

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ,
СЕЛЕКЦІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ**

Кафедра селекції, насінництва і генетики

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: «Формування врожайності та вихід кондиційного
насіння у сортів проса прутоподібного»**

Виконав: здобувач вищої освіти за ОПП
Насінництво і насіннезнавство
спеціальності 201 Агрономія
Ступеня вищої освіти магістр
Денної форми навчання
Юрченко Максим Сергійович

Керівник: Максим КУЛИК, доктор
сільськогосподарських наук, професор

Рецензент: Павло ПИСАРЕНКО, доктор
сільськогосподарських наук, професор

ПОЛТАВА – 2023 року

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ	3
РОЗДІЛ 1. Вплив умов вирощування та технології культивування на урожайність насіння проса прутоподібного (огляд літератури)	5
1.1. Відношення рослин проса прутоподібного до умов навколишнього середовища	7
1.2. Вплив елементів технології вирощування на продуктивність проса прутоподібного	9
РОЗДІЛ 2. Умови і методика проведення досліджень	14
2.1. Ґрунтово-кліматичні умови	14
2.2. Об'єкт і предмет дослідження	20
2.3. Методика проведення досліджень	22
Розділ 3. Результати досліджень	23
3.1. Агробіологічні особливості сортів проса прутоподібного ...	23
3.2. Формування кількісних показників рослин проса прутоподібного залежно від еко типу й сорту	26
3.3. Урожайність насіння проса прутоподібного залежно від еко типу й сорту	32
3.4. Вихід кондиційного насіння у сортів проса прутоподібного	34
РОЗДІЛ 4. Економічна ефективність виробництва насіння проса прутоподібного	37
РОЗДІЛ 5. Екологічна експертиза	41
РОЗДІЛ 6. Охорона праці	44
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	48
Список використаних джерел	49
Додатки	55
Анотація	

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Шляхом аналізу та порівняння з відомими аналогами обраного наукового завдання здійсненна спроба розв'язання проблематики досліджень. Актуальність роботи полягає у забезпеченні насінням агропідприємств для створення нових енергопосівів проса прутоподібного (світчграсу). Впровадження отриманих результатів дозволить вирощувати дану енергокультуру задля отримання біопалив. Що знизить енергозалежність територіальних громад та сприятиме розвитку біоенергетики.

Мета і завдання дослідження. *Мета дослідження* – встановити вплив екотипу й сортових властивостей на врожайність й вихід схожого насіння проса прутоподібного.

Завдання згідно мети роботи: вивчити вплив сорту на формування кількісних показників рослин проса прутоподібного, встановити мінливість насінневої врожайності та якості насіння проса прутоподібного.

Об'єкт і предмет досліджень. Об'єкт досліджень – екотип, сорти проса прутоподібного. Предмет досліджень – кількісні показники рослин, врожайність та якість насіння проса прутоподібного.

Мета дослідження – встановити вплив екотипу й сортових властивостей на врожайність й вихід схожого насіння проса прутоподібного.

Методи досліджень. Під час проведення експерименту були застосовані: «загальнонаукові методи (діалектики, експерименту, аналізу і синтезу)» й «спеціальні методи». З-поміж останніх: лабораторний – мінливість кількісн. показн. рослин; польовий – визначення взаємодії «предмету з об'єктом» досліджень; розрахунково-ваговий – визначення насінневої врожайності та якості насіння; статистичний аналіз результатів досліджень. Застосовували комп'ютерне забезпечення, табл. та граф. відображення отриманих екперемент. даних.

Наукова новизна одержаних результатів. Наукова новизна роботи полягає в тому, що вперше вивчено особливості формування насінневої

врожайності проса прутоподібного за екотипом. Що також встановлено у взаємозв'язку із сортиментом досліджув. культури. Удосконалено шляхи збільшення насінневої продуктивності та якості насіння світчграсу. Дістало подальший розвиток положення щодо сорту на формування кількісних показників та продуктивності насіння проса прутоподібного.

Практичне значення одержаних результатів. Практичне застосування одержаних результатів полягає у збільшенні виходу кондиційного насіння світчграсу з площі. Що дозволить отримати якісне насіння й використати його для закладки нових енергопосівів проса прутоподібного. Які, в свою чергу сформують потужний стеблостій – сировину для виробництва біопалив. Перспективи впровадження результатів досліджень можливі в умовах різних ґрунт.-клімат. зон України, особливо – для Лісостепу.

Особистий внесок здобувача. Здобувач СВО магістр самостійно заклав і провів дослід. Ним же здійснено аналізування отриманих результатів. Що у повній мірі об'єктивні, так як базуються на статистичних методах аналізу. Сформульовані здобувачем змістовні висновки дозволили надати обґрунтовані рекомендації виробництву.

Апробація результатів роботи. Результати досліджень обговорювалися на засіданні кафедри селекції, насінництва і генетики Полтавського ДАУ, оприлюднені на науковій конференції.

Публікації. Перелік опублікованих наукових робіт: Юрченко М.С., Рожко І.І., Кулик М.І. Сортова специфіка формування насінневої продуктивності проса прутоподібного. *Наукові засади підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва. VII Міжнародна науково-практична конференція, 29-30 листопада 2023 р. Україна, Харків.* Ксерокопія праці наведено в додатках.

Структура та обсяг роботи. Робота викладена на 48 сторінка комп'ютерного набору. Кількості таблиць 9, 15 рисунків й додатків.

Структурні складові роботи містять п'ять розділів. Кількість використаних джерел - 45.

РОЗДІЛ 1

ВПЛИВ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ ТА ТЕХОЛОГІЇ КУЛЬТИВУВАННЯ НА ВРОЖАЙНІСТЬ НАСІННЯ ПРОСА ПРУТОПОДІБНОГО (огляд літератури)

На даний час у Світовій спільноті досить стрімко зростає зацікавленість в широкоплановому використанні альтернативних джерел енергії (АДЕ). Що пов'язано з виснаженням та інтенсивним споживанням непоновлюваних джерел енергії (НДЕ). Відновити енергобаланс можливо за комплексного використання нетрадиційних джерел енергоносіїв [1]. Передусім, в першу чергу це реалізується за рахунок розвитку біоенергетики. Науковці в цій галузі вивчають нові енергорослини [2]. Також вони відпрацьовують нові елементи агртехнологій їх культивування [3-4]. Не менш цінним є впровадження напрацьованих результатів у виробництво. А це є ключовим в енергетичних перспективних проектах. Що на сьогоднішній день є актуальним і головним напрямом до енергонезалежності нашої країни.

Тому, на перше місце виступають актуальні питання моніторингу та уживання власних енергоресурсів. Що передбачає отримання рослинної сировини із енергокультур. Вона повинна бути, передусім, екологічнобезпечна та відрізнятися сталістю. Окрім цього за якісними характеристиками – цілком придатною для виробництв біопалив. У цьому випадку Україна може відіграти роль на міжнародному рівні, як то: «імпорт-експорт енергопродуктів; реалізація та розвиток транзитн. потенціалу; участь у розробці та використанні місцевих енергетичних ресурсів, спорудження енергооб'єктів на території та за межами країни тощо».

Розвиток власн. АДЕ із енергорослин, отримання зміцнить енергобезпеку України. Це також поліпшить екологію довкілля, адже енергокультури CO₂-нейтральні. Це такі як: цукрове багаторічне, цукрове,

міскантус, верба, та інші. З-поміж них найбільш адаптованою та високоврожайною є світчграс (просо прутоподібне) [5].

Просо прутоподібне вивчають в селекційних дослідженнях, використовують як біоенергетичну, кормову та технічну рослину (рис. 1.1). Ця рослина є очищувачем ґрунтів, а фітомаса – цінна сировина для виробництва твердих біопалив та лігноцелюлозного етанолу [6].



Рис. 1.1. Напрями використання проса прутоподібного

Просо прутоподібне також здатне підтримувати та поліпшувати якість землі за рахунок впливу на ґрунтовий вуглець. Науковими дослідженнями [7] встановлено зміну вмісту органічної речовини в ґрунті, зміну його структури та здатність стримувати ерозійні процеси на маргінальних землях [8].

Результати досліджень в умовах центральної частини України [9-11], засвідчують високу адаптивність інтродук. сортів проса прутоподібного. Вони формують високі та стабільні врожаї фітомаси за рахунок елементів структури врожаю. Що формуються під впливом абіотичних і біотичних чинників.

1.1. Відношення рослин проса прутоподібного до умов навколишнього середовища

Науковці [2, 21, 22], в своїх роботах вказують на те, що: «на сьогодні назріла необхідність перегляду стратегії в паливно-енергетичному комплексі держави, впровадження новітніх розробок з альтернативних видів палива та ширше застосування наявної і спеціально вирощеної біомаси». Вони стверджують, що це: «дозволить знизити залежність України від імпортованих енергоносіїв, а також, поряд з екологічною рівновагою агроєкосистеми, прагнути до скорочення питомого споживання природних енергоресурсів за рахунок використання палива рослинного походження». При цьому автори відмічають, що: «одним із джерел поновлювальної енергії є вегетативна біомаса рослин (так звана фітомаса), яка за рахунок фотосинтезу акумулює сонячну енергію у вегетативних органах та може бути перетворена в біопаливо і бути альтернативою існуючим видам палива (нафта, природний газ, кам'яне вугілля)».

Як відмічає професор М. В. Роїк із співавторами публікації [2] - відмінною сировиною для біопалив є багаторічні культури. Вони мають бути адаптовані з високою врожайністю надземної фітомаси. Це такі рослини, як: міскантуси (гігантський і китайський), цукрове і багаторічне сорго, вербові й світчграс (просо прутоподібне). Із цих енергокультур, просо прутоподібне, як багаторічник є однією з найкращих рослин за комплексом показників [3, 25, 31].

Світчграс – це теплолюбна, жаростійка рослина. Вона формує щільний фітоценоз за висоти стеблостою 2,5-3,0 м. Стеблостій цієї культури є сировиною для біопалив. Що, в свою чергу спалюють у спецкотлах та отримують тепло, яке йде на обігрів будинків [4, 5, 16].

Просо прутоподібне має різнопланове використання: в тваринництві, птахівництві, виробництві картону, замінник пластику та ін. Але все ж таки

основний напрям використання – баопаливний. Врожайність цієї культури сягає 6–25 т/га сухої речовини, середня – 12-14 т/га [6, 14].

Відповідно інформації іноземних авторів виокремлено екотипи світчграсу: «низовинний» та «височинний». Низовинні екотипи зростають краще вологих ґрунтах. Такі рослини формують високі, товсті, грубі стебла, у вигляді кущів. Сорти цієї групи мають подовжений періодом вегетації. Височинний екотип рослин - посухостійкіші, формують тонкі стебла, мають більш інтенсивне кущення. Сорти цієї групи мають ранні, середні та пізньостиглі форми [4].

