ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Навчально-науковий інститут агротехнологій, селекції та екології

Кафедра рослинництва

МАГІСТЕРСЬКА ДИПЛОМНА РОБОТА

на тему:

«ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЗЕРНА СОРТІВ ПРОСА ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ»

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Екологічне рослинництво
спеціальність 201 Агрономія
Ступеня вищої освіти магістр
Лишко Сергій Ігорович

Керівник: Шевніков Микола Янаєвич,
доктор сільськогосподарських наук,
професор

Рецензент: Міщенко Олег Вікторович,
кандидат сільськогосподарських наук,
доцент

Полтава – 2022 рік

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ 6

РОЗДІЛ 1. ПРОДУКТИВНІСТЬ ПРОСА ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ) 9

1.1. Сорт як фактор інноваційного розвитку зернового виробництва..... 9

1.2. Строк сівби та його застосування у технології вирощування проса..... 19

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ 21

РОЗДІЛ 3. УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ .....

3.1. Природно–кліматичні умови територіального розташування господарства.....

3.2. Методика проведення досліджень.....

РОЗДІЛ 4. ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ Й РОЗВИТКУ РОСЛИН ПРОСА ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ АГРОТЕХНІКИ.....

4.1. Фенологічні спостереження.....

4.2. Динаміка лінійного росту рослин .....

4.3. Фотосинтетична продуктивність посівів проса .....

4.4. Урожайність рослин проса та його структура.....

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ ПРОСА ЗА РІЗНИХ СТРОКІВ СІВБИ 47

РОЗДІЛ 6. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА 51

РОЗДІЛ 7. ОХОРОНА ПРАЦІ 57

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ 59

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 60

ДОДАТКИ 67

АНОТАЦІЯ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Поява сучасних сортів проса з принципово новими характеристиками, ефективне використання їх генетичного потенціалу потребують удосконалення системи підбору та раціонального розміщення сортів у певній ґрунтово-кліматичній зоні з урахуванням біологічних особливостей, адаптивності, агроекологічної пластичності та реакції на умови вирощування.

Увагу слід приділяти диференційованому підходу до розробки строків сівби проса для специфічних місцевих ґрунтово-кліматичних умов. За сучасного стану екологічної й економічної криз оптимізація даних прийомів агротехніки набуває ще більшої актуальності. Рішення цих питань дасть можливість істотно збільшити виробництво зерна проса з високими технологічними властивостями за мінімальних витрат.

Мета і завдання досліджень полягає у вивченні процесів росту й розвитку рослин, формування ними врожайності та якості зерна сортів проса під впливом строків сівби. Визначити кращий сорт та оптимальний строк сівби в умовах Лісостепу України.

Для досягнення мети ставили наступні завдання:

- дослідити й оптимізувати поживний режим ґрунту при вирощуванні проса;

- встановити особливості водоспоживання культури залежно від факторів, взятих на вивчення, і метеорологічних умов вегетаційного періоду;

- визначити взаємозв‘язок між строками сівби і продуктивністю сортів проса;

- дослідити вплив сорту, строку сівби на формування врожайності та якості зерна проса;

- дати економічну оцінку ефективності удосконалених елементів технології вирощування сортів проса.

Наукова новизна одержаних результатів. Уперше для умов Лісостепу України розроблені елементи технології вирощування проса, які забезпечують формування продуктивності культури на основі нових вітчизняних високопродуктивних сортів, адаптованих до посушливих умов. Дана технологія вирощування проса забезпечує урожайність зерна на рівні 3,8-5,3 т/га, скорочення витрат на 18-25 %. Удосконалено технологічні прийоми вирощування проса шляхом оптимізації сорту та строку сівби. Набули подальшого розвитку наукові підходи до формування економічно доцільних технологічних прийомів вирощування проса та питання обґрунтування ефективності його вирощування.

Практичне значення одержаних результатів полягає у розробці й упровадженні у виробництво технології вирощування проса, яка забезпечує формування врожайності зерна на рівні 3,8-5,3 т/га за рахунок поєднання сорту, строку сівби в умовах Лісостепу. Результати досліджень пройшли впровадження у 2021 році у приватному підприємстві «Соснова» на площі 15 га.

Особистий внесок здобувача. Автором, разом із науковим керівником, розроблено програму науково-дослідних робіт, визначено мету й завдання досліджень, а також методи й методику їх виконання. Автором особисто виконано польові й лабораторні дослідження, здійснено аналіз та узагальнення літературних джерел за темою магістерської роботи, проведено узагальнення експериментальних даних з формулюванням наукових положень, висновків і рекомендацій виробництву.

Об'єкт дослідження – процес формування продуктивності сортів проса за різних строків сівби, особливості взаємодії цих факторів у незрошуваних умовах Лісостепу України.

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

Методи дослідження. Для досягнення поставленої мети застосовували загальновизнані методи досліджень: польовий – для визначення врожайності, біометричних обліків і вимірів, лабораторний – визначення водних властивостей ґрунту, вмісту основних елементів живлення у ньому, визначення структури врожаю; розрахунковий – оцінка економічної ефективності елементів технології вирощування проса, що досліджували; статистичний – проведення дисперсійного аналізу та статистичної оцінки результатів досліджень.

Апробація результатів дипломної роботи. Основні положення магістерської роботи були представлені та обговорені на засіданні кафедри рослинництва та на науково-практичній інтернет-конференції «Актуальні питання та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва», яка відбувалася 27 листопада 2021 року.

Структура та обсяг дипломної роботи. Дипломна робота виконана на 60 сторінках машинописного тексту, складається із загальної характеристики роботи, 7 розділів, висновків, списку використаної літератури та додатків.

РОЗДІЛ 1. СТАН ВИВЧЕНОСТІ ПИТАННЯ ТА ЗАВДАННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1. Сорт як фактор інноваційного розвитку зернового виробництва

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 [1, 2].

У наш час такій цінній круп‘яній культурі як просо та розповсюдженню її сортів приділяється недостатня увага, хоча просо характеризується високою посухостійкістю, що є досить позитивним при поступових змінах клімату протягом останнього десятиріччя. А також ця культура забезпечує досить стабільні врожаї у степовій зоні, не залежно від погодних умов, наприклад, на відміну від гречки [3, 4].

За роки незалежності в Україні найбільше проса висівали в 2004 році – 376,50 тис. га; у 2000 році – 366,50 тис. га; у 1998 році – 266,30 тис. га; у 2003 році – 258,10 тис. га. Найменші його площі були у 2010 році – 85,30 тис. га та у 2013 році – 78,0 тис. га. Середні врожаї проса в останні роки становить від 11 до 14 ц/га, в Миколаївській області – 12-13 ц/га [5].

У структурі світового виробництва зерна просо займає шосте місце після кукурудзи, рису, пшениці, ячменю, сорго. Це обумовлюється насамперед особливостями культури – найбільшим коефіцієнтом розмноження, високим біологічним потенціалом продуктивності навіть при строгому самозапиленні, посухостійкістю, солевитривалістю, стійкістю до хвороб, слабкою реакцією на строки сівби .Під посіви проса в світі відводять 31-36 млн га, з яких отримують 25-35 млн тонн зерна. Найпотужніший виробник цієї культури – Індія. Зокрема,

у 2015 році валовий збір проса склав 10,9 млн. тон або 36,5 % від загальносвітового виробництва. Серед основних світових виробників проса слід назвати Нігерію (16,7 %), Нігер (10,0 %) і Китай (5,4 %), але ці країни разом виробляють дещо менше, ніж Індія. Найвищу урожайність проса отримали в Китаї – 22,5 ц/га, Ефіопії – 18,7 ц/га, Нігерії – 13,2 ц/га, Індії – 11,9 ц/га та Непалі – 11,1 ц/га [6].

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. 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. В однакових умовах вирощування без будь-яких додаткових витрат коштів і праці один сорт може перевищити за урожайністю інший на 20-30% [7, 8].

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 [9].

В реєстр сортів рослин України на 2016 рік внесено 24 сорти проса, з яких 100% становлять сорти вітчизняної селекції. В минулому було створено чудові сорти проса, які відрізнялися крупнозерністю, високими технологічними та споживчими якостями, посухостійкістю. Серед них Миронівське 51 (1978

р.), Миронівське 94 (1976 р.), 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 [10].

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. 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 [11].

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. Основними методами створення вихідного матеріалу є гібридизація з цілеспрямованим підбором батьківських компонентів та хімічний мутагенез, при використанні яких можливо об_єднати в одному генотипі ознаки високої продуктивності рослин із такими важливими властивостями, як стійкість до вилягання, осипання, посухи, до збудників хвороб і шкідників, а також високі технологічні показники якості зерна і крупи [12].

В Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр_єва НААН планова селекційна робота з просом ведеться уже майже 100 років. Вперше у нашій державі методом експериментального мутагенезу Константиновим Станіславом Івановичем із співавторами було створено сорт Харківське 57, районований в Україні і в Росії, віднесений до цінних сортів за якістю, рекомендований для вирощування за інтенсивними технологіями. Сорт до 2010 року був національним стандартом України і на теперішній час займає 10-15% посівних площ під цією культурою. Сорт характеризується високою потенційною врожайністю (4,0-4,5 т/га), стійкістю до вилягання та осипання зерна, високими технологічними показниками якості зерна та крупи. Просо Харківське 31 відноситься до цінних сортів і відрізняється добрими технологічними показниками якості зерна і високими споживчими властивостями крупи. Сорт стійкий до ураження расами сажки першої групи і до ураження меланозом [13].

Заслуговує особливої уваги сорт Слобожанське, створений методом внутрішньовидової гібридизації. Сорт відрізняється високими технологічними показниками якості зерна та споживчими властивостями крупи: плівчастість зерна 16,4 -17,4%, вихід крупи 80 - 82%, вміст білка 11,2 - 12,6%, та характеризується підвищеним вмістом каротиноїдів [14].

У 2007 році на державне сортовипробування передано високоврожайний сорт проса Козацьке, який рекомендовано для поширення по всіх зонах України з 2010 року, гарантована прибавка урожайності за три роки державного сортовипробування склала від 0,18 до 0,6 т/га. Методом внутрішньовидової гібридизації за останні роки створено сорти проса Вітрило, Ювілейне, Королівське. Так, середня врожайність проса в дослідах 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 [15].

Дослідження показали, що серед сортів проса найбільшу врожайність у середньому за роками (3,00 т/га), а також позитивний генотиповий ефект (0,27 т/га) забезпечував сорт Вітрило порівняно з сортами Харківське 57 і Константинівське, у яких даний показник був 0,07 та -0,34 т/га. Встановлено, що найменший розмах коливання врожайності (0,53 т/га) залежно від років досліджень відмічено у сорту Константинівське. Але при ранговому аналізі цінності сортів встановлено, що Вітрило поступається Константинівському за показниками якості зерна вмістом білка, крохмалю. А цінним за вмістом каротиноїдів за генетичним потенціалом був сорт стандарт Харківське 57. Успішно ведеться селекція проса в ННЦ «Інститут землеробства» НААН: була створена серія нових високопродуктивних сортів, таких як Чабанівське, Заповітне та інші [16, 17].

