агроном. – 2006. – № 34. – С. 12-13.
- 63.Сайко В. Ф. Устойчивость земледелия: проблемы и пути решения / В.Ф. Сайко. – К.: Урожай, 1993. – 320 с.
- 64.Salisbury F.B. Plant physiology / F.B. Salisbury, C. Ross. - California

Wardworth. Pub. Co. Inc. – 1969. – P. 444-480.

65. Luckwill L.C. Growth regulators in crop production. - Edward Arnold Ltd. - London, 1981.- 59 p.

66. Савицький К.А. За високі врожаї гречки і проса / К.А. Савицький. – К.: Знання, 1968.- 45 с.

67. Kramer P.I. Water relations of plants / P.I. Kramer. – N.Y.: Acad, press, 1983. - 489 p.

68. Елагин И.Н. Рекомендации по возделыванию проса / И.Н. Елагин. — М.: Колос, 1965.- 11 с.

69. Єфіменко Д.Я. Гречка і просо в інтенсивних сівозмінах / Д.Я. Єфіменко, Д.Я. Яшовський. – К. : Урожай, 1992. – 168 с.

70. Ludlow M. Recovery after water stress of leaf gas exchange in *Panicum maximum* var. *Trichoglume* / M.M. Ludlow, T.T. Ng, C.W. Ford // *Austral. J. Plant Physiol.* – 1980. – V. 7. – № 3. – P. 299-313.

71. Рудник-Іващенко О.І. Адаптивний потенціал проса / О.І. Рудник-Іващенко // *Насінництво: науково - виробничий журнал.* - 2010. - №1. - С. 5 - 12.

72. Растениеводство / С.М. Бугай, А.И. Зинченко, В.И. Моисеенко, Н.А. Горох. – К.: Вища шк. Головное изд-во, 1987. – 328 с.

73. Корнилов А. А. Просо / А.А. Корнилов. – М.: Сельхозгиз, 1960. – 280 с.

74. Можаяев Н.И. Растениеводство / Н.И. Можаяев. – Акмола, 1996. – С. 130-137.

75. Лысов В.Н. Просо / В.Н. Лысов. – Л.: Колос, 1968. – 224 с.