Дослідники L. E. Moser і K. P. Vogel [6] зазначають, що інтродукція проса прутоподібного відбулася із Пн Америки. На цій території створено багато сортів, які можна вирощувати в Європейських країнах, в т.ч. і в Україні. Це свідчить про їх адаптивність та пластичність. Адаже визначено, що просо прутоподібне є теплолюбною й посухостійк. культурою. Вона росте на усіх типах ґрунтів, стійка до засолення і формує врожайність [17].

Просо прутоподібне типва рослина C_4 групи фотосинтезу. Цей шлях дозволяє більш ефективно перетворювати CO_2 в цукри. А також передбачає ефективне використання води, стійкість до хвороб і шкідників [5, 12, 13].

В центр частині України визначено [7, 9], що енергетичні культури збільшують кількість орган. матеріалу та біогенність орного шару ґрунту. Це знайшло підтвердження і у працях інших авторів [15, 17].

Wolter Elbersen [8] визначив, що просо прутоподібне толерантне до вмісту поживних речовин в ґрунті. Що проявляється у рівні врожайність його біомаси. Її гарантовано можна отримати як на ґрунтах з низьким або середнім рівнями поживних речовин.

Науковці Інстит. біоенергетичних культур і цукрових буряків рекомендують цю культуру вирощувати на маргінальних землях [18].

Температура для проростання насіння проса прутоп. Знаходиться в межах $5.5-10.9^{\circ}C$. Науковці визначили мінім. температуру проростання насіння ($10.3^{\circ}C$). Це для сортів світчграсу Blackwell і Cavein-Rock. А для

сорту Alamo – 12.0°C [10]. Насіння проростає за наявності не менш як 70% НВ ґрунту [11].

У період кушіння – викидання волоті оптим. температура повітря для світчграсу 22-28 °С, (макс. 25°C). В подальшому – температура не є лімітуючим чинником. Адже рослини на цей час формують потужну фітомасу та глибокопроникаючу корен. систему.

Визначено, що на період відновлення весняної вегетації світчграсу середньодобова температура повітря повинна бути 14-15°C. Що в умовах центр частини країни фіксують на період 1-2 дек. травня [10].

Згідно досліджень іноземних вчених [6] світчграс реагує на тривалість світлового дня, кількість опадів та вологість. Це основні чинники, що визначають пристосувальні реакції сортів світчграсу. Що проявляються у біометричних показниках та рівні врожайності біомаси. Визначено також, що сорти з довгим періодом вегетації більш продуктивні, порівняно з менш тривалими. Що також пов'язують із інтродукцією рослин [11, 20].

1.2. Вплив елементів технології вирощування на продуктивність проса прутоподібного

Продуктивність світчграсу тісно пов'язана з умовами вирощування рослин. Не менш важливий вплив має і агротехнології вирощування культури. Що особливо проявляється в різних умовах за природнім середовищем.

Світчграс вирощували поза сівозміною, у зв'язку із багаторічним циклом вирощування. Водночас, рекомендовано культивувати його на землях не сільськогосподарського призначення. Це так звані маргінальні землі: малопродуктивні, еродовані та реградовані.

Як стверджує М. Я. Гументик [194]: «інтенсивність проростання насіння проса прутоподібного та повнота сходів обумовлюються такими показниками як температура і вологість ґрунту». Ним визначено, що низька температури і вологості ґрунту затягує період сходів світчграсу. Цей чинник

може навіть призводити до загибелі рослин. Тому, необхідно прагнути до створення найбільш сприятливого водно-повітряного, теплового і поживного режимів. Це доречним є протягом усього періоду вегетації рослин.

Обов'язковим прийомом за сівби дрібного насіння світчграсу є вирівнювання поверхні ґрунту. Також застосовують досходове й післясходове прикочування посівів. Що забезпечує однотайну появу сходів гарантовано отримання сходів світчграсу і подальшого його ефективного росту та розвитку [23]

Згідно дослідження, проведеного в умовах Львівської філії УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого, в ґрунтово-кліматичній зоні Малого Полісся України визначено [28] поетапну підготовку ґрунту. Що поєднує лушення стерні дисковою бороною БДВП-3,6 на глибину 15 см, проведення оранки плугом ПЛН-4-35 на глибину 25 см. Також передбачено і культивування культиватором КПСП-4 на глибину 10 см з одночасним боронуванням. Або ж передпосівна обробка комбінованим агрегатом ЛК-4 на глибину 5 см.

Згідно рекомендацій вчених Інституту біоенергетичних культур і біопалива [23, 24], підготовка поля для вирощування світчграсу має поєднувати ряд агроприймів. Ці агротехнічні заходи повинні бути спрямовані на створення умов для вологонакопичення в ґрунті. Що, в свою чергу створює оптимальні умови для проростання насіння світчграсу.

Відповідно рекомендацій закордонних науковців та власних досліджень [8, 16, 27] встановлено особливості удобрення світчграсу. Визначено, що в перший рік не рекомендується використовувати добрива. Це стосується особливо азотних, оскільки це активізує ріст бур'янів. На збіднених на поживні речовини ґрунтах починаючи з 3-5 року життя рослин доречно вносити азот від 50 до 100 кг/га. Що залежить від кількості опадів регіону культивування світчграсу. Визначено, що внесення добрив повинно базуватися на системі виваженого менеджменту посівів.

При дослідженні різних способів підготовки ґрунту під вирощування світчграсу з'ясовано наступне. Допосівний обробіток ґрунту має суттєвий

вплив на формування врожайності культури. Весною глибше 2-4 см розпушувати ґрунт недоцільно. Необхідно також зменшити кількість розпушувань перед сівбою. Встановлено, що боронування ґрунту бороною Радченка на глибину 2-3 см з коткуванням ЗККШ і ущільненням верхнього шару сприяє високому рівні продуктивності культури [30].

Встановлено [4, 14], що після збору фітомаси, значна кількість свіжозібраного насіння світчграсу, зазвичай, не проростає. Воно має всього 10% лаборатор. схожості. Це пов'язують із подовженим післязбиральним термін дозрівання світчграсу. Тому рекомендують різні заходи стимулювання його насіння. При цьому прискорюється дозрівання насіння, що сприяє більш швидкому його проростанню.

Зарубіжними науковцями доведена ефективність як раннього, так і пізнього строку сівби. Перевагою раннього строку є виведення насіння зі стану спокою із-за прохолодних і вологих ґрунтових умов. Це процес отримав назву стратифікація. Окрім того, достатнє зволоження сприяє більш швидкому проростанню насіння. Це також підвищує показник дружності з'явлення сходів і розвитку коренів другого порядку.

Згідно даних, отриманих в центральній частині Лісостепу [21], сівба світчграсу на початку травня є найоптимальнішою. Насіння, висіяне в цей період, добре проростає на 7-14 добу. При цьому ріст й розвиток рослин на початкових етапах вегетації буде добрим.

Опт. глибиною загорання насіння світчграсу є 1,0 см. Збільшення глибини загорання насіння – знижує його польову схожість до 20 %. Як показали дослідження, строки сівби і глибина загорання насіння визначають не тільки польову схожість, але і виживаність рослин у перший рік вегетації.

Норма висіву насіння базується на життєздатності (кількість живих) насіння. Сюди ж входять показники енергії проростання та схожості насіння. Енергія проростання та схожість насіння світчграсу може варіювати залежно від віку насіння. Щойно зібране насіння має високий стан спокою і часто зберігається роками. Умови зберігання істотно змінюють стан спокою

насіння, тому перед сівбою рекомендується провести тест на схожість насіння.

Встановлено, що оптимальна норма висіву насіння світграсу – це 300-400 схожих насінин на метр². А це відповідає нормі висіву схожого насіння 10-20 кг/га [26].

В зарубіжній літературі найбільш поширеною шириною міжрядь є 15-20 см (інколи 30 м). Згідно наших досліджень [15], рослини світграсу краще ростуть за ширини міжрядь 45 см.

До і після сівби на посівах світграсу рекомендовано застосовувати коткування. Цей захід здійснюють водоналивними, або кільчасто-зубов.котками. Він сприяє кращому дотику насіння та ґрунту та підтягне вологу з нижніх шарів ґрунту.

Механізований обробіток за посівами світграсу має поєднувати три міжрядні обробітки. Визначена їх періодичність – це 8-10 діб між ними. Після досягнення рослинами світграсу висоти понад 30 см – обробітки припиняють, щоб не пошкодити рослини [34].

Застосовують також і гербіциди на посівах світграсу. Зарубіжні вчені рекомендують застосовувати «Гліфосат» до підготовки ґрунту. «Атризин» – перед або після появи сходів (в обмеженій кількості). Для боротьби з дводольними бур'янами можливо застосування: «Актрил», «Бромоксиніл», «Мекопроп», «Бентазон» та ін. Дієвий метод боротьби з бур'янами – це їх зрізування вище рослин світграсу. Дуже важливо відрегулювати косарку таким чином, щоб не зрізати верхні листки світграсу [6,8].

Збирання врожаю біомаси рекомендують проводити в наприкінці зими – початку весни. За цією умови фітомаса рослин світграсу міститиме низький відсоток вологи. При цьому фіксують підвищений вихід сухої речовини у біомасі. Також вона матиме найнижчу кількість хлору, низьку зольність [30]. А це, позитивним чином відобразиться на якості та енергоємності біопалива.

Насіння збирають при 70 % його достиганні на полі. При цьому визначено, що насінна продуктивність світчграсу може сягати 300-600 кг/га, а то й навіть до 1000 кг/га [29].

Для отримання високих урожаїв насіння та вегетативної маси проса прутоподібного неабияке значення має якість посівного матеріалу. Загальновідомо, що найвищі врожаї доброякісного насіння отримують за висіву сортів, адаптованих до умов регіону.

Саме тому, для встановлення особливостей формування врожайності насіння проса прутоподібного залежно від умов вирощування та сортового складу було проведено експеримент відповідно теми дослідження.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ґрунтово-кліматичні умови

Веселоподільська дослідно-селекційна станція (ВПДСС) розташована в с. Веремієвка, що знаходиться за 130 км від міста Полтава.

На території господарства розміщені різні польові сівозміни. Проводять дослідження наступних культур: пшениці озимої, проса посівного, цукрових і корм.буряків. А також біоенергетичних: проса прутоподібного, міскантусу, енергетичної верби та інших культур. Вони вирощуються у польових та стаціонарних дослідах. Дослідна станція спеціалізується на створенні нових сортів та отриманні насіння.