Кількість сортів проса, що пропонується виробництву, постійно збільшується. Це забезпечує можливість їх вибору, а тому виникає потреба встановити конкретну морфо-фізіологічну реакцію на умови вирощування. Від цього залежать параметри технологічних елементів, а також ефективність використання факторів інтенсифікації, наприклад добрив. Тому для характеристики моделей сортів є доцільним дослідити не тільки розвиток елементів їх продуктивності, але й особливості фотосинтетичної діяльності, індексу продуктивності, екологічну реакцію.

Формування і ведення національної колекції проса в Україні проводять дві наукові установи: Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН й Устимівська дослідна станція. На 1.01.2016 р. загальний обсяг коллекції проса складав 7169 зразків. Генетичне різноманіття зразків національної колекції проса (тривалість вегетаційного періоду від 50 до 130 днів; маса 1000 зерен - від 4,0 до 12,0 г; плівчастість - від 3 до 24%) є основною передумовою для успішної селекції цієї культури. У НЦГРРУ створена ознакова колекція проса за

показниками плівчастості, виходу крупи, крупності зерна, яскравості ядра, вмісту білка [18, 19].

Основою генетичних джерел в одержанні селекційного матеріалу з підвищеною врожайністю є оригінальні й районовані сорти Миронівське 51, Миронівське 94, Омріяне, ВП-16, Лана, Олітан, Золотисте, кращі гібридні форми, номери, лінії та зразки колекції. Перед селекціонерами стоять дуже складні задачі: в одному сорті необхідно сполучати багато, інколи суперечливих, ознак і властивостей. У створенні вихідного матеріалу з високими технологічними якостями при схрещуванні залучаються колекційні зразки, селекційні номери, сорти власної і селекції інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва (Харківське 31, Харківське 86) Миронівського інституту пшениці ім. В.М. Ремесла (Миронівське 51, Миронівське 94), інституту землеробства (Омріяне), російської селекції (Саратовське 853) та ін., які характеризуються яскраво вираженими ознаками якості (вагомим зерном, жовтим пшоном, тонкоплівчастістю). Слід відмітити сорти Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва Слобожанське, Пригоже, які використовуються як материнські і батьківські форми при схрещуванні [20].

Виділено тонкоплівчасті зразки з Росії та України: Тонкопленчатое 013 (місцевий сорт з Липецької області), Тонкоплівчасте 413 (сорт Інституту землеробства НААН) та інші, але в Реєстрі сортів рослин, рекомендованих до поширення в Україні таких сортів немає. Незважаючи на значні успіхи вітчизняних селекціонерів у створенні сортів проса посівного, вони не отримали належного поширення на півдні України з ряду причин, які гарантували б формування найвищого рівня показників посівних якостей та врожайних властивостей їхнього насіння [21].

Необхідність селекції проса в зоні Південно-Західного селекційного центру викликана тим, що районовані сорти не задовольняли вимогам сільськогосподарського виробництва степу України. Вони мали недостатньо

крупне зерно з високою плівчастістю й низьким виходом пшона, уражувалися летючою сажкою. Крім того, були відсутні сорти для використання в післяжнивних посівах при зрошенні. Селекційна робота з просом в зоні Південно-Західного селекційного центру розпочата у 1980 році на Миколаївській державній обласній сільськогосподарській дослідній станції. У зв'язку із цим, до цього часу у степовій зоні України одержали поширення сорти, створені іншими селекційними установами: Миронівське 51, Старт і Веселоподолянское 632. Селекційна робота з просом в зоні Степу проводилася з метою створення сортів круп‘яного й кормового напрямків; поряд з високою продуктивністю й стійкістю до полягання, опадання зерна й хворобам нові сорти повинні були мати високу посухостійкість і відмінні технологічні та харчові якості [22].

Актуальним завданням є створення сортів проса з поліпшеною якістю крохмалю, низькою плівчастістю, високим виходом крупи, склоподібністю, підвищеним вмістом каротиноїдів, що забезпечує яскраво-жовтий колір крупи, високий вміст білка – важливі технологічні та якісні показники зерна для використання його у різних галузях вітчизняного виробництва. Вирощування сортів проса з різними якісними і технологічними властивостями зерна і крупи надасть можливість забезпечення промисловості високоякісними харчовими, фармацевтичними, кормовими та технічними продуктами природного походження.

1.2. Строк сівби та його застосування у технології вирощування проса

Територія Степу України характеризується складними кліматичними умовами. Адже протягом вегетації основних сільськогосподарських культур на півдні України спостерігається значний дефіцит опадів, їх нерівномірне випадання, часто відмічається висока температура повітря та низька відносна

вологість (менше 30%), сильні вітри, що створює умови для виникнення атмосферних посух і суховіїв [23].

Просо менше інших культур страждає від запалів і суховіїв, краще переносить ґрунтову й повітряну посуху. Стійкість проса до посухи обумовлюється особливостями кореневої системи, стебла й листків, які за анатомічною будовою подібні з відомими ксерофітами – житняком і сафлором [24, 25].

Рослини проса ощадливо витрачають воду. За даними К.А. Савицького, транспіраційний коефіцієнт цієї культури в середньому дорівнює 200. Знижена вимогливість проса до вологи проявляється ще на початку розвитку рослини. Так, для проростання проса потрібно води 25% від маси насіння. До особливостей проса слід віднести маленькі розміри продихів і більш рідке їх розташування на листовій пластині у порівнянні з іншими зерновими культурами. Це також свідчить про його пристосованість до нестачі вологи. [26].

Просо, так само як і сорго, може виносити тимчасове зневоднювання тканин, не знижуючи при цьому врожаю. При посусі в проса затримується й навіть припиняється ріст, листки скручуються уздовж центральної жилки, що значно зменшує випаровування води. О.І. Рудник-Іващенко [27] зазначає, що порівняно високі врожаї проса на півдні України забезпечуються за рахунок збігу ритму розвитку з сезонним розподілом опадів. Період максимального приросту і формування врожаю у нього приходиться на липень-серпень, а максимальне зволоження в степовій зоні спостерігається саме в цей період, тому травневу і червневу посуху просо переносить безболісно.

В роки з затяжною посухою сходи його не втрачають життєздатність до 50-60 доби. З настанням пізніх липневих дощів рослини оживають, швидко формують вторинну кореневу систему і надземну масу, дають задовільний врожай зерна. Володіючи високою посухостійкістю, чуйністю до пізніх

липнево-серпневих опадів, великим потенціалом врожайності, просо, є ведучою круп‘яною культурою в посушливих зонах.

За свідченнями [28], при посіві насіння у добре прогрітий і вологий ґрунт просо проростає на 5-10-й день, причому до фази третього-четвертого листка ріст і розвиток відбуваються головним чином за рахунок запасів поживних речовин ендосперму насіння. Після цього рослина переходить до самостійного життя, з мінімальним споживанням поживних речовин. Спочатку просо розвивається повільно, тому в цей період його можуть сильно пригнічувати бур'яни.

Кожен вид рослин характеризується визначеним адаптивним потенціалом, який зумовлений потребою в теплі, волозі і світлі, запасом поживних речовин у ґрунті, а також їх засвоєнням протягом вегетації. Саме на цьому базується агроекологічне макро-, мезо- мікрорайонування в часі та просторі не тільки кожного виду рослин, але і сорту (гібриду). Порівнюючи суми активних температур з їх розподілом всією територією країни, можна визначити райони біологічно можливого й економічно виправданого вирощування тієї чи іншої культури за термічним фактором [29, 30].

Просу необхідно тепла набагато більше, ніж пшениці, житу, ячменю. За весь період вегетації сума середньодобових температур для проса становить 2300°. Треба, однак, відзначити, що потреба в сумі активних температур багато в чому залежить від сортових розходжень і кліматичних умов. Для появи сходів середня температура повинна бути не нижче 10-12 °С. Сходи проса чутливі до низької температури, навіть до мінус 1-2°С. При зниженні температури повітря до мінус 2-3° С рослини сильно ушкоджуються, а при заморозках до мінус 4-5° - гинуть [31,32].

Ці показники свідчать, що якими б не були особливими (в тому числі і несприятливими і навіть екстремальними) ґрунтові та погодні умови Степу України, вони достатньо придатні для стабільного виробництва зерна проса. І це

зумовлено, перш за все, агробіологічними особливостями цієї культури, до яких відносяться порівняно короткий вегетаційний період, низька потреба в сумі активних температур і кількості опадів, здатність забезпечити, завдяки селекції, ріст індексу врожаю (відношення частки зерна до соломи), показників якості, високу врожайність на ґрунтах середньої та навіть низької родючості. Для формування високого урожаю зерна сучасних сортів проса необхідно висівати їх в оптимальний термін, що досягається відповідно строком сівби. Адже маючи високу посухостійкість, просо сильно реагує на нестачу вологи в ґрунті. За посухи в період від сходів до кущіння й від кущіння до викидання волоті ріст рослин й утворення вторинних корінців припиняються. У сильно посушливі роки знижуються крупність і натура зерна й збільшується його плівчастість [33,34]. Експериментальними дослідженнями [35] встановлено, що оптимальними умовами в період вегетації проса є сума опадів 180 мм і більше та середня температура повітря 17-19 °С. За цих умов формується високий урожай проса. За достатньої кількості опадів, але за температури 16 °С врожайність проса різко знижується. Несприятливі умови для цієї культури пов‘язані з сумою опадів менше 90 мм і температурою повітря вище 22 °С.

На думку авторів [36,37], оптимальний строк сівби проса настає тоді, коли ґрунт на глибині 8-10 см прогріється до 10-15° і мине загроза весняних заморозків. За сівби у непрогрітий ґрунт частина насіння загниває, сходи виходять зрідженими, а поле сильно заростає бур'янами, внаслідок чого погіршується розвиток рослин і різко зменшується врожай зерна. Як за раннього, так за пізнього строку сівби проса урожай зерна знижується. Дискусії з питання вибору строку сівби мають місце і сьогодні.