Територія ВПДСС належить до східної лісостепової ґрунт.-клімат. зони. Їй притаманні мало- та середньогумусні чорноземи типові. Яим притаманна добра водопроникність, високий вміст орган. реч., грудочкувато-зернисту структуру. Чорноземні ґрунти розвиваються під лісостеповою трав'янистою рослинністю. Весь облік цих ґрунтів свідчить про багатство їх орг. речовиною. Вони ж піддаються механ. руйнуванню водою, вітром, с/г технікою та ін. Найбільш поширеною ґрунтоутворюючою породою є леси. Ця основа сприяє закріпленню органічних мас в ґрунті. В цілому ці ґрунти належать до родючих. Вони підходять для всіх сільськогосподарських культур, зокрема і енергорослин.

Дані агрохім. обстеження ґрунтів закладено досліді із вивчення сортів проса прутоподібного наведено в табл. 2.1. Вміст гумусу та азоту в ґрунтах дослідних ділянок характеризується як низький. Поряд з цим, визначено, що вміст фосфору і калію – підвищений. А кислотність таких ґрунтів – близька до нейтральної.

Агрохімічні та агрофіз. показники дослідного поля

№ п/п	Показники	Характеристика
1.	Агровиробнича група ґрунтів	«сірий опідзолений слабо-змитий середньо-гумусний»
2.	Вміст гумусу, %	3,87
3.	Забезпеченість ґрунту: -азотом, мг на 1 кг ґрунту:	81
	-фосфором, мг на 1 кг ґрунту:	139
	-калієм, мг на 1 кг ґрунту:	118
4.	pH ґрунту	6,8

Аналіз погодних умов за останні роки показав, що відбувається погіршення умов зволоження. При цьому відмічена чітка тенденція зменшення показників гідротермічного коефіцієнта (ГТК). Багаторічний тренд середньор. температури повітря Полтав. області в останні роки підвищився на 0,8-0,9° С. При цьому фіксується ріст і суми ефективних температур як за рік дослідження вцілму, так і за вегетац. період (ВП) зокрема.

Характеризуючи погодн. умови ВП 2022-23 років відмічаємо, що середньодобова температура (сер.доб.) повітря була на 2,9-3,1 °С вищою в порівнянні з б/р. При цьому опадів випадало менше норми. Перевищення сер.доб. темпер в порівнянні із середніми б/р даними спостерігалось кожний місяць. Ця тенденція характерна і для ВП світчграсу. Більш холодним в порівнянні із середньо-багаторічними даними був жовтень.

Детальна й змістовна характеристика погодних умов («температура повітря» та «кількість опадів») за ВП проса прутоподібного представлено в табл. 2.2.

Метеорологічні елементи 2021-2022 сільськогосподарського року

Місяці	Температура повітря, °С			Опади, мм			Відносна вологість повітря, %	
	фактична	багато-річна	+/-	фактична	багато-річна	+/-	серед-ня	міні-мальна
2021 рік								
Жовтень	10,7	7,7	+3,0	94,2	31	+63,2	85	48
Листопад	4,4	1,8	+2,6	23,1	40	-16,9	87	50
Грудень	-4,3	-2,8	-1,5	56,0	43	+13,	82	49
2022 рік								
Січень	-3,4	-6,3	+2,9	63,6	39	+24,6	90	71
Лютий	-1,0	-5,1	+4,1	26,3	32	-5,7	85	38
Березень	-0,7	0,0	+0,7	98,3	31	+67,3	80	41
Квітень	10,7	8,9	+1,8	30,2	38	+7,8	66	23
Травень	20,0	15,6	+5,0	44,3	41	+3,3	63	25
Червень	22,0	18,6	+3,4	28,7	54	-25,3	65	29
Липень	21,3	20,1	+1,2	49,6	72	-22,4	66	29
Серпень	20,7	19,3	+1,4	48,0	48	0,0	64	24
Вересень	12,8	14,3	-1,5	96,3	42	+54,3	82	40
Жовтень	8,7	7,7	+1,0	16,0	31	-15,0	82	43
Всього				674,6	542	+132		

Осінь 2021 року розпочалася з помірно теплої сонячної з невеликими опадами погоди. Сер.доб. температура повітря на 4,2⁰ вища норми. В загальному в жовтні місяці ми мали достатню кількість тепла і вологи. Що сприяли росту і розвитку рослин.

Початок зими виявився похмурих з нестійким температурним режимом. При цьому спостерігали значні періодичні опади у вигляді снігу. У лютому місяці спостерігалася надзвичайно тепла погода. Сер.місячна температура повітря на 4,3⁰ вища норми. Сніговий покрив зійшов майже повністю на цей період. При цьому глибина промерзання ґрунту була 21-25 см.

На початку весни стояла тепла мало сонячна погода. В цей період відмічали часті опади в вигляді дощу та мокрого снігу. Сер.добові температури за березень місяць склали в середньому -0,7⁰С. Перехід

сер.добової температури повітря через 0°C відбувся 31 березня (багаторічна – 19.03).

Середньодекадна температура квітня була на $0,6^{\circ}$ нижча норми. При цьому опадів випало 43% декадної норми. Відновлення вегетації озимих і б/р трав розпочалося 2 квітня. Погодні умови на початок місяця затримували весняно-польові роботи.

20 квітня розпочалося відновлення вегетації світчграсу. Третя декада квітня була дуже тепла. В цей період відмічали посушливу без істотних опадів сонячну погоду.

Травень був аномально жарким майже без опадів. Серед.добові температури сягали за місяць $20,0^{\circ}\text{C}$.

Літо розпочалося жаркою, сонячною з маловідчутними опадами погодою. На протязі всього червня утримувалася жарка, сонячна без суттєвих опадів погода. Температура повітря в середньому була на $4,3^{\circ}$ вища норми. Опадів випало 28,7 мм до багаторічних 54 мм. Серпень відзначився теплою, помірно сонячною із довгоочікуваним дощем, погода. Опадів випало 49,6 мм, багаторічна 48,0 мм.

Агрометеорологічні умови останніх двох літніх місяців (підвищений температурний режим на фоні дефіциту опадів) мали негативний вплив. Що призвело до повного використання ґрунтової вологи в метровому шарі ґрунту.

Осінь 2022 року розпочалася з помірно холодної, мало сонячної дощової погоди. Сер.добова температура повітря $12,8^{\circ}\text{C}$ багаторічна $14,3^{\circ}\text{C}$. У жовтні утримувалася тепла, мало сонячна з невеликими опадами погода. Середньодобова температура повітря на $4,8^{\circ}$ вища норми.

В загальному в жовтні місяці ми мали достатню кількість тепла і вологи, що сприяло ростові і розвиткові рослин.

Характеристика погодних умов («температура повітря» та «кількість опадів») за ВП проса прутоподібного представлено в табл. 2.3.

Агрометеорологічні елементи впродовж господарського 2022-2023 року

Місяці	Температура повітря, °С			Опади, мм			Відносна вологість повітря, %	
	фактична	багато-річна	+/-	фактична	багато-річна	+/-	середня	мінімальна
2022 рік								
Жовтень	7,7	8,7	+1,0	31	16,0	-15,0	82	43
Листопад	1,8	5,9	-4,1	40	21,5	-18,5	5	50
Грудень	-2,8	-1,3	+1,5	43	15,2	-27,8	86	51
2023 рік								
Січень	-6,3	-4,8	+1,5	39	26,5	-12,5	80	44
Лютий	-5,1	-1,0	+4,1	32	20,4	-11,6	83	33
Березень	0,0	6,0	+6,0	31	33,8	+2,8	67	22
Квітень	8,9	10,1	+1,2	38	40,4	+2,4	68	23
Травень	15,6	18,3	+2,7	41	76,5	+35,5	65	18
Червень	18,6	18,8	+0,2	54	70,6	+16,6	66	29
Липень	20,1	22,4	+2,3	72	48,6	-23,4	65	22
Серпень	19,3	22,0	+2,7	48	54,7	+6,7	59	16
Вересень	14,3	14,9	+0,6	42	52,3	+10,3	65	24
Жовтень	7,7	6,4	-1,3	31	18,4	-12,6	69	23
Всього				542	495	-47,0		

На початку зими утримувалась нестійка за температурним режимом, похмура, з невеликими опадами у вигляді мокрого снігу, погода. Стійкий перехід середньодобової температури повітря через 0⁰С відбувся 3 грудня. Грунт на полях промерз до 10-12 см. Середня висота снігового покриву на полях коливається від 4 до 12 см. В третій декаді грудня утримувалась стабільно тепла, мало сонячна з незначними опадами у вигляді мокрого снігу та мряки погода. Сніг на полях повільно танув. На початку січня утримувалась надзвичайно тепла, похмура з частими опадами у вигляді дощу та мокрого снігу погода. Грунт на полях відтанув повністю. Температура ґрунту на глибині вузла кушіння озимих підвищувалась на +1⁰С, що негативно вплинуло на загальний стан зимостійкості рослин. Внаслідок похолодання з другої декади через незначний сніговий покрив температура ґрунту на глибині вузла кушіння знижувалась до -15,5⁰С. На кінець місяця ґрунт промерз до 60 см.

Перша половина декади лютого була холодна з поступовим підвищенням середньодобових температур до позитивних величин. Глибина промерзання ґрунту за першу декаду збільшилась на 20 см, при загальній величині промерзання – 82 см. У другій декаді лютого утримувалась надзвичайно тепла у вигляді дощу, погода. Середньодекадна температура повітря на 7°C вища норми. Ґрунт до кінця декади відтаяв на глибину 20-25 см, глибина промерзання складала 65-70 см.

На початку весни стояла дуже тепла сонячна погода з невеликими опадами. 9 та 10 березня було зафіксовано абсолютний максимум температури повітря за всі роки спостереження.

Запаси вологи в метровому шарі ґрунту одні з найнижчих за останні 20 років і складають 70-85% від середніх багаторічних величин.

Квітень розпочався прохолодною помірно сонячною погодою. Температура повітря поступово підвищувалась з середини другої декади і на кінець місяця на $2,8^{\circ}\text{C}$ була вища за норму. Порівняно часті, хоча невеликі дощі (12 дощових днів у квітні) стимулювали ріст рослин.

18 квітня розпочалося відновлення вегетації світчграсу.

У травні стояла жарка, сонячна, дощова погода. Опадів випало 76,5 мм, температура повітря на $5,3^{\circ}\text{C}$ вища норми. Внаслідок теплої дощової погоди протягом місяця спостерігається масове поширення хвороб на посівах.

Літо розпочалося прохолодною, нестійкою за температурним режимом помірно сонячною і дощовою погодою. На протязі всього червня утримувалась дощова погода. Температура повітря в середньому була на $2,2^{\circ}$ нижча від норми.

Протягом липня утримувалась жарка сонячна з дощами погода. Середньомісячна температура повітря на $2,3^{\circ}$ вища, опадів випало 68% місячної норми.

Серпень відзначився дуже жаркою, сонячною погодою. Перша половина місяця була суха та жарка, що призвела до збільшення кількості сонячних опіків плодів овочевих та огородніх культур. Всі

сільськогосподарські культури ушкоджувалися спекою, листя та стебла засихали.

Осінь 2023 року розпочалася з теплої, сонячної без опадів майже половини місяця погоди. Запаси вологи в 10 см шарі ґрунту були достатніми для отримання задовільних сходів озимих. Дощова погода другої половини місяця дозволила завершити сівбу озимих та дала можливість отримати їх повні сходи. У жовтні утримувалась тепла, сонячна з незначним зниженням темпер, без опадів погода.

Підводячи підсумки характеристики погодних умов вегетаційного періоду 2021-2023 років відмічаємо, що як за температурним режимом, так і за кількістю опадів він був сприятливим для отримання задовільних сходів та вегетації рослин проса прутоподібного.

2.2. Об'єкт і предмет дослідження

Об'єкт досліджень – сорти проса прутоподібного (рис. 2.1).

Предмет досліджень – кількісні показники рослин, врожайність та якість насіння проса прутоподібного.



Рис. 2.1. Рослини проса прутоподібного

Родина тонконогових (*Poaceae*) включає в себе просо прутоподібне (*Panicum virgatum L.*) з роду *Panicum*. Сам цей рід *Panicum* поєднує в собі більш ніж 450 різних видів. Вони різняться за морфологічними ознаками як вегетативних, так і генеративних органів рослин. Стосовно генетики, то рослини різних екотипів світчграсу мають п'ять різних базових хромосомних чисел (від 8 до 15 шт.) [31].

Panicum virgatum L. – інтродукована, багаторічна, трав'яниста рослина. Вона має високу продуктивність надземної вегетативної маси. Що особливо відмічається за багаторічного циклу вирощування культури. Розмноження рослин відбувається внаслідок поділу кореневищ та насінням. Хоча перевага розмноження світчграсу – за генеративним способом (рис. 2.2).



Загальний вигляд насіння
світчграсу



Загальний вигляд кореневища
четвертого року вегетації

Рис. 2.2. Загальний вигляд насіння та кореневища проса прутоподібного

Просо прутоподібне вивчають в селекційних дослідженнях, використовують як біоенергетичну, кормову та технічну рослину [32-34]. Ця рослина є очищувачем ґрунтів, на основі фіторемедіації. А фітомаса світчграсу – сировина для виробництва твердих біопалив та лігноцелюлозного етанолу. Тому, світчграсу притаманне комплексне використання для потреб людини.

2.3. Методика проведення досліджень

Дослідження з рослинами світчграсу згідно теми проводили на дослідн. станції протягом 2021–2023 рр.

Мета і завдання досліджень. Метою дослідження є встановлення впливу екотипу й сортових властивостей на врожайність й вихід схожого насіння проса прутоподібного.

Завдання досліджень:

1. Визначити особливості формування кількісних показників рослин проса прутоподібного залежно від екотипу сорту;
2. Встановити рівень урожайності насіння проса прутоподібного залежно досліджуваних чинників;
3. Визначити впливу екотипу й сортових властивостей на вихід схожого насіння проса прутоподібного.

Дослідження здійснено згідно методики дослідної справи в агрономії [35, 36] за схемою однофакторного експерименту із різними сортами проса прутоподібного.

Повторність досліду чотириразова. Ділянки розміщені рендомізовано. Площа облікової ділянки становила 50 м². Агротехнічні заходи в дослідях здійснені згідно відповідних рекомендацій [37-38].

Біометричні вимірювання, та визначення кількісних показників рослин проводили згідно відповідних методик [39-40]. Збір врожаю насіння та облік кількісних показників вегетативної частини рослин проводили на час закінчення вегетації культури.

Статистичний аналіз експериментальних даних проводили шляхом дисперсійного аналізу на персональному комп'ютері з використанням програм Excel та Statistica [41].

Отже, ґрунтово-кліматичні умови відповідають біологічним особливостям культури проса прутоподібного, дослідження проведені згідно відповідних методик та прийнятих рекомендацій виробництву.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Агробіологічні особливості сортів проса прутоподібного

Проведено поділ сортів проса прутоподібного за морфологічними ознаками та біологічними особливостями рослин. Їх поділяють за еколого-географічним підходом: «височинні» та «низовинні». Згідно з цим розподілом визначено, що до височинного екотипу належать сорти проса прутоподібного – ‘Carthage’, ‘Shelter’, ‘Forestburg’, ‘Sunburst’, ‘Dacotah’, ‘Cave-in-Rock’, ‘Nebraska’, ‘Blackwell’, ‘Pathfinder’, ‘Морозко’, ‘Лядовське’, ‘Зоряне’. Поряд з цим, встановлено, що до низовинного екотипу відносять сорти – ‘Kanlow’, ‘Alamo’ (рис. 3.1).

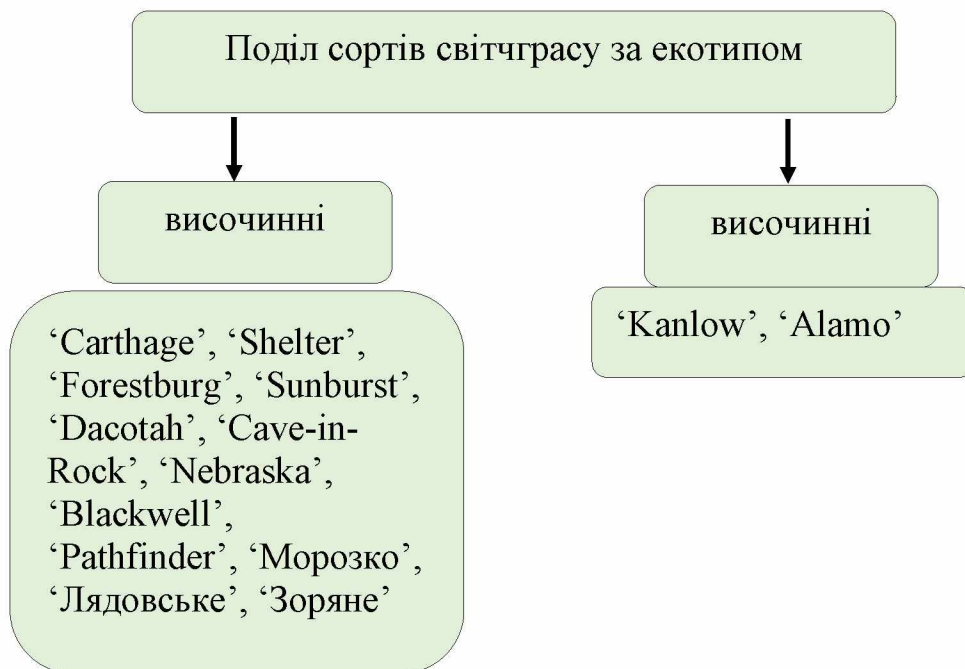


Рис. 3.1. Розподіл сортів проса прутоподібного за еколого-географічним підходом (екотипом)

Встановлено, що низовинні екотипи менш вологостійкі та формують високі, товсті, грубі стебла, які ростуть кушами. Височинний екологічний тип рослин більш адаптований до сухого клімату, рослини мають тонші стебла, ніж низовинні та більшу їх кількість у кущі.

Під час спостережень за рослинами проса прутоподібного ми провели групування сортів за тривалістю вегетаційного періоду. Ми також визначили дати настання та тривалість фенологічних фаз росту і розвитку рослин. За вегетац періодом сорти поділяють на: ранні, середні та пізньостиглі сорти (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Групування сортів проса прутоподібного за тривалістю вегетаційного періоду, 2021–2023 рр.

Група стиглості	Сорт*													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Ранньостиглі (до 160 діб)	+	+	+											
Середньостиглі (161–170 діб)				+	+	+	+	+	+					
Пізньостиглі (понад 170 діб)										+	+	+	+	+

*Примітка: 1 – ‘Dacotah’, 2 – ‘Nebraska’, 3 – ‘Forestburg’, 4 – ‘Sunburst’, 5 – ‘Shelter’, 6 – ‘Cave-in-Rock’, 7 – ‘Морозко’, 8 – ‘Лядовське’, 9 – ‘Зоряне’, 10 – ‘Carthage’, 11 – ‘Kanlow’, 12 – ‘Alamo’, 13 – ‘Blackwell’, 14 – ‘Pathfinder’

У середньому за роки дослідження визначено, що тривалість вегетаційного періоду у сортів ‘Sunburst’, ‘Dacotah’, ‘Nebraska’ становить близько 140 діб, у сортів ‘Cave-in-Rock’, ‘Carthage’, ‘Forestburg’, ‘Shelter’, ‘Зоряне’, ‘Морозко’ та ‘Лядовське’ – 160 діб, у сортів ‘Kanlow’, ‘Alamo’, ‘Blackwell’ і ‘Pathfinder’ він виявився найдовшим і становив 180 діб (рис. 3.2).

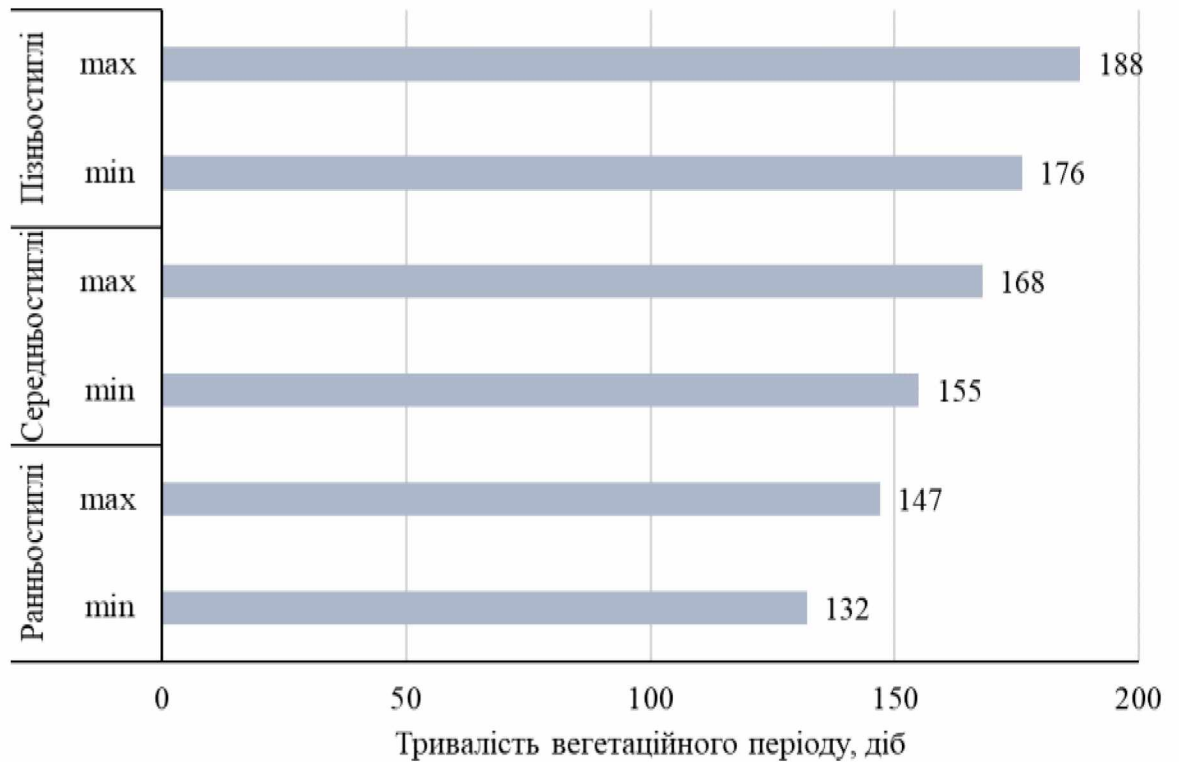


Рис. 3.2. Тривалість вегетаційного періоду сортів світлграсу, 2021–2023 рр.