D.J. Andrews [38] зазначає, що якщо за травневих строків сівби була отримана найбільша маса зерна з 1 м2 та найбільша маса 1000 зерен проса, то за червневому строку сівби знижувалася збереження рослин до збирання та збільшувалася частка соломи в загальній масі врожаю. L. Вассі та ін. [39]

додають, що червневий термін сівби проса призводить до зниження посівних і технологічних якостей зерна, збільшення ступеню ураження зерна проса меланозом і ступеня заселення рослин трипсами, зменшення збору сирого протеїну урожаєм зерна. Це пояснюється, головним чином, несприятливими погодними умовами росту і, особливо, періоду дозрівання і збирання посівів проса за червневому терміну сівби. Р.М. Кадиров, навпаки, вважає, що строки сівби проса в умовах Білорусі можна розтягнути, починаючи висівати від початку травня до середини червня. Починати посів проса можна при прогріванні ґрунту на глибині посіву до 15 0С – це оптимальна температура для отримання дружних сходів. Завдяки можливості посіву в пізні терміни, просо є прекрасною страховою культурою, якою можна пересіяти не тільки озимі, а й загиблі ярі зернові [40]. Б.М. Князев, М.Н. Сокуров [100] отримали кращі показники продуктивності рослин проса за другого строку сівби проса (друга декада травня). В даному варіанті рослини формували найбільшу кількість зерен у волоті (172-193 шт.), маса зерна однієї рослини і маса 1000 зерен також були виражені кращими показниками продуктивності при посіві в другій декаді травня. Також автори зазначають, що за вирощування проса в умовах степової зони Кабардино-Балкарії РФ найбільш високий врожай зерна отриманий за сівби у другій декаді травня – 3,71 т/га, що на 0,46 т/га більше, ніж за першого строку сівби [41].

За даними багаторічних досліджень Миколаївської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту зрошуваного землеробства НААН, сівбу проса необхідно проводити при переході температури ґрунту на глибині 10 см через 10о С [42].

Але, рекомендації останніх років цієї установи зводяться до наступного: строк сівби потрібно обирати залежно від складних погодних умов навесні, засміченості поля, типу ґрунтів, особливостей сортів. У роки з ходом весни, близькою до середньо багаторічної норми, оптимальним строком буде кінець

другої - початок третьої декади травня. Якщо весна холодна й затяжна, то з посівом треба почекати, аби краще проросли бур'яни. Але не можна і запізнюватися зі строком сівби, аби уникнути пересушування верхнього шару ґрунту, особливо за сухої весни, і збігу в часі фази викидання волоті з масовим вилітом просяного комарику [43].

Тож, необхідно зауважити, що розроблені в інших зонах та для різних сортів строки проса сівби не можуть бути механічно перенесені в умови посушливого клімату південного Степу України. Тут повинні використовуватися адаптовані до місцевих умов сорти і застосовуватися елементи технології вирощування, в тому числі й строки сівби, що враховують специфічність місцевих ґрунтових і кліматичних умов. Незважаючи на те, що питання оптимального строку сівби є зрозумілим, воно не втрачає своєї актуальності, виходячи з основного призначення проса як страхової культури. Це означає, що від прийняття рішення про пересів озимих культур, підготовку ґрунту і до моменту пересіву може втрачатися багато часу. З урахуванням цього, необхідно правильно підібрати сорт із відповідною реакцією на строк сівби, аби мінімалізувати можливі втрати врожаю.

РОЗДІЛ 2 ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

Коротка характеристика сортів.

Константинівське. 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. Кущ 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.

Таврійське. Оригінатор – ТОВ НВА «Землеробець». 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.

Східне. Оригінатори – Луганський інститут агропромислового виробництва УААН і Кримський Міжнародний інститут нетрадиційного рослинництва, екології і здоров'я. 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 Ильїнецькій державній сортовипробувальній станції. Сорт рекомендований для степової зони.

РОЗДІЛ 3. УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Природно–кліматичні умови територіального розташування господарства

Польові досліди виконувалися протягом 2020-2021 рр. на землях приватного підприємства «Соснова» Яготинського району Київської області. Клімат зони континентальний, дуже теплий та посушливий, з нестійким сніговим покривом взимку. Характерною особливістю зони є недостатня кількість атмосферних опадів, їх неоднорідність за ефективністю та нерівномірність розподілу впродовж вегетаційного періоду, значна кількість суховійних днів, котрі супроводжуються відносною вологістю повітря, нижчою за 50% і вітром швидкості 10-12 м/с і більше.

За даними Полтавської обласної гідрометеослужби, Полтавська область розташована в зоні ризикованого лісостепового землеробства, особливо південний агрокліматичний район, який за географічним районуванням належить до степового типу.

Клімат – континентальний, характеризується різкими та частими коливаннями річних і місячних температур повітря, великими запасами тепла та посушливістю.

Середньорічна температура повітря складає 8-10 °С, найтеплішого місяця – липня – плюс 21-23 °С, а найхолоднішого – січня – мінус 3-5 °С. Суми позитивних температур вище 10 °С досягають 3200-3400 °С. Середня багаторічна тривалість безморозного періоду в повітрі – 195-205 днів. Весняні приморозки в середньому припиняються в першій декаді квітня, а найбільш пізні – на початку травня. Вегетаційний період починається в середньому з 20-31 березня, а закінчується 20-25 листопада. Тривалість вегетаційного періоду складає 230-240 днів, із коливаннями в окремі роки від 200 до 300 днів. У цілому, тривалість вегетаційного періоду та достатня кількість тепла

забезпечують повне достигання зерна проса, необхідна сума активних температур для якого знаходиться в межах 1410-1950о С, а число днів від сівби до повної стиглості 80-110 [162].

Середня багаторічна кількість опадів в південному агрокліматичному районі за рік складає 460-600 мм. Основну роль в накопиченні вологи в ґрунті відіграють осінньо-зимові опади, коли волога менше використовується рослинами та мало випаровується внаслідок невисоких температур повітря. Опади розподіляються протягом року нерівномірно, найбільш дощовим місяцем є липень, найбільш сухим – березень.

В регіоні спостерігається від'ємний водний баланс внаслідок високого випаровування. У зв'язку із дефіцитом вологи практичне значення має встановлення в польових умовах критичного мінімуму вологозабезпеченості, вище якого ґрунтової посухи не буває. За даними О.І. Рудник-Іващенко, оптимальними умовами в період вегетації проса є сума опадів 180 мм і більше та середня температура повітря 17-19 °С. За цих умов формується високий урожай проса. Несприятливі умови для цієї культури пов'язані з сумою опадів менше 90 мм і температурою повітря вище 22 °С. З цього випливає, що вологозабезпеченість – головний лімітуючий фактор, що знижує врожайність проса в умовах Південного Лісостепу України.

Найбільш сприятливими за погодними умовами для отримання стійкої урожайності проса є південні регіони. Тут за середньої температури 17 °С вегетації, яка спостерігається в 70-90 % років, суми опадів 180 мм - у 60-80 % років урожайність 2 т/га забезпечена у 80-90 % за роками.

Відносна вологість повітря в середньому за рік дорівнює 60-70 %, в літні місяці – 40-60 %. Щорічно спостерігаються слабкі, середні та інтенсивні суховії, а дуже інтенсивні – приблизно в 4 роках з 10. Інтенсивність суховіїв в окремі роки настільки велика, що в період генеративного розвитку зернових культур вони протягом 1-2 діб наносять непоправну шкоду врожаю.

Для спільної оцінки умов тепло- та вологозабезпеченості використовують гідротермічний коефіцієнт (ГТК), що характеризує відношення суми опадів до суми активних температур, зменшеної у 10 разів, за визначений проміжок часу. Середнє значення показника ГТК на півдні України за період активної вегетації знаходиться в межах 0,6-0,7 і вказує на перевищення випаровування над сумою опадів, що надходять з атмосфери.

Зимові місяці відзначаються малосніжністю (глибина снігового покриву майже ніколи не перевищує 8-10 см) і середньодобовою температурою на рівні +5оС з найбільш холодним місяцем січнем (відповідно -3,1 °С по м. Миколаїв). Глибина промерзання ґрунту не буває більшою за 30-45 см. Дуже часто спостерігаються зимові відлиги з добовими перепадами температури 8-16°С .

Весна коротка з інтенсивним нарощуванням середньодобових температур. Метеорологічні умови березня здебільшого холодна й суха (до 20 мм опадів). Починаючи з квітня, середньодобова температура підвищується і досягає +9,3 °С (з максимумом +29 °С). У травні вона становить +16,2 °С (відповідно +34 оС). Найбільш вологим є травень – до 50 мм опадів за середнього значення 37 мм. Останні весняні приморозки фіксуються, як правило, у другій декаді квітня, однак в окремі роки нетривале 1-2-денне зниження температури у ранкові години до -3...-6 °С спостерігається у першій декаді травня. У квітні і травні по фіксується 7-10 суховійних днів.

Літо тепле з середньомісячною температурою липня +23 °С з максимумом +39...+41 °С. Така температура в поєднанні з низькою відносною вологістю повітря та значною швидкістю вітру пригнічує культурні рослини навіть за умови достатнього забезпечення ґрунтовою вологою. Таке явище суховію дуже характерне для степової зони та спостерігається майже щорічно протягом 4-12 днів. За таких обставин цвітіння, запилення і формування зерна у рослин проса відбувається вкрай незадовільно і, як наслідок, спостерігається різноякісність насінин у межах однієї волоті і об‘єктивні втрати врожаю. На літній період

припадає до 40% загальної кількості опадів, проте коефіцієнт їх використання рослинами невеликий через високу інтенсивність (нерідко зливового характеру) і недостатню водопроникність ґрунту, а висока температура повітря в цей час сприяє непродуктивним втратам вологи за рахунок випаровування з поверхні ґрунту.

Осінь суха і тепла. Середньодобова температура першої декади вересня +18,7 °С, другої +16,8 °С, а перехід її через позначку +15 °С відбувається наприкінці третьої декади. Загальна кількість опадів за вересень майже ніколи не перевищує 27-30 мм. Дата настання перших осінніх приморозків фіксується у середньому на початку другої декади жовтня, хоча в поодинокі роки зниження температури до -1...-3 °С відмічається наприкінці вересня.

За даними Українського Гідрометеоцентру потепління клімату в зоні Лісостепу простежується ще з кінця 80-х років XX століття. Середньорічна температура повітря з 1991 по 2007 рр. у цій зоні підвищилася на 0,3 °С [1].

3.2. Методика проведення досліджень

Для виконання поставленого завдання, упродовж 2020-2021 рр., було проведено двохфакторний польовий дослід. Наукові розробки, узагальнені в дисертаційній роботі, були складовою частиною тематичного плану Полтавського державного аграрного університету.

До схеми досліду було включено такі фактори:

- сорти проса посівного (фактор А): Константинівське (контроль), Таврійське, Східне;

- строки сівби (фактор В): ранній – III декада квітня, середній -I декада травня, після стійкого прогрівання ґрунту на глибині 10 см до 10-12 °С; ; пізній – II-III декада травня, після стійкого прогрівання ґрунту на глибині 10 см до 14-16° С.