Отже, з ранніх сортів світлграсу – це ‘Dacotah’, ‘Nebraska’, ‘Forestburg’, середньостиглі – ‘Sunburst’, ‘Shelter’, ‘Cave-in-Rock’, ‘Морозко’, ‘Лядовське’, ‘Зоряне’, пізньостиглі – ‘Carthage’, ‘Kanlow’, ‘Alamo’, ‘Blackwell’ і ‘Pathfinder’.

Щодо адаптивних властивостей сортів, то ми встановили наступне. За адаптивними властивостями виокремлено сорти ‘Cave-in-Rock’, ‘Морозко’, ‘Лядовське’ й ‘Зоряне’. Вказані сорти за показниками посухо- та морозостійкості, а також стійкістю до вилягання мали найвищі максимальний бали. Що обумовило загальну стійкість рослин, яку відмічали на протязі років проведення дослідження (рис. 3.3).

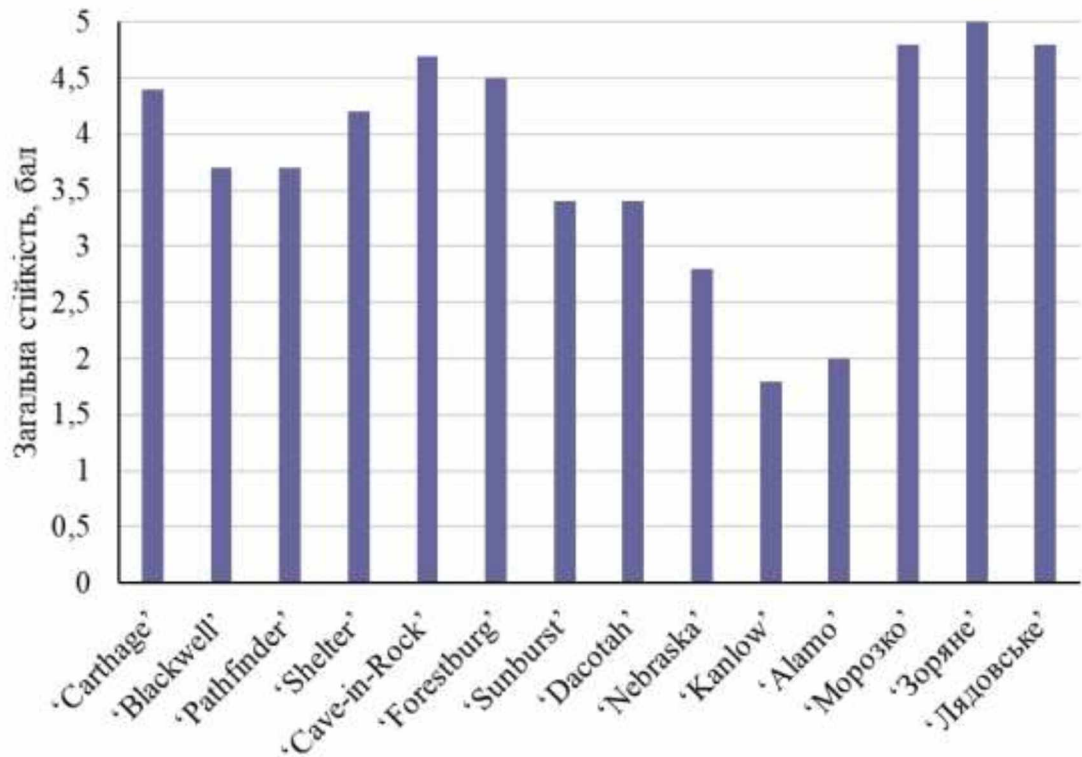


Рис. 3.3. Загальна стійкість сортів проса прутоподібного, 2021–2023 рр.

Отже, комплексна стійкість до умов вирощування притаманна наступним сортам світчграсу: 'Cave-in-Rock', 'Морозко', 'Лядовське' й 'Зоряне'. Високі показники комплексної стійкості рослин були й у сортів світчграсу 'Carthage' і 'Forestburg'.

3.2. Формування кількісних показників рослин проса прутоподібного залежно від екотипу й сорту

Поряд з агробіологічними особливостями рослин ми вивчали й їх кількісні ознаки. Основними кількісними показниками рослин проса прутоподібного є висота й густота стеблостою, що різняться у різних екотипів. На ці показники мають вплив як погодні умови років дослідження так і сортові властивості (табл. 3.2).

**Кількісні показники вегетативної частини рослин проса
прутоподібного, 2021-2023 р.**

Екотип сортів	Довжина стебла, см	Середня кількість		Довжина прапорц. листка, см
		стебел, шт./м ²	листіків на рослині, шт.	
Височинні	155,3±4,8	510,3±5,2	5,5±0,4	39,4±0,8
Низовинні	187,6±6,4	312,4±7,1	6,3±0,3	43,1±1,2
НІР ₀₅	5,4	15,6	0,4	1,1

У середньому за роки кількісні показники сортів світчграсу були досить мінливими за екотипом. Так, у височинних сортів довжина стебла варіювала – від 155,5 до 160,3 см, кількість стебел на м² – від 505,1 до 515,5 шт. При цьому середня кількість листків на рослині була від 5,1 до 5,9 шт., а довжина прапорцевого листка – від 38,6 до 40,2 см.

Для низовинних сортів суттєво більшою зафіксована довжина стебла – від 194,0 до 181,2 см, а кількість стебел на м² меншою – від 305,3 до 319,5 шт. Відмічено більшу кількість листків на рослині – від 6,0 до 6,6 шт., а довжина прапорцевого листка – від 41,9 до 44,3 см.

Відмінності між сортами світчграсу за кількісними показниками вегетативної частини рослин графічно відображено на рис. 3.4-3.6.

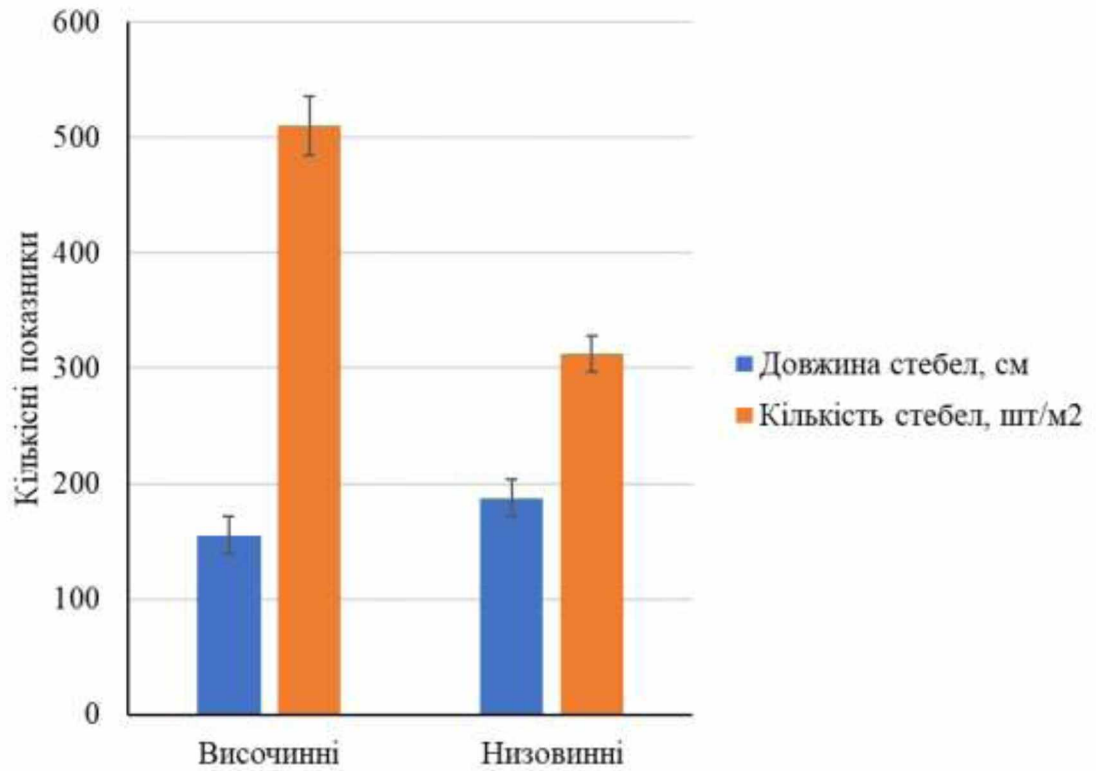


Рис. 3.4. Кількісні показники рослин проса прутоподібного (довжина стебел та густина рослин), середнє за 2021-2023 рр.