Розрахункову дозу добрив на запланований рівень урожайності зерна проса 4-5 т/га визначали методом оптимальних параметрів за різницею між виносом урожаєм та фактичним вмістом елементів живлення в ґрунті. 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 [44].

Повторність чотириразова, посівна площа ділянки першого порядку 75 м2, облікова – 50 м2. Агротехніка вирощування, система удобрення і захисту культури від бур‘янів, хвороб і шкідників була загальноприйнятою для зони Лісостепу 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 грунту 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 зерновою 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.

Вміст поживних речовин у ґрунті встановлювали шляхом відбору ґрунтових зразків у шарі 0-30 см у фази кущіння, викидання волоті та дозрівання зерна: вміст легкогідролізованого азоту визначали за методом Тюріна-Кононової, рухомий фосфор та обмінний калій – за Чириковим.

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, кущіння, 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 [44].

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 досліду 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 сирої 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 °С .

РОЗДІЛ 4. ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ Й РОЗВИТКУ РОСЛИН ПРОСА ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ АГРОТЕХНІКИ

4.1. Фенологічні спостереження

Важливою характеристикою сорту, що визначає його пристосованість до конкретних ґрунтово-кліматичних умов зони вирощування, є тривалість вегетаційного періоду. З вегетаційним періодом тісно пов'язаний ряд морфобіологічних показників і особливостей продукційного процесу у сортів. Різні погодні умови в період формування і наливу зерна, а також різна тривалість даного періоду можуть впливати і на якість продукції.

В період вегетації рослини проса проходять такі фази розвитку: сходи, кущіння, вихід у трубку, викидання волоті, цвітіння, молочну, молочно-воскову (МВС), воскову і повну стиглість. Вивчення темпів росту і розвитку сортів проса в онтогенезі дає можливість розкрити найбільш важливі залежності процесу формування високої продуктивності цієї культури. Перший період росту і розвитку проса характеризується тим, що молоді проростки живляться за рахунок пластичних речовин насінини і лише після появи 3-4-го листка рослина починає засвоювати поживні речовини з ґрунту. Тому створення у цей період сприятливих умов для росту і розвитку рослин із застосуванням тих чи інших технологічних прийомів, відіграє важливе значення у формуванні високої врожайності [14].

Отримані нами протягом 2020-2021 рр. експериментальні дані свідчать, що сорти проса відрізнялися між собою за тривалістю міжфазних періодів та величиною вегетаційного періоду в цілому (рис. 4.1). У середньому за три роки тривалість вегетаційного періоду проса становила 83 дні. Більш скоростиглим був сорт Константинівське, який достигав на 7-8 днів раніше порівняно із іншими сортами, на сім днів пізніше достигав сорт Східне, і на 8 днів пізніше достигав сорт Таврійське.

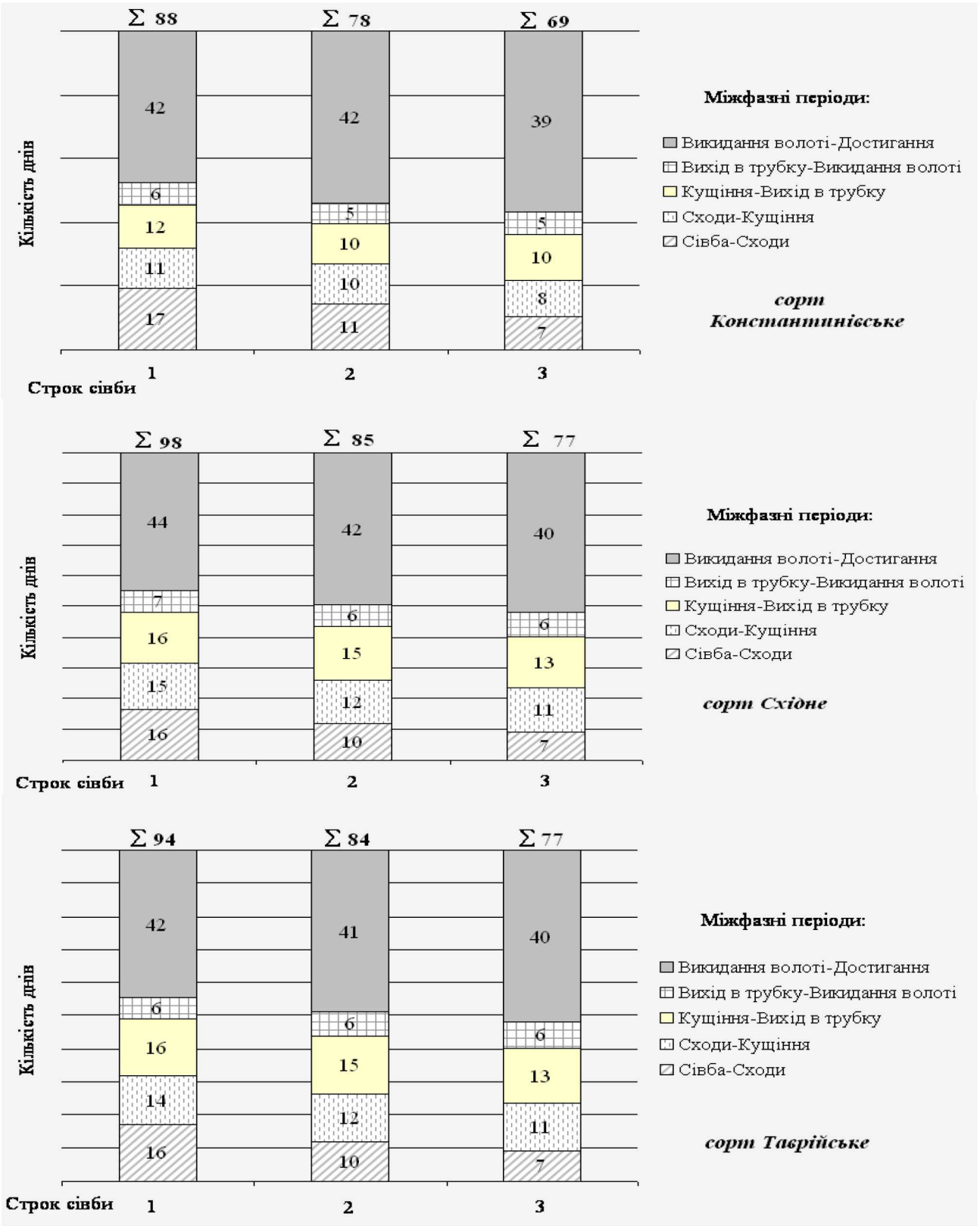

Рис. 4.1. **Структура вегетаційного періоду сортів проса залежно від строків сівби (середнє за 2020-2021 рр.)**

Нашими дослідженнями доведено скорочення тривалості вегетаційного періоду проса за пізніших строків його сівби. Так, час від сходів до повної стиглості зменшувався у сортів другого строку сівби на 11 днів, а третього на 19 днів порівняно з першим (середнє по сортах). Строки сівби найбільше впливали на тривалість періоду від часу сівби до появи сходів, він зменшувався від першого до третього строку на 6-9 днів. Різниця у днях при проходженні інших фенологічних фаз залежно від строку сівби була меншою (1-3 дні).

Стабільний урожай забезпечують скоростиглі сорти проса у порівнянні із пізньостиглими, хоча останні в більшості випадків мають значно вищий потенціал продуктивності. Але ранньостиглі форми в меншій мірі піддаються негативному впливу посушливої жаркої погоди, що складається під час формування наливу зерна. Крім цього, сорти з періодом вегетації (70-85 діб) дають можливість знизити до мінімуму втрати вирощеного врожаю з високою якістю зерна за рахунок більш сприятливих умов під час збирання.

Отже, досліджувані сорти проса показали себе в наших умовах вирощування як середньостиглі за сівби у перший строк (тривалість вегетації становила від 88 до 98 днів), а за сівби у другий та третій строки – як скоростиглі (тривалість вегетації становила від 69 до 85 днів).

4.2. Динаміка лінійного росту рослин

Висота рослин, як і їх облистяність та загальна площа листової поверхні, 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 [18, 34] 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. Високорослe 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. Порівнюючи висоту рослин проса за роками досліджень, слід відзначити, що найвищі рослини сформувались у 2010 році – середня висота становила 88,9 см. У середньопосушливому 2009 р. висота рослин проса складала відповідно 83,3 см, а за несприятливих погодних умов 2008 року рослини сформували висоту 78,8 см (у середньому по сортах, фонах живлення і строках сівби).

Згідно з отриманими результатами, ростові процеси проса істотно змінювались і від варіантів досліду. Так, оптимізація живлення сприяла збільшенню висоти рослин на 46-74 % . 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 N40P30 лінійна висота збільшилася до 87,3 см. Найбільшу висоту мали рослини у варіанті з внесенням розрахункової дози мінерального добрива – у середньому за сортами та строками сівби вона складала 104,1 см. Аналогічну закономірність у своїх дослідах спостерігали ряд авторів [16, 33], які відзначають, що підвищення дози мінеральних добрив, особливо азотних, позитивно впливає на ріст рослин проса посівного.

Спостереження, проведені нами, також засвідчили, що на лінійний ріст рослин проса значною мірою впливають агротехнічні фактори, такі як строк сівби та сорт (рис 4.2). Найбільшою вона була у сортів Таврійське і Константинівське, порівняно з рослинами сорту Східне і ця закономірність спостерігалася в усі строки сівби. Найбільш високими були рослини, що

висівалися у перший строк сівби, тобто на початку травня, після стійкого прогрівання ґрунту на глибині 10 см до 10-12° С. Так, висота рослин сорту Таврійське за першого строку сівби у фазі повної стиглості зерна становила 99,3 см, а сорту Константинівське – 88,1 см; тоді як висота рослин сорту Східне досягла 82,3 см (середнє по фонам живлення). Друге місце по висоті займали рослини проса, що висівалися через десять днів після першого строку сівби, коли температурний режим встановлювався в межах 12-14 °С – від 73,7 см до 95,2 см залежно від сорту. Більш низькорослими були сорти третього строку сівби (при встановленні температури до 14-16 °С) – від 65,1 см до 90,2 см залежно від сорту.