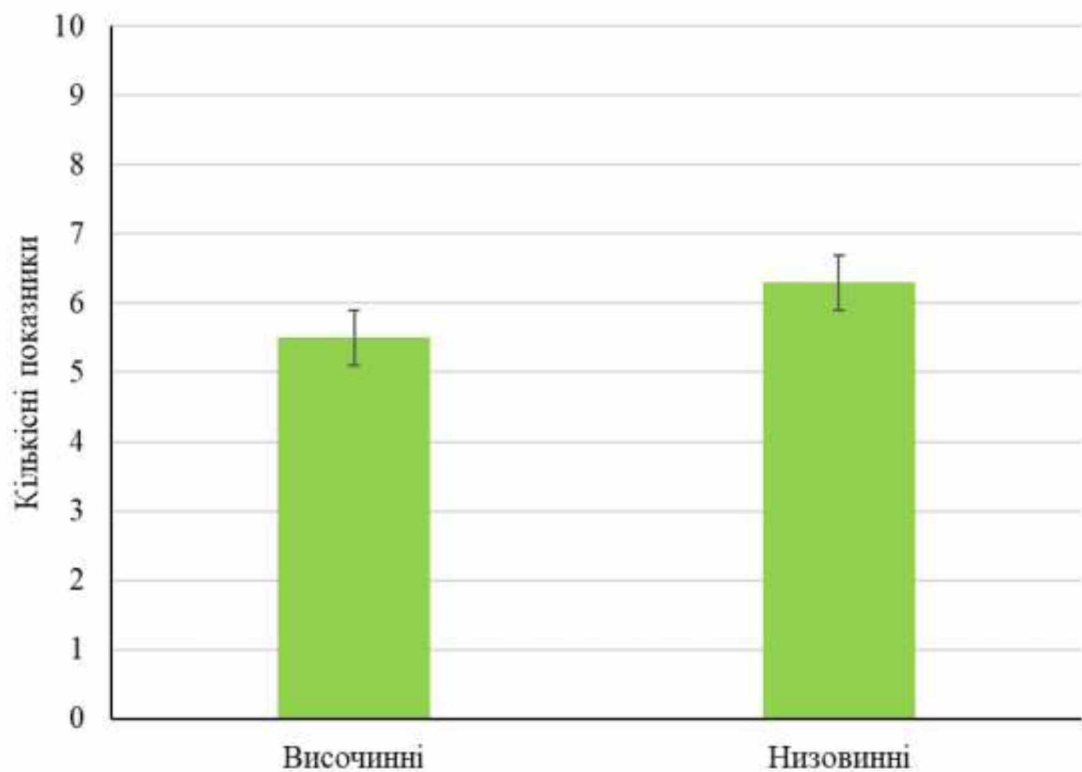


Рис. 3.5. Кількісні показники рослин проса прутоподібного (кількість листків на рослині), середнє за 2021-2023 рр.

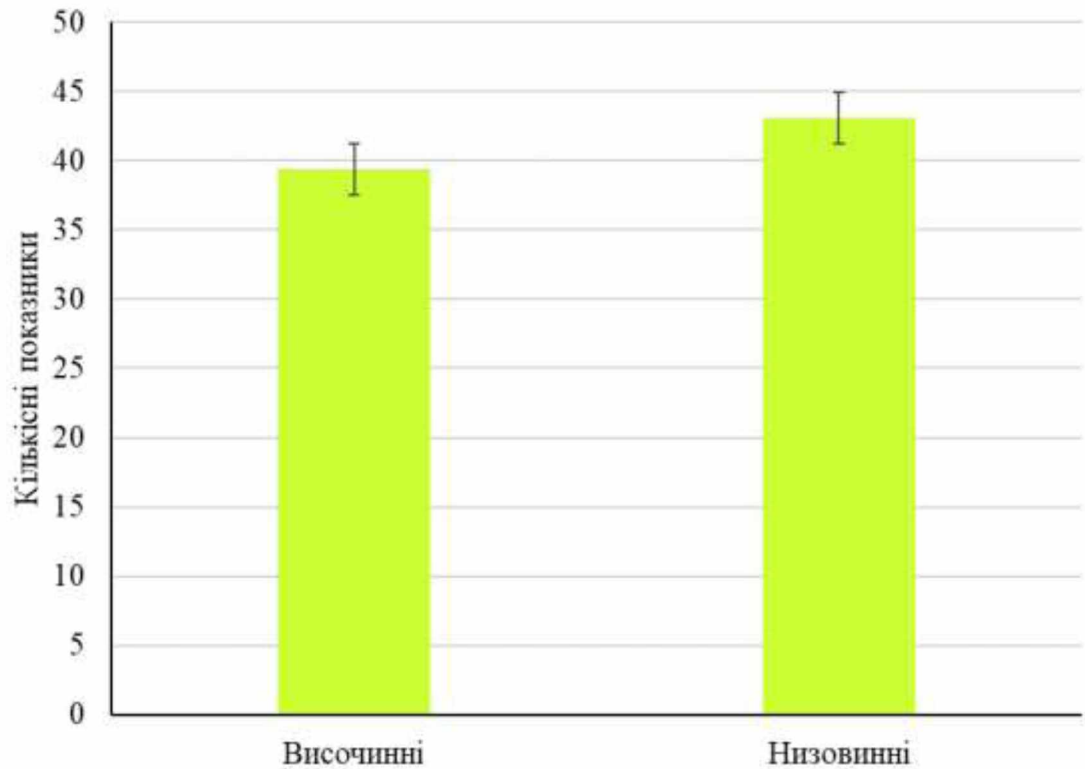


Рис. 3.6. Кількісні показники рослин проса прутоподібного (довжина прапорцевого листка), середнє за 2021-2023 рр.

За кількісними показниками генеративної частини рослин ми виділили сорти світчграсу височинного екотипу (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Кількісні показники генеративної частини рослин проса прутоподібного, 2021-2023 р.

Екотип сортів	Довжина волоті, см	Кількість волотей на рослині, шт.	Вага насіння з однієї волоті, г	Вага насіння з усієї рослини, г
Височинні	45,1±2,1	4,1±0,3	0,05±0,01	0,205
Низовинні	46,4±2,4	3,8±0,2	0,04±0,01	0,152
HP ₀₅	1,02	0,06	0,03	0,03

Встановлено, що у височинних сортів довжина волоті варіювала – від 43,0 до 47,3 см, їх кількість на рослину – від 3,8 до 4,4 шт. Вага насіння з однієї волоті була від 0,04 до 0,06 г. Тобто вага насіння з усієї рослини з урахуванням кількості волотей на ній сягала – 0,205 г.

Для низовинних сортів довжина волоті була – від 44,0 до 48,8 см, а їх кількість на рослину – від 3,6 до 4,0 шт. Відмічено вагу насіння з волоті на рослині – від 0,03 до 0,05г. При цьому вага насіння з усієї рослини з урахуванням кількості волотей на ній сягала – 0,152 г.

Відмінності між сортами світчграсу за кількісними показниками генеративної частини рослин графічно відображено на рис. 3.7-3.8.

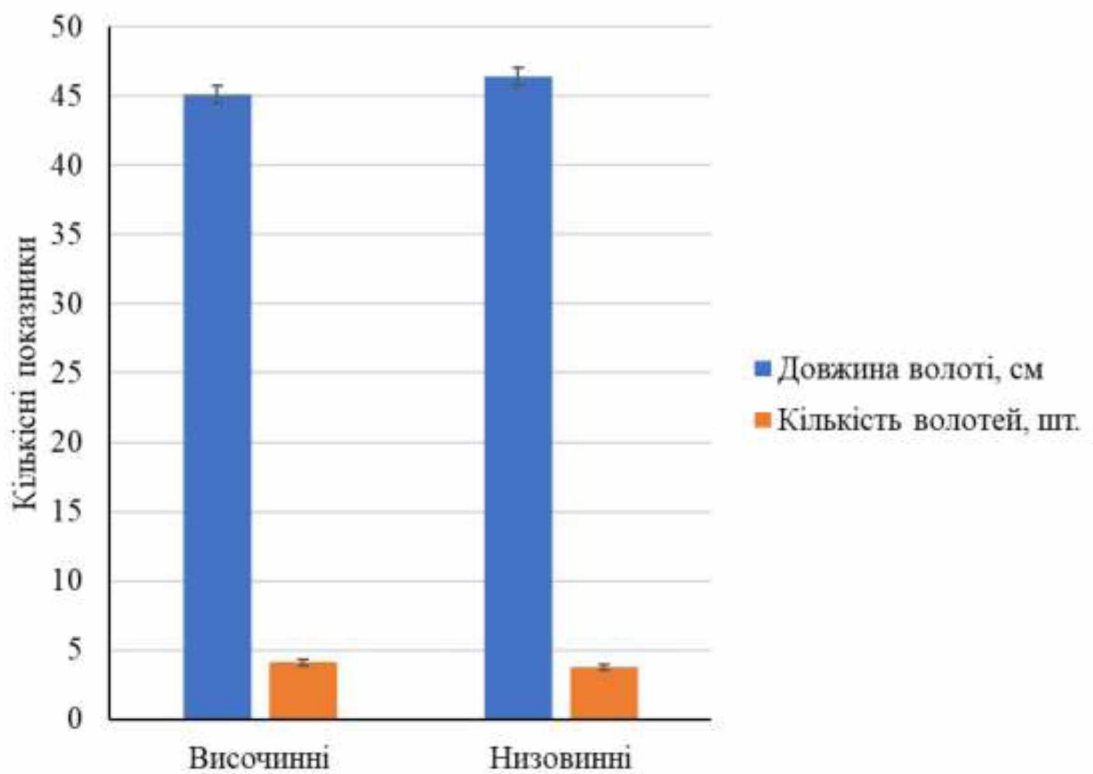


Рис. 3.7. Кількісні показники рослин проса прутоподібного (довжина волоті та їх кількість на рослині), середнє за 2021-2023 рр.

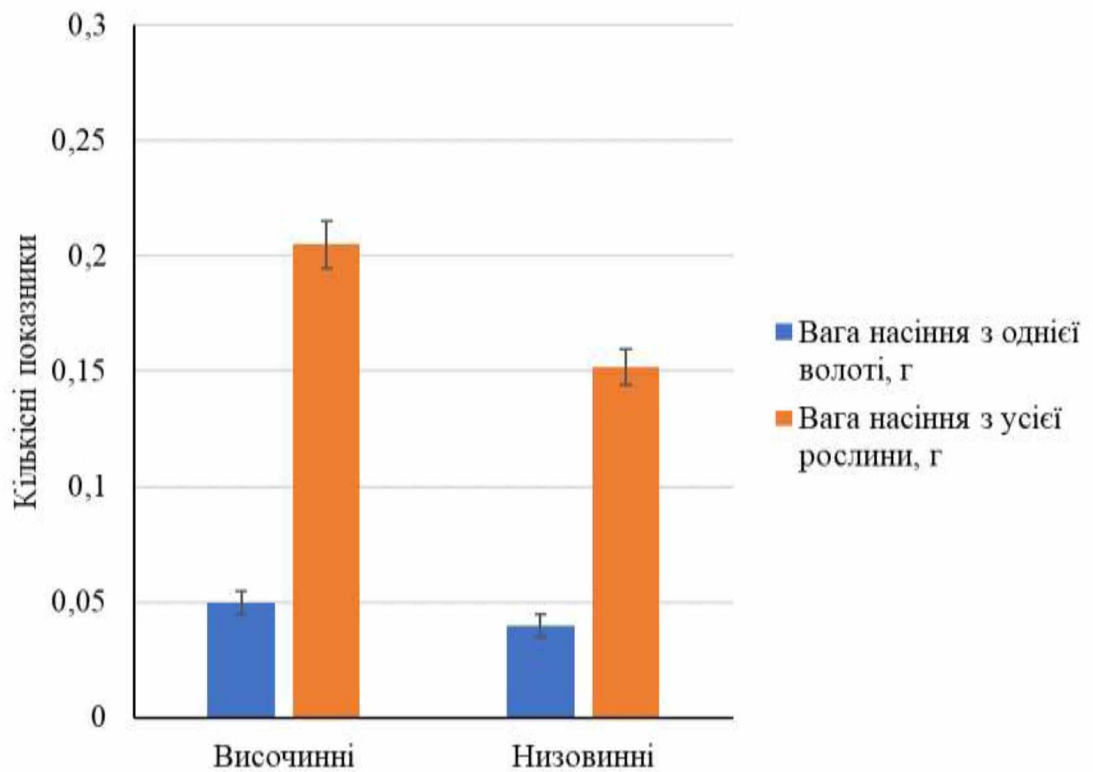


Рис. 3.8. Кількісні показники рослин проса прутоподібного (вага насіння з однієї волоті та з усієї рослини), середнє за 2021-2023 рр.