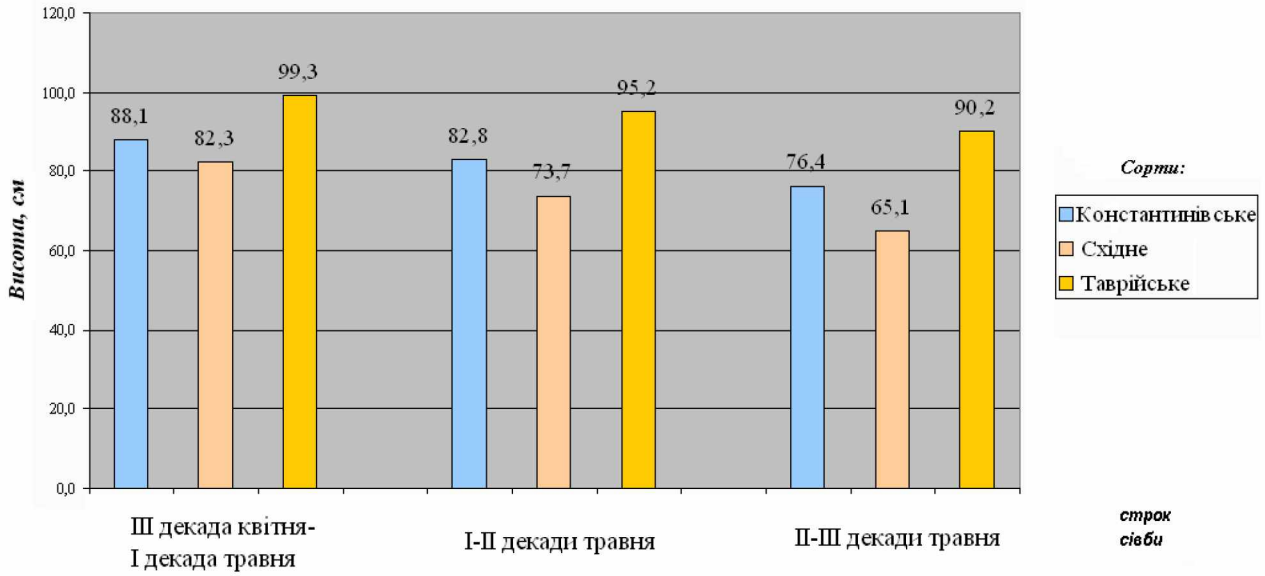

Рис. 4.2. **Висота сортів проса залежно від строків сівби (середнє за 2020-2021 рр.)**

Таким чином, на висоту рослин проса мали вплив погодні умови, строк сівби, а також сортова специфічність. Найвищі рослини були зафіксовані у сорту Таврійське за сівби першого строку.

4.3. Фотосинтетична продуктивність посівів проса

Отримання високих, заздалегідь запланованих врожаїв проса, висуває вимоги до формування оптимальної площі листя як основного органу фотосинтезу, при якій рослини проявляють свої потенційні можливості.

Дослідження показують, що високим запланованим врожаям відповідають значні показники площі листя, фотосинтетичного потенціалу, чистої продуктивності фотосинтезу і біологічної маси. У дослідженнях М.К. Каюмова дані фітометричні параметри посівів проса з програмованим врожаєм від 2 до 5 т/га зерна. Середня площа листя посіву з урожайністю 5 т/га зерна повинна становити 25,0 тис. м2/га, максимальна площа листя – 45,7 тис. м2/га, коефіцієнт співвідношення між максимальною і середньою площею листя – 1,828, фотосинтетичний потенціал такого посіву – 2500 тис. м2/га на добу. Ці показники покладені в основу управління формуванням запрограмованих врожаїв.

Порівнюючи рівні врожайності з максимальними площами листків у посівах, О.О. Нічіпорович прийшов до висновку, що площа листків близько 30-40 тис. м2/га достатня для отримання високих урожаїв сільськогосподарських культур. Подальше її збільшення негативно впливатиме на фотосинтез, тому що, в першу чергу, погіршиться освітленість листків, рослини нераціонально будуть використовувати вологу та поживні речовини, отже, рівень урожаю буде зменшуватися. Просо як типовий представник культур типу C_4 має здатність ефективніше використовувати азот з ґрунту і накопичувати значну суху масу на одиницю засвоєння азоту. Саме тому рослини цієї культури є дуже продуктивними з високою стійкістю до несприятливих умов вирощування, що представляє безсумнівний інтерес у вивченні фотосинтетичної діяльності.

Нами протягом 2020-2021 рр. вивчалася площа листя сортів проса за сівби у різні строки. Поглинання і акумулювання фотосинтетичний активній радіації, а також продуктивність посіву знаходяться в прямій залежності від

величини асиміляційної поверхні та тривалості її роботи. Однак за дуже великої площі асиміляційної поверхні посіву можливе зниження загальної та зернової продуктивності, внаслідок зниження інтенсивності фотосинтезу і погіршення умов для формування і дозрівання зерна. Задана продуктивність посіву досягається при певній площі листя, зелених стебел і волоті.

Результати наших досліджень показали, що площа листової поверхні проса варіює в широких межах і залежить від фази розвитку, сорту, строку сівби. Своєї максимальної величини фотосинтезуюча поверхня проса досягає у фазу цвітіння – 21,6-25,8 тис. м2/га в залежності від строку сівби в середньому по сортам (рис. 4.3).

Таким чином, аналіз показує, що в порівнянні з фазою кущіння площа асиміляційної поверхні проса збільшується у 1,8 разів, причому ріст площі листя відбувався як за рахунок збільшення розмірів листових пластинок, так і їхньої кількості. Надалі цей показник зменшується внаслідок усихання листів і формування генеративних органів.

Основна фізіологічна властивість у рослин проса полягає в тому, що фотосинтез у його рослин здійснюється за типом C_4 (подібно до рослин сорго і кукурудзи та інших рослин тропічного кліматичного поясу), тоді як у більшості культур помірної кліматичної зони – за типом C_3. Дослідниками встановлено, що головною відмітністю між ними є те, що рослини типу C_4 менш вимогливі до насичення повітря CO_2 (насичення наближене до природної концентрації - 0,03%), і досить високе його засвоєння відбувається за рахунок низького виділення під час фотодихання.

Оскільки фотосинтез тісно пов'язаний з мінеральним живленням рослин і потребою у волозі, то оптимізація умов мінерального живлення і вологозабезпеченості рослин обумовлює краще використання продуктів фотосинтезу на процеси росту і розвитку рослин, формування врожаю. У

формуванні високої і стійкої врожайності проса значна роль належить швидкому розвитку площі листя залежно від строків сівби культури.

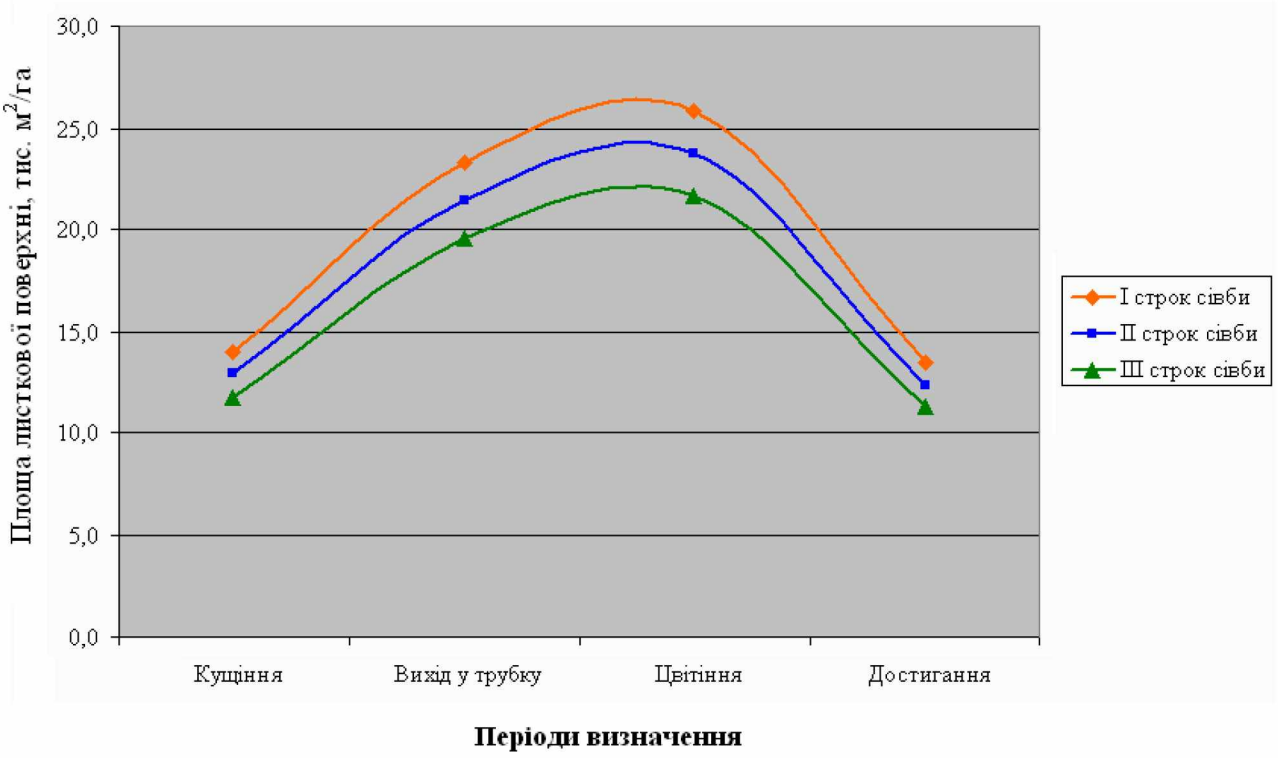

Рис. 4.4. **Наростання площі листкової поверхні проса за періодами вегетації (середнє за 2020-2021 рр.)**

На початку вегетації площа листя незначна, потім вона збільшується і до періоду *цвітіння-плодоутворення* досягає максимальної величини, незалежно від строків сівби. По сорту Константинівське в роки досліджень середня площа листя за строками сівби змінювалася від 16,0 до 18,8 тис. м2/га (середнє по періодам вегетації). По сорту Східне площа листя за строками сівби варіювала від 13,4 до 17,3 тис. м2/га (середнє по періодам вегетації). По сорту Таврійське вона перевищувала середню площу листя сортів Константинівське та Східне за першого строку сівби на 3,4-4,9 тис. м2/га або на 18-28 %; за другого строку сівби – на 3,3-5,6 тис. м2/га або на 19-36 %; за третього строку сівби – на 3,6-6,2 тис. м2/га або на 22-46 %.

Максимальна площа листя у середньому по сортах спостерігалася за сівби у перший строк – 19,5 тис. м2/га. За сівби у другий строк цей показник зменшувався на 1,6 тис. м2/га або 9 %, за сівби у третій строк – на 3,2 тис. м2/га або 20 % порівняно з першим.

Реалізація потенційної продуктивності сортів висуває вимоги до формування оптимальної площі листя як основного органу фотосинтезу, при якій рослини проявляють свою максимальну здатність вловлювати вуглекислоту з повітря і фотосинтетичний активну радіацію (ФАР).

Аналіз результатів наших досліджень показав, що середня площа листя за вегетацію змінювалася як у часі, так і у розрізі сортів. В середньому за 2020-2021 рр. в середня площа листя у сорту Східне становила 15,4 тис. м2/га, що було нижче, ніж у сорту Константинівське на 2,1 тис. м2/га, та порівняно з сортом Таврійське на 5,5 тис. м2/га.