Порівнюючи результати досліджень за період проведення експерименту можна стверджувати, що кількісні показники рослин (густота і облиствленість стеблостою) світчграсу були різними. Це залежало від екотипу до якого відносився той чи інший сорт світчграсу. При втсановленні кількісних показників генеративної частини рослин – визначено перевагу сортів світчграсу за височинним екотипом. Можливо частково на них й впливали умови вирощування їх в умовах центр. Лісостепу України. Але все жтаки суттєвість на боці сортових властивостей культури. В кінцевому результаті в комплексі це мало вплив на продуктивність та загальну насінну врожайність культури.

3.3. Урожайність насіння проса прутоподібного залежно від еко типу й сорту

Урожайність насіння світграсу обумовлюється кількісними показниками та продуктивності кожної рослини у фітоценозі (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

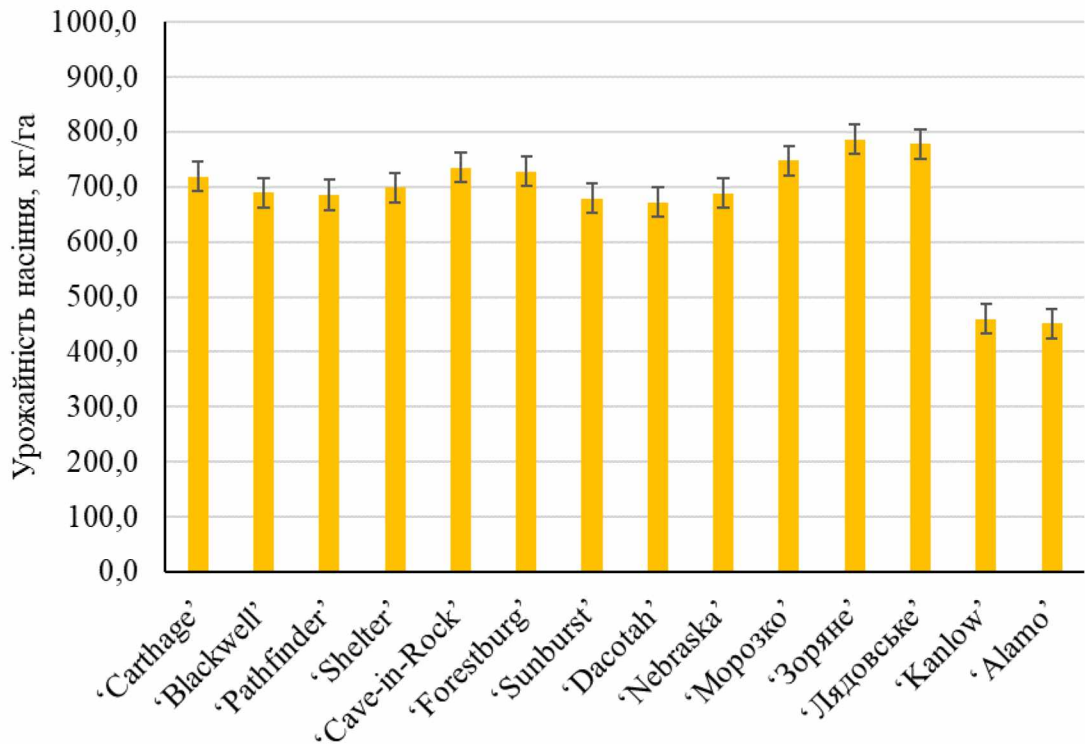
Продуктивність рослин і урожайність насіння проса прутоподібного залежно від еко типу, середнє за 2021-2023 рр.

Екотип сортів	Вага насіння з однієї волоті, г	Вага насіння з усієї рослини, г	Урожайність	
			кг/га	т/га
Височинні	0,05±0,01	0,205	615,0	0,62
Низовинні	0,04±0,01	0,152	456,0	0,46
НІР ₀₅	0,03	0,03	24,2	0,09

Визначено, що височинні сорти світграсу як за продуктивністю рослини так і за врожайність насіння переважають низовинні. Це перевищення у кінцевому результаті становить 159,0 кг/га або це 0,16 т/га врожаю насіння.

В розрізі сортів світграсу, що були поставлені на вивчення визначено їх насінневу врожайність. Вона змінювалася як зарокми, так і за сортами світграсу – від 423,0 до 805,0 кг/га.

За результатами досліджень встановлено динаміку урожайності насіння світграсу різних його сортів (рис. 3.9)



Примітка: НІР₀₅ 24,2

Рис. 3.9. Урожайність насіння проса прутоподібного залежно від сорту середнє за 2021-2023 рр.

Варіювання врожаю насіння за роками й сортами було досить суттєве: для низинних сортів – від 679,0 до 805,0 кг/га, для височинних сортів цей показник змінювався в межах - від 423,0 до 482,0 кг/га.

З-поміж сортів світчграсу високу насінневу врожайність у середньому за роки мають сорти української селекції: 'Зоряне', 'Морозко' та 'Лядовське' (від 748,3 до 786,3 кг/га) та іноземної: 'Cave-in-Rock', 'Carthage', 'Forestburg' (від 719,0 до 735,0 кг/га). Низька врожайність відмічена у сортів низовинного еко типу: 'Kanlow' й 'Alamo' (460,0 і 452,2 кг/га відповідно).

3.4. Вихід кондиційного насіння у сортів проса прутюподібного

Вихід кондиційного насіння у світчграсу за нашими даними становить від 46,5 до 53,1%. Цей показник у досліджуваних сортів залежить від їх сортової специфіки, екотипу та строку його збирання (табл. 3.5, рис. 3.10).

Таблиця 3.5

Урожайність кондиційного насіння проса прутюподібного залежно від сорту та строку збирання, (т/га) середнє за 2021-2023 рр.

Екотип сортів	Осінній збір		Весняний збір	
	загальн. врожай насіння	врожай конд. насіння	загальн. врожай насіння	врожай конд. насіння
Височинні	0,62	0,33	0,44	0,20
Низовинні	0,46	0,24	0,37	0,17
HP ₀₅	0,09	0,04	0,07	0,01

За весняного збору врожаю, порівняно із осіннім урожайність насіння проса прутюподібного зменшується: у височинних сортів від 0,62 до 0,46 т/га, у низовинних – від 0,44 до 0,37 т/га.

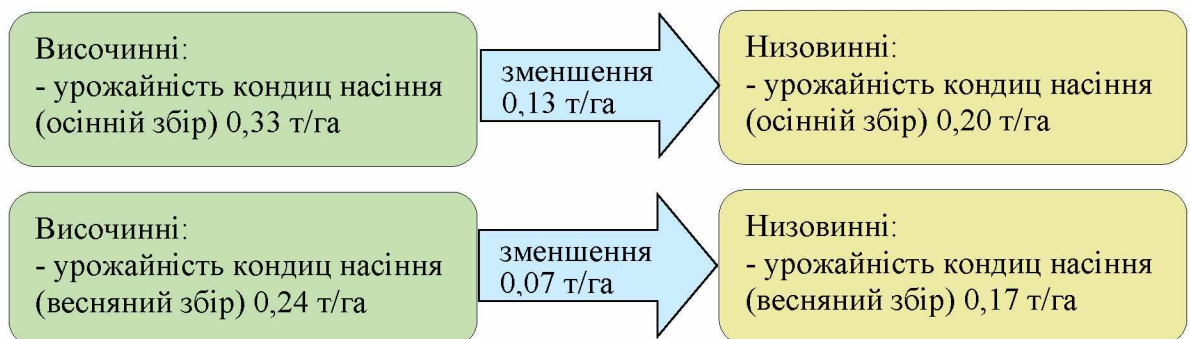


Рис. 3.10. Порівняння виходу кондиційного насіння височинних і низовинних сортів світчграсу

Отже, з позиції виходу схожого насіння проса прутоподібного, вигідніше збирати його урожай восени. При цьому зростає не тільки врожайність насіння, але і відсоток його: 33,2-53,2% за весняного збору та 23,4-46,5% осіннього за збору (рис. 3.11).

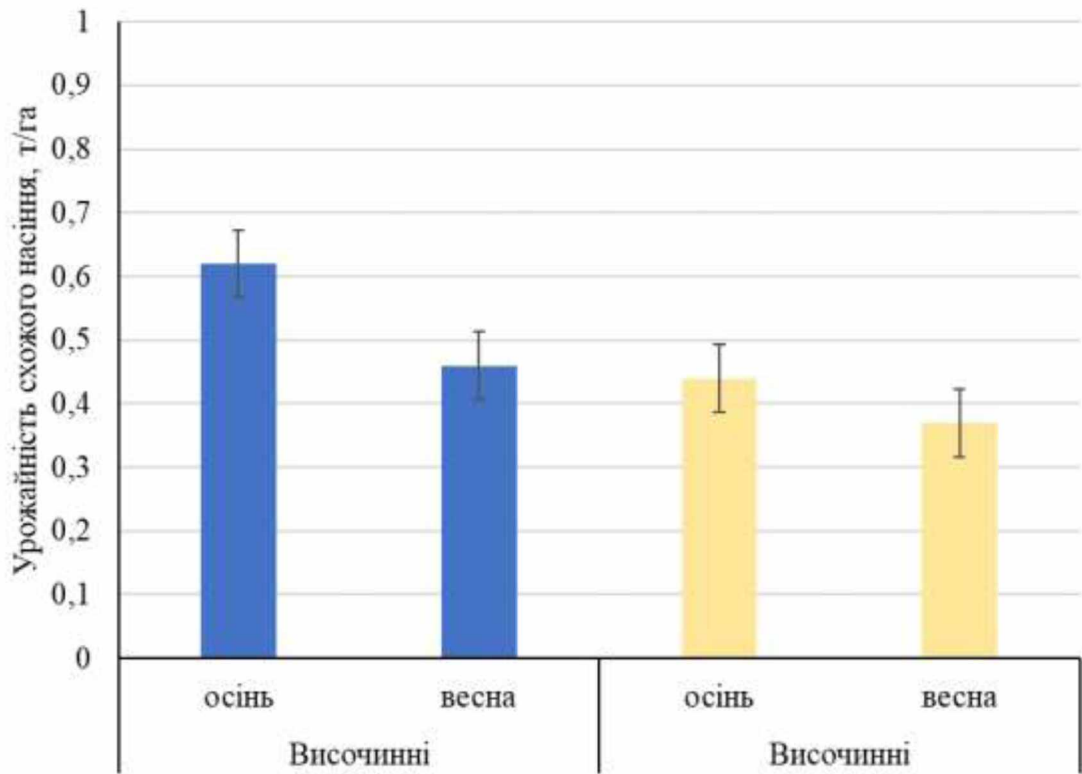


Рис. 3.11. Урожайність кондиційного насіння проса прутоподібного залежно від екотипу сорту й строку збирання врожаю, 2021-2023 рр.