4.4. Урожайність рослин проса та його структура

До завдань наших досліджень входило вивчення формування урожаю та якості зерна проса залежно від строків сівби, сортів і погодних умов. Урожай є результатом цілої низки фізіолого-біохімічних процесів, що протікають у рослинах, спрямованість яких залежить як від генетичної природи самої рослини, так і від умов зовнішнього середовища. Врожайність є показником інтегрованої взаємодії факторів життя рослини, спадкових ознак сортів та технологічних прийомів їх вирощування. Дослідження за багатофакторними схемами дозволяють більш предметно визначити вплив на врожайність окремих сортів, агрозаходів та їхньої взаємодії.

Так, проведені дослідження показали досить високу ефективність оптимізації строків сівби та сортів 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 2020 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 та відсутність опадів помітно прискорили достигання 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 Константинівське – 2,26 т/га, Таврійське – 2,73 т/га, Східне – 2,17 т/га.

Таблиця 4.1.

Урожайність сортів проса залежно від строків сівби.

Сорт	Строк сівби	Урожайність зерна, т/га		
		2020 рік	2021 рік	Середнє
Константинівське	1	3,34	3,06	3,20
	2	3,05	2,83	2,94
	3	2,62	2,70	2,66
Східне	1	3,02	3,04	3,03
	2	2,62	2,74	2,68
	3	2,29	2,35	2,32
Таврійське	1	3,51	3,57	3,54
	2	3,43	3,33	3,38
	3	3,19	3,13	3,16
НСР		0,12	0,08	

Узагальнюючи урожайні дані за два роки досліджень, необхідно зазначити, що найбільш стабільну врожайність протягом таких контрастних за вологозабезпеченістю років мав сорт Таврійське. Отримані величини врожайності по сортах Константинівське та Східне 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 Таврійське переважав за врожайністю сорти Константинівське та Східне. У середньому по досліду за сорт проса Таврійське забезпечив урожайність 3,6 т/га, що на 0,59-0,95 т/га або 20-36 % більше у порівняні з сортами Константинівське та Східне.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ ПРОСА ЗА РІЗНИХ СТРОКІВ СІВБИ

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 урожаях просо забезпечує добрі доходи господарствам, особливо при вирощуванні його цінних сортів.

Важливою умовою збільшення виробництва зерна проса, формування його ресурсів для переробки, задоволення потреб внутрішнього ринку й експортного потенціалу є підвищення його врожайності. Воно базується на високій культурі землеробства і використанні комплексів машин по відповідних технологічних лініях: приготування і внесення добрив, основного, передпосівного обробітку ґрунту та сівби, комплексної боротьби з бур'янами, шкідниками і хворобами, комбайнового збирання [5].

Однією з наших задач було визначити економічну ефективність вивчаємих агроприйомів при вирощуванні сортів проса посівного. У розрахунках основними критеріями ефективності були: виробничі витрати на 1 га посіву, собівартість 1 т зерна, чистий прибуток на 1 га, а також рівень рентабельності. Витрати на 1 га посіву та собівартість 1 т зерна при застосуванні різних елементів технології вирощування проса обчислювали на основі складених технологічних карт і чинних методичних рекомендацій за

нормативами і розцінками, діючими в підприємствах лісостепової зони зони. Вартість продукції з 1 га визначена за середньоринковими цінами залежно станом на 1 січня 2020 року. Чистий прибуток визначено як різницю між вартістю врожаю і виробничими витратами (собівартістю) на його одержання.

Встановлено, що досліджувані агрозаходи суттєво впливали не тільки на рівень врожайності зерна проса, але й на економічну ефективність вирощування культури. Результати досліджень показали, що сівба в кращі агротехнічні строки є важливою умовою високої ефективності виробництва насіння. Якщо врахувати, що цей агрозахід здійснюється з однаковими витратами праці та коштів, то вартість одержаного приросту врожаю за сівби в оптимальний строк вже достатньо характеризує його ефективність (табл. 5.1). Запізнення із сівбою на 10-20 днів обумовлює недоотримання з кожного гектару продукції у вартісному виразі від 680 до 2160 грн. по сорту Константинівське, від 933 до 3413 грн. по сорту Східне, від 627 до 2800 грн. по сорту Таврійське (в середньому по фонах живлення).

По сорту Константинівське найвищий рівень рентабельності в середньому по фонах живлення спостерігали за сівби у перший строк – 64,4 %, запізнення із сівбою на 10-20 днів призводило до зниження цього показника на 2,5-6,3 %. По сорту Східне в міру запізнення із посівом економічна ефективність знижувалася більш інтенсивно. Так, за сівби у перший, ранній строк цей показник складав 61,4 % (у середньому по фонах живлення), у другий строк рівень рентабельності скоротився на 4,5 % порівняно з ранньою сівбою та дорівнював 56,9 %, а запізнення із сівбою на два тижні зумовило отримання рівня рентабельності 51,1 %, що на 10,3 % менше порівняно з рентабельністю у ранньовесняний строк сівби. По сорту Таврійське найвищий рівень рентабельності також отримали за сівби у перший строк – 68,5 %, запізнення із сівбою на 10-20 днів призводило до зниження цього показника на 1,8-3,6 %. Як бачимо, дотримання в технологічному регламенті вирощування проса оптимальних строків сівби

єодним із економічно доступних агрозаходів, що не потребує додаткових капітальних витрат, має організаційно-господарський характер і вже в поточному році дає можливість одержати відповідну віддачу.

Таблиця 5.1

Економічна ефективність вирощування сортів проса за різних строків сівби і фонів живлення (середнє за 2020-2021 рр.)

Строк сівби	Урожайність, т/га	Виробничі витрати коштів на 1 га, грн.		Собівартість 1 т зерна, грн.	Прибуток з 1 га, грн.	Рівень рентабельності, %
		Всього	В т. ч. на насіння			
Сорт Константинівське						
1	3,20	4958,0	190,0	1549,38	2450,63	49,4
2	2,94	4958,0	190,0	1686,39	2313,61	46,7
3	2,66	4958,0	190,0	1866,25	2133,75	43,0
Сорт Східне						
1	3,03	4958,0	184,0	1634,51	2365,49	47,7
2	2,68	4958,0	184,0	1847,70	2152,30	43,4
3	2,32	4958,0	184,0	2137,07	1862,93	37,6
Сорт Таврійське						
1	3,54	4958,0	192,0	1400,56	2599,44	52,4
2	3,38	4958,0	192,0	1465,42	2534,58	51,1
3	3,16	4958,0	192,0	1570,11	2429,89	49,0

В ситуації, що нині склалася, у товаровиробників при вирощуванні проса фактор сорту та фактор фону мінерального живлення може дати не тільки збільшення врожаю насіння, але й підвищення економічної ефективності його виробництва.

В середньому за три роки чистий прибуток на 1 га посіву був найвищим за максимально раннього строку сівби на фоні розрахункової дози добрив. Так, за сівби сорту Константинівське цей показник складав 2908,41 грн./га, по сорту Східне – 2814,41 грн./га, а по сорту Таврійське – 3149,30 грн./га. Таким чином,

за вирощування трьох сортів проса більш високі показники економічної ефективності були по сорту Таврійське, так як валова продукція урожаю даного сорту була більшою.

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 розрахункової дози мінерального добрива 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 та строках сівби). Розрахунки економічної ефективності вирощування різних сортів проса засвідчили, що найвищі показники умовно чистого прибутку – 2858,66 грн./га одержані при внесенні мінеральних добрив у розрахунку на урожайність 4 т/га (середнє по сортах та строках сівби).

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

РОЗДІЛ 6. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Організація раціонального використання природних ресурсів, надійного захисту навколишнього середовища, забезпечення правильних взаємовідносин людського суспільства і біосфери, що ґрунтуються на науковій основі, - одна з глобальних соціально-політичних проблем. Велике значення в цьому має екологічна складова, яка має обов'язкове підґрунтя – екологічну експертизу.

Вона являє собою систему комплексної оцінки всіх можливих економічних результатів здійснення проекту, функціонування народногосподарських об'єктів, прийняття рішень, спрямованих на запобігання їх негативного впливу на навколишнє середовище на використання намічених завдань з найменшою витратою ресурсів і одержання мінімальних небажаних наслідків. Екологічну експертизу здійснюють з дотриманням таких принципів і пріоритетів права на сприятливе екологічне середовище і гармонійне поєднання екологічних і економічних інтересів, територіально-галузевої й економічної доцільності функціонування об'єктів та впровадження проектів і екологічної сумісності об'єктів з вимогами охорони навколишнього середовища і економічної їх безпеки при реалізації, суворе дотримання законності й державних норм природокористування.

Метою екологічної експертизи, є запобігання негативному впливу антропогенної діяльності на стан навколишнього природного середовища та здоров'я людей, а також оцінка ступеня екологічної безпеки господарської діяльності експертів по аналізу, перевірці і оцінці документації об'єктів і рішень на їх відповідність правилам і вимогам охорони навколишнього середовища і раціонального природокористування з метою запобігання можливих негативних впливів на природу і збереження сприятливого стану.

За роки незалежності було прийнято ряд законів і нормативних актів, що стосуються цих питань. При здійсненні своєї господарської діяльності

господарство керується такими з них як Закон України “Про охорону навколишнього середовища ” від 03.05.1993 року зі змінами і доповненнями ; Закон України “Про екологічну експертизу ” від 09.02.1995 року. Саме цими Законами, а також наступними передбачено проведення екологічної експертизи: вимоги “Водного та Земельного кодексів України (від 06.06.95 р. та 13.03.92 р. відповідно), “Основ земельного законодавства ”, “Основ водного законодавства ”, Закону “Про охорону атмосферного повітря ” (від 16.10.1992 р.) “Про карантин рослин ” від 30.06.93 р. “Про плату за землю ” від 03.07.92 р. “Про систему оподаткування ” від 02.02.94 р. “Про енергозбереження ” від 01.07.94 р. “Про інвестиційну діяльність ” від 18.09.91 р.

Проведення екологічної експертизи є обов'язковим у процесі законотворчої, інвестиційної, управлінської, господарської та іншої діяльності, що впливає на стан навколишнього природного середовища. Порядок проведення екологічної експертизи визначається законодавством України.

Державна екологічна експертиза проводиться експертними підрозділами чи спеціально створюваними комісіями спеціально уповноваженого центрального органу виконавчої влади з питань екології та природних ресурсів та його органів на місцях на основі принципів законності, наукової обгрунтованості, комплексності, незалежності, гласності та довгострокового прогнозування.

Громадська екологічна експертиза здійснюється незалежними групами спеціалістів з ініціативи громадських об'єднань, а також місцевих органів влади за рахунок їх власних коштів або на громадських засадах. Громадська екологічна експертиза проводиться незалежно від державної екологічної експертизи. Висновки громадської екологічної експертизи можуть враховуватися органами, які здійснюють державну екологічну експертизу,

а також органами, що заінтересовані у реалізації проектних рішень або експлуатують відповідний об'єкт.

Небезпечною екологічною проблемою є забруднення ґрунтів хімічними та біологічними компонентами, зокрема радіонуклідами, важкими металами, пестицидами, збудниками інфекційних хвороб, перенасичення добривами та інше.

Негативний вплив добрив на навколишнє середовище полягає в наступному: потрапляння добрив із ґрунту в ґрунтові води і з поверхневим стоком може призвести до посиленого розвитку водоростей, втрати азоту в атмосферу негативно відбиваються на стані мікроклімату; неправильне застосування мінеральних добрив може погіршити кругообіг і баланс поживних речовин, агрохімічних якостей, родючість ґрунту; порушується оптимізація живлення рослин, що призводить до різноманітних їх захворювань, внаслідок чого знижується продуктивність культур, погіршується якість продукції, відбувається накопичення нітратів.

Збільшити виробництво сої можливо за рахунок застосування інтенсивної технології вирощування із збільшенням норм внесення добрив, але при цьому потрібно звертати увагу на агроекологічний аспект застосування їх, особливо азотних. Так як соя може засвоювати його з ґрунту і фіксувати з повітря за допомогою бульбочкових бактерій.

До найважливіших біологічних процесів, які мають глобальну післядію для біосфери, відносять фотосинтез і азотфіксацію. Від фіксації молекулярного азоту, яку здійснює обмежене число мікроорганізмів, залежить існування життя на Землі в тій же пропорції, в якій воно залежить від фотосинтезу як джерела енергії. Якби азот, який виноситься з ґрунту, постійно не повертався знову в ґрунт, життя на планеті повільно припинилося б.

Процес денітрифікації, що являє собою значну загрозу врожаю сільськогосподарських культур у зв’язку з “вивітрюванням” з ґрунту азоту,

значною мірою компенсується роботою специфічних бульбочкових і інших азотофіксуючих бактерій, що розповсюджені в ґрунті і здатні засвоювати атмосферний азот та перетворювати його на сполуки, потрібні для живлення рослин.

Мета даної дипломної роботи – дослідити та проаналізувати вплив мінеральних добрив та передпосівної обробки насіння ризоторфіном на урожайність зерна сої.

На основі проведених досліджень при написанні дипломної роботи можна зробити висновок. Високі норми азотних добрив затримують появу бульбочок і знижують інтенсивність азотфіксації. Невеликі дози азоту можуть здійснювати стимулюючу дію. Середні і високі дози зв'язаного азоту знижують ефективність функціонування симбіотичної системи і не завжди сприяють росту врожаю, а в деяких випадках ведуть до його зниження.

При достатній забезпеченості ґрунту азотом можна взагалі відмовитися від використання екологічно небезпечних азотних добрив, або використовувати невисокі стартові норми (N_{30}) і ризоторфіну, що дасть високий приріст врожаю і високу рентабельність вирощування сої.

Фосфорні добрива, як показали дослідження, краще вносити в нормі 60 кг д. р. на га. При такій нормі вміст важких металів і інших шкідливих сполук в рослинах є мінімальним, а приріст врожаю і рентабельність вирощування сої є максимальними.

Найкращим із способів внесення мінеральних є локальне. При цьому способі перемішування добрив з ґрунтом є мінімальним, а самі добрива вносяться на потрібну глибину, де рослини можуть максимально засвоювати поживні елементи.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

Приватне підприємство «Соснова» Яготинського району у своїй виробничій діяльності використовує технологічне обладнання, електричні прилади, комп'ютерну техніку. Тому, питанням охорони праці на підприємстві приділяється належна увага. Відповідно до Закону України " Про внесення змін до Закону України " Про охорону праці " від 21 листопада 2002 р. № 229- IV та Типового Положення " Про службу охорони праці ", затвердженого Наказом Державного нагляду охорони праці від 15.08.04 р. № 255 на підприємстві розроблено і затверджено Положення про охорону праці. Відповідальність за організацію роботи з охорони праці в господарстві покладено на керівника господарства.

На інженера по охороні праці покладене безпосереднє керівництво, розробка і проведення заходів з охорони праці, а також контроль за додержанням правил з охорони праці.

Інженер з охорони праці розробляє плани з охорони праці і контролювати їх виконання, перевіряти стан охорони праці в господарстві і забезпеченість працівників спецвзуттям, спецодягом, милом, захисними засобами, спец харчуванням відповідно до нормативів та вимог, додержання законодавства, інструкцій з охорони праці службовими особами, стежити за своєчасністю фінансування заходів, пов'язаних з охороною праці, проведення інструктажів та навчань, організовувати обладнання Кабінету з охорони праці, стежити за своєчасністю проведення технічних оглядів та випробувань машин і обладнання.

Інженер з охорони праці має право в будь-який час перевіряти стан охорони праці в господарстві, робити зауваження і давати зобов'язання щодо ліквідації виявлених недоліків спеціалістами і керівниками виробничих дільниць, забороняти експлуатацію несправних машин та обладнання, а також

виконання робіт, які загрожують життю чи здоров'ю працюючих і доводити це до керівника господарства для прийняття відповідних заходів.

Роботодавець забезпечує за свій рахунок придбання, комплектування, видачу та утримання засобів індивідуального захисту відповідно до нормативно - правових актів з охорони праці та колективного договору.

Згідно з Типовим положенням "Про навчання та перевірку знань з питань охорони праці " в господарстві з усіма працюючими по питаннях охорони праці проводять навчання раз на рік (по 10 годин). З посадовими особами навчання проводять 1 раз у три роки(по 40 годин). Керівник господарства відповідає за керівництво і організацію навчання кадрів. Також проводиться атестація робочих місць. При укладенні трудового договору, працівників інформують під розписку про наявність на робочому місці небезпечних і шкідливих виробничих факторів, їх вплив на здоров'я, а також про його права на пільги і компенсації за роботу в таких умовах.

Основною формою навчання в господарстві є інструктажі.

Інструктажі бувають: вступний, первинний, повторний, позаплановий, цільовий.

При прийнятті працівників на роботу інженер з охорони праці проводить вступний інструктаж. При цьому, проводиться запис в Журнал реєстрації вступного інструктажу, розписується особа, яка проводила інструктаж. Крім цього запис про проходження інструктажу проставляється і в особистій картці працівника.

Вступний інструктаж проводить інженер з охорони праці, з усіма особами, які прибули на виробниче навчання чи практику. В господарстві розроблена програма вступного інструктажу, яка затверджена керівником господарства та рішенням загальних зборів. Після цього на робочому місці перед початком робіт проводиться первинний інструктаж безпосередньо керівником робіт згідно інструкцій, розроблених для окремих професій та видів

робіт з урахуванням вимог та стандартів.

Первинний інструктаж проводиться до початку роботи безпосередньо на робочому місці. Потім проводиться опитування і визначається можливість допуску працівника до роботи. Про проведений інструктаж робляться записи в Журнал реєстрації. При цьому працівнику видається на руки один примірник Інструкції.

Після проведення первинного інструктажу кожні півроку, на робочому місці незалежно від кваліфікації та стажу роботи працівники проходять повторний інструктаж. А для робіт з підвищеною небезпекою через три місяці.

Позаплановий інструктаж проводять індивідуально або з групою працівників однієї професії за програмою первинного інструктажу на робочому місці, якщо виникли зміни в правилах охорони праці, при порушенні вимог безпеки, які привели чи можуть привести до травм, аварій, пожеж, вибухів, при зміні технологічного процесу модернізації обладнання; при вимогах органів нагляду; якщо перерва в роботі з підвищеною небезпекою становить 30 календарних днів, а для решти 60 днів. Проведення інструктажу реєструють в Журналі із зазначенням причини, що викликали його.

Цільовий – проводять з працюючими, що виконують разові роботи, не пов'язані з прямими обов'язками. Проводить керівник робіт.

На кожному робочому місці є посадова інструкція, інструкція з охорони праці, складені Акти введення в експлуатацію обладнання.

Відомчий контроль за додержанням законодавства про працю і правил з охорони праці на сільськогосподарських підприємствах здійснюється Міністерством аграрної політики України, обласним і районним Управлінням сільського господарства, включаючи інженерів з охорони праці господарства.

Громадський контроль стану охорони праці здійснюється профспілковим комітетом та уповноваженим трудового колективу з охорони праці.

За Законом України “ Про внесення змін до Закону України “Про охорону праці“ для підприємств, незалежно від форм власності, або фізичних осіб, які використовують найману працю, витрати на охорону праці становлять не менше 0,5 відсотка від суми реалізованої продукції.

За допомогою таблиці 7.1. розглянемо стан фінансування заходів по охороні праці, що проводяться в Приватне підприємство «Соснова» Яготинського району Таблиця 7.1.

Затрати на охорону праці в Приватне підприємство «Соснова» Яготинського району за 2020-2021 рр.

Види затрат	2020 р.	2021 р.
Всього затрат, грн. в т.ч.	16689,5	10624,25
На номенклатурні заходів	4772,5	700,25
На засоби індивідуального захисту	5362	4300
на лікувально-профілактичні заходи	6555	5624
Показник розподілу матеріальних затрат	0,16	0,18

За даними наведеними в таблиці 6.1 бачимо, що найбільші затрати на здійснення заходів по охороні праці були проведені у 2019 році становили 30180,60 грн.

В господарстві спостерігається тенденція до збільшення витрат на охорону праці, але вони не такі які б хотіла отримувати в подальшому служба охорони праці. Серед наявної суми затрат на охорону праці найбільшу питому вагу складають затрати на засоби індивідуального захисту, (табл.. 7.2).

Таблиця 7.2.

Показники стану виробничого травматизму та захворювань в Приватне підприємство «Соснова» Яготинського району за 2020-2021 рр.

Показники	Роки	
	2020	2021
Середньорічне число працюючих, чол. (Р)	146	163
Число нещасних випадків	1	2
в т.ч. з тимчасовою втратою працездатності;	1	2
з стійкою втратою працездатності;	-	-
з смертельним наслідком	-	-
Число захворювань, (N)	21	18
Коефіцієнт частоти нещасних випадків (захворювань), (Кч = N × 100/Р)	15,06	12,27
Коефіцієнт тяжкості нещасних випадків (захворювань), (Кт=Ттр/N)	0,50	0,70
Коефіцієнт втрат робочого часу, (Квтр = Кч × Кт)	7,53	8,59
Втрати працездатності по травматизму, днів (Ттр)	11	14
Втрати працездатності по захворюванню, днів (Тзах)	162	124
Сумарне число днів непрацездатності по виробничих травмах та захворюваннях за рік, днів(Ттр. + Тзах.),	173	138

Таблиця 7.3.