Сортові властивості також мають значний вплив на вихід кондиційного (схожого) насіння проса прутоподібного. Цей показник за сортами мав значне варіювання та залежав від строку збору врожаю: осіннього та чи весняного. За осіннього збору врожай схожого насіння за сортами різних екотипів світчграсу змінювався – від до т/га, а за весняного – від до т/га (рис.3.12).

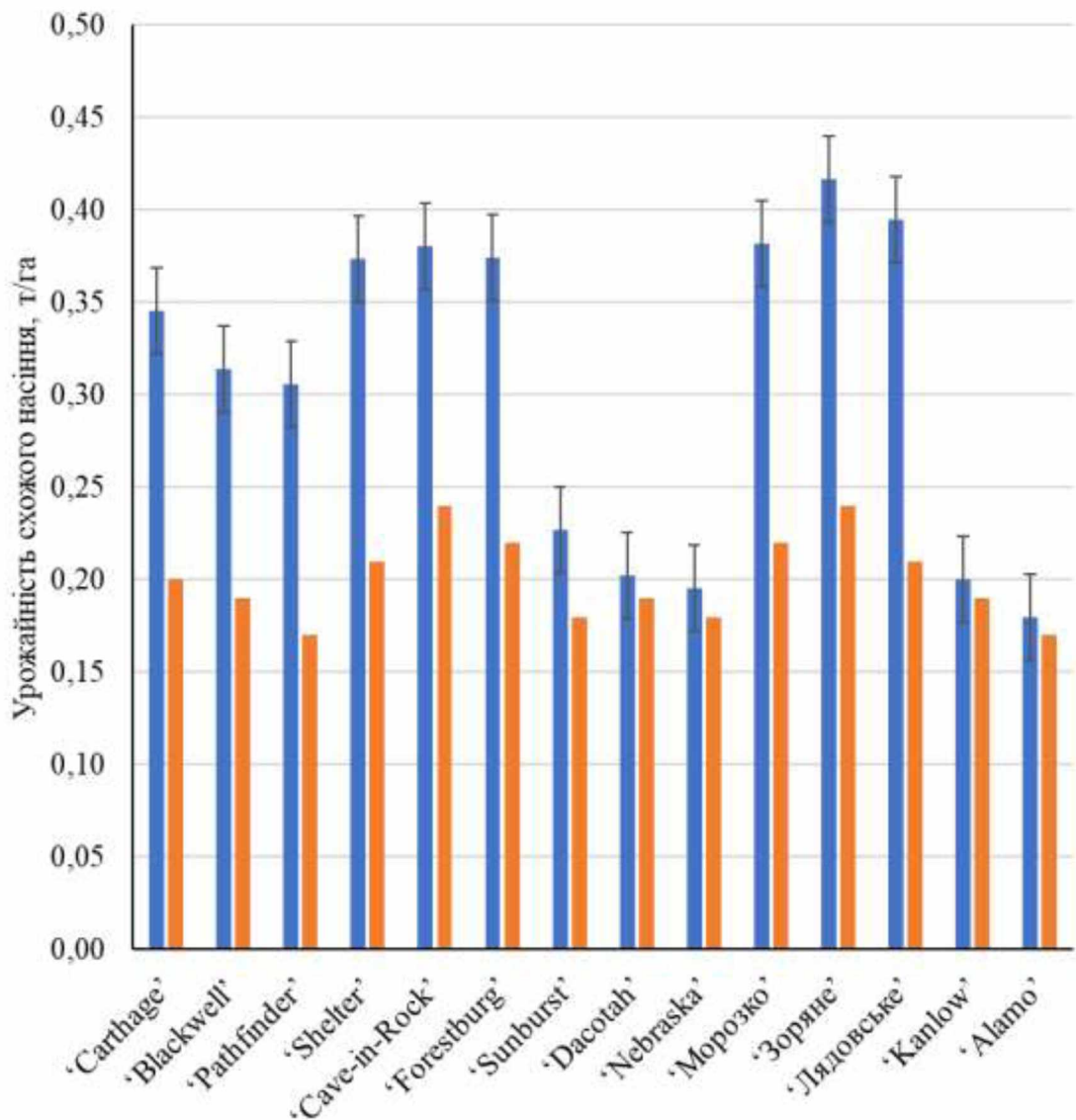


Рис. 3.12. Урожайність кондиційного насіння в розрізі сортів проса прутюподібного осіннього та весняного збору, середнє за 2021-2023 рр.

Встановлено, що найбільшу врожайність кондиційного насіння забезпечують сорти світграсу височинного екотипу за осіннього збору врожаю: 'Зоряне', 'Морозко' та 'Лядовське', 'Cave-in-Rock', 'Carthage' й 'Forestburg'.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА НАСІННЯ ПРОСА ПРУТОПОДІБНОГО

Ефективність виробництва – це «економічна категорія, що відображає суть процесу розширеного відтворення». Тобто досягнення найбільших результатів (ефекту) за найменших витрат (ресурсів). Підвищення ефективності виробництва означає, що «на кожну одиницю витрат (ресурсів) одержують більше продукції і доходу». Для отримання об'єктивної оцінки ефективності виробництва необхідно враховувати оцінку тих витрат (ресурсів), що дають можливість одержати ті чи інші результати. Крім того, на нашу думку, на ефективність виробництва впливає низка чинників: енергопотенціал ґрунту, зональні та природно-кліматичні умови, сезонність виробництва, використання живих організмів, забезпеченість високопродуктивними технічними засобами, рівень розвитку технологій, рівень організаційно-економічних заходів. Необхідно розрізняти поняття «ефект» (результати) і «ефективність». Ефект – «це результат тих чи інших заходів, які здійснюються в сільськогосподарському виробництві.» Він характеризується підвищенням урожайності сільськогосподарських культур. «Ефективність виробництва» визначається як відношення ефекту (результату) до витрат (ресурсів), що забезпечили цей результат [42].

При оцінці економічної ефективності сільськогосподарського виробництва у сільськогосподарських підприємствах необхідно обрати систему взаємопов'язаних показників. Самі вони найбільш об'єктивно відобразатимуть її рівень ефективності. Для цього широко використовуються як натуральні, так і вартісні показники.

Основні критерії оцінки ефективності вирощування сільськогосподарських культур, в т.ч. і проса прутоподібного (на насіння) – це «собівартість одиниці продукції» і «рентабельність виробництва».

Енергетичні культури мають неоднаковий рівень рентабельності, оскільки для вирощування з метою отримання насіння потребують певної кількості трудових і матеріальних затрат на одиницю площі.

Визначено, що «складовою функціонування операційної системи є технологія, що застосовується у виробничому процесі». На сучасному технологічному рівні виробництво сільськогосподарської продукції має бути «трудо-, матеріало-, енергозберігаючим» та «грунто- й природозахисним». На нашу думку, технологія виробництва сільськогосподарської продукції – це «комплекс взаємопов'язаних технологічних операцій у визначеній послідовності, що здійснюються із застосуванням системи машин із заданими параметрами впливу на властивості предметів праці, із використанням робочої сили та оборотних засобів для одержання врожаю сільськогосподарської продукції» [43].

Для того, щоб знизити «собівартість продукції» і підвищити рентабельність виробництва насіння енергокультур, необхідно підвищувати їх врожайність. Що досягається шляхом підбору високопродуктивних сортів, мінімізув. технолог. процесів вирощування та збирання врожаю. нижчі собівартість і рентабельність продукції.

«Ефективність виробництва – узагальнююча економічна категорія, якісна характеристика якої відображається у високій результативності використання праці в засобах виробництва».

Для оцінки «економічної ефективності виробництва» насіння проса прутоподібного ми застосували взаємозв'язані показники. Найважливішими серед них, що характеризують обсяг виробництва є: «вартість валової продукції», на основі чого розраховують «валовий і чистий дохід», а також «умовний прибуток».

«Прибуток господарства – це реалізована частина чистого доходу. Величина прибутку залежить від кількості і якості реалізованої продукції, її структури, рівня собівартості і фактичних цін реалізації».

«Собівартість продукції – це витрати на виробництво і реалізацію продукції, виражених в грошовій формі».

«Рівень рентабельності виробництва визначається відношенням вартості продукції до собівартості і виражається у відсотках».

Нами проведені розрахунки показників економічної ефективності виробництва насіння. При цьому в основу розрахунків економ.ефективності взяті порівняльні ціни на насінн матеріал у 2022 році (5000 грн./т).

Наведемо приклад розрахунків для сортів проса прутоподібного височинного еко типу.

«Вартість валової продукції визначається добутком закупівельними цінами» (або фактичними цінами реалізації фітомаси):

$$50000 \text{ грн./т} \times 0,33 \text{ т/га} = 16500,00 \text{ грн./га}$$

«Умовно чистий дохід (УЧД) на 1 га дорівнює різниці вартості валової продукції (ВП) на 1 га і виробничих затрат на 1 га» (ВЗ, що визначають згідно технолог. карт):

$$16500,00 - 9409,00 \text{ грн.} = 7091,00 \text{ грн.}$$

«Собівартість продукції – це витрати сільськогосподарського підприємства на виробництво і реалізацію фітомаси, що виражається в грошовій формі»:

$$9409,00 \text{ грн.} / 0,33 \text{ т} = 28512,12 \text{ грн./т}$$

«Рівень рентабельності визначається відношенням прибутку до повної собівартості реалізованої продукції і виражається у відсотках. Він показує величину прибутку, витрат виробництва і характеризує ефективність та використання у поточному році».

$$(50000,0 \text{ грн.} - 28512,12) / 28512,12 \text{ грн.} \times 100\% = 75,40 \%$$

Розраховуємо всі показники економічної ефективності виробництва насіння усіх інших еко типів досліджуваних сортів проса прутоподібного для умов Лісостепу й заносимо результат в табл. 4.1.

**Економічна ефективність виробництва насіння проса
прутоподібного за екотипами сортів, 2023 р.**

Показники ефективності	Екотип	
	височинний	