ПЛАН заходів щодо покращення стану безпеки праці в Приватне підприємство «Соснова» Яготинського району

№ п/п	Найменування заходів	Відповідальний за виконання
1.	Проведення повторних інструктажів з ОП з працівниками підприємства.	Інженер з охорони праці
2.	Організація проведення медичного огляду працівників підприємства, зайнятих на роботах з небезпечними та шкідливими умовами.	Керівник підприємства
3.	Оформлення куточку з охорони праці плакатами, стендами, придбання літератури, наочних посібників , відеофільмів з охорони праці.	Інженер з охорони праці
4.	Проведення атестації робочих місць з шкідливими умовами праці.	Керівник підприємства
5.	Проведення цільового навчання спеціалістів з охорони праці.	Інженер з охорони праці
6.	Проведення планово-профілактичного ремонту та огляду опалювального устаткування, електромережі.	Головний механік
7.	Забезпечення безпечних умов праці для виконання робіт на висоті.	Керівники підрозділів
8.	Вдосконалення системи природного та штучного освітлення адміністративних приміщень..	Головний інженер
9.	Обладнання технічних засобів	Головний

	рослинництва	механік
10.	Приведення у відповідність санітарно-гігієнічних норм праці у виробничих приміщеннях.	Керівники підрозділів
11.	Перевірка забезпечення працівників, зайнятих на роботах з шкідливими умовами праці, спеціальним харчуванням.	Керівники підрозділів
12.	Забезпечення побутових приміщень необхідними засобами гігієни.	Керівники підрозділів

Фінансування заходів по охороні праці проводять згідно статті 19 змін та доповнень до Закону “Про охорону праці ” від 21.11.2002 року – 0,5% від суми реалізованої продукції. Під час аналізу використання коштів, виділених на фінансування заходів з охорони праці , необхідно приділяти увагу їх правильному використанню та стану фінансової дисципліни.

Слід відзначити, що число захворювань за останні три роки має тенденцію до зниження так у 2020 р. ця кількість складала 23, а у 2021 р. – 18. Зменшується число днів непрацездатності по виробничих травмах та захворюваннях за рік з 182 днів у 2020 р. до 138 днів у 2021 р. Що є позитивним явищем.

За рахунок здійснення цих заходів господарство зможе в значній мірі покращити стан охорони праці та зменшити економічні втрати від травматизму та професійних захворювань на підприємстві.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. У магістерській роботі наведено теоретичне узагальнення і нове вирішення наукового завдання, що полягає в удосконаленні елементів технології вирощування проса з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов Лісостепу України, яка передбачає добір сучасних сортів, визначення для них оптимального строку сівби з метою підвищення врожайності та якості зерна. Отримані результати дозволили обґрунтувати такі висновки і пропозиції:

2. Оптимізація строків сівби та живлення проса позитивно вплинула на продуктивність роботи фотосинтезуючого апарату рослин. Найкращі умови для фотосинтезу рослин створювалися у варіанті за поєднання сівби у перший строк Коефіцієнт ЧПФ найвищим визначений у сортів Таврійське та Константинівське – 3,63-5,23 та 3,13-4,97 г/м$_2$ за добу у періоди *виходу у трубку-викидання волоті*.

3. Найвища врожайність зерна сформована у 2020 році – 3,65 т/га, що на 1,26 т/га більше, ніж у 2021 році. Сорт проса Таврійське 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 Константинівське та Східне. Сорт Таврійське за сівби у перший строк забезпечив максимальну врожайність зерна (5,29 т/га).

4. Найефективнішим у технології вирощування проса за економічними показниками є ранньовесняна сівба сорту Таврійське, що забезпечує умовно чистий прибуток на рівні 3149,30 грн./га, рівень рентабельності 70 %.

5. Для отримання в умовах Лісостепу без зрошення врожайності зерна проса посівного на рівні 5,3 т/га, найвищим чистим прибутком і рівнем рентабельності 70 % сільгосптоваровиробникам рекомендується вирощувати сорт Таврійське, вносити мінеральні добрива у розрахунку на рівень урожаю 4-5 т/га, висівати його впродовж ІІІ декади квітня-І декади травня, після стійкого прогрівання ґрунту на глибині 10 см до 10-12° С.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

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 сельське 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. Arif M. Response of millet varieties to different planting methods / M. Arif, S. Ihsanullah, F. Khan // Sarhad J. Agric. – 2001. – № 17. – P. 159-163.

7. 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.

8. Ritchie J.T. Cereal growth, development and yield. InUnderstanding Options for Agricultural Production / J.T. Ritchie, U. Singh, D.C. Godwid, W.T. Bowen. // Dordrecht, The Netherlands: Kluwer AcademicPublishers. – 1998. – № 14. – P. 79–97.

9. Бєлєніхіна А.В. Адаптивність і екологічна пластичність сортів проса залежно від умов року / А.В. Бєлєніхіна, В.М. Костромітін, О.М. Глубокий // 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.

10. Алєксеєва О.С. Інтенсифікація виробництва круп‘яних культур / О.С. Алєксеєва, О.П. Якименко, М.Ф. Трифонова – К.: Урожай, 1988. – 160 с.

11. Ильин В.А. Селекция проса в Поволжье/ В.А. Ильин. – Саратов, 1984. – 345 с.

12. 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.

13. 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.

14. 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.

15. Драган М.І. Роль агротехнічних заходів у технології вирощування проса / М.І. Драган, О.Г. Любчич // Вісник Донецького національного університету. – 2009. – Вип. 1. – С. 548-550.

16. 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.

17. 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.

18. 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.

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

20. 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.

21. Сайко В. Ф. Устойчивость земледелия: проблемы и пути решения / В.Ф. Сайко. – К.: Урожай, 1993. – 320 с.

22. Salisbury F.B. Plant physiology / F.B. Salisbury, C. Ross. - California Wardworth. Pub. Co. Inc. – 1969. – P. 444-480.

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

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

25. 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.

26. Титков В.И. Просо и гречиха в Оренбуржье / В.И. Титков, А.В. Ряховский, В.В. Каракулев. – 1994. – С. 16-71

27. Sinska J. Vplyv teplôt a zražo na priebeh rastovch fáz prosa siateho (P. miliaceum L.) / J. Sinska. – Véd. Ckepráce ÝURV, Piestanoch, 1971. – № 9. – S. 35-42.

28. Craufurd P.Q. Effect of the duration of the vegetative phase on shoot growth, development and yield in pearl millet (Pennisetum americanum L.) / P.Q. Craufurd, F.R. Bidinger. // Leeke. J. Exp. Bot. – №38. – 1988. – P. 124–139.

29. Савицкий К.А. Просо – высокоурожайная культура / К.А. Савицкий, Е.Д. Хорошкова // Зерновое хозяйство. — 1976. – № 8. – С. 19.

30. Ильин В.А. Агротехника проса в Поволжье / В.А. Ильин. – М., Россельхозиздат. – 1979. – С. 61-62.

31. Елагин И.Н. Агротехника проса / И.Н. Елагин. — М.: Россельхозиздат, 1981.- 160 с.

32. Щербаков И.И. О сроках сева проса в южной степи Украины / Щербаков И.И., Добринская Л.Н. // Зерновые и масличные культуры. – № 3. 1969. - С. 27.

33. Нечипорчук И.Д. Управление длиной вегетационного периода, ростом и урожаем проса путем посева в разные сроки / Научные записки Львовского с.-х. инст-та. 1952. - Т. 3. - С. 43-49.

34. Andrews D.J. Pearl millet: a new feed grain crop. In New Crops (Eds J. Janick & J. Simon). – New York: Wiley, 1993. – P. 198–208.

35. Bacci L. Effects of sowing date and nitrogen fertilization on growth, development and yield of a short day cultivar of millet (Pennisetum glaucum L.) / L. Bacci, C. Cantini, F. Pierini, G. Maracchi, F.N. Reyniers //European Journal of Agronomy. – 1999.– №10. – P. 9–21.

36. Возделывание гречихи и проса на зерно (рекомендации) / Р.М. Кадыров [и др.]; Национальная академия наук Беларуси. - Жодино: Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию, 2010. - 26 с.

37. Сокуров М.Н. Пути повышения продуктивности и технологических свойств зерна проса для крупяной промышленности / Б.М. Князев, М.Н. Сокуров //Достижения науки и инновации в производстве хранения и переработке сельскохозяйственной продукции. – Мичуринск: Мичуринск-наукоград, 2011. – С. 52-54.

38. Сокуров М.Н. Приемы технологии возделывания, повышающие продуктивность проса в степной зоне КБР / Б.М. Князев, М.Н. Сокуров // Экономика и управление: проблемы; опыт, решения. Сб. науч. тр. – Нальчик: Изд-во КБГСХА, 2012. – С. 130-134.

39. Рекомендації з проведення комплексу весняно-польових робіт в 2011 році: кол. рекомендація/ за ред. В.І. Травянка, Г.Ф. Похилька, В.М. Бутова. – ДУ «Миколаївська державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту зрошуваного землеробства». – Миколаїв, 2011. – 20 с.

40. Комплекс весняно-польових робіт в господарствах Миколаївської області в 2015 році. /Науково-методичні рекомендації: В.М. Ганганов, О.П. Васильковець, В.В. Дикий, В.М. Бутов, Л.В. Андрійченко та ін. – Миколаїв, 2015. – 52 с.

41. Бука А.Я. Оптимізація доз застосування азотних добрив на основі рослинної і ґрунтової діагностики живлення рослин: Методичні рекомендації. / А.Я. Бука, М.В. Лісовий, А.В. Дружченко– Харків: 2000. – 30 с.

42. Довідник з агрохімічного та агроекологічного стану грунтів України / Носко Б.С., Прістер Б.С., Лобода М.В. та ін. – К.: Урожай, 1994. – 336 с.

43. Дулов М.И. Формирование урожая и качества зерна различных сортов проса в зависимости от уровня минерального питания и применения биопрепарата «Альбит» в лесостепи Среднего Поволжья/ М.И. Дулов, А.В. Волкова, А.Н. Макушин // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – Самара, 2010. – Выпуск 4. - С. 86 – 92.

44. Довідник агронома/ За ред. Зінкевича Л.Л. – К.: Урожай, 1985. – 672 с.

45. Філіна Г.І. Управління витратами та цінами : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / Г.І. Філіна. – К. : ДП «Видавничий дім «Персонал», 2008. – 240 с/

46. Літвінов Ю.І. Ціноутворення в умовах ринку: навч. посіб. / Ю.І. Літвінов, Л.А . Останкова, О.В. Підгорна. – К. : Центр учбової літератури, 2010. – 400 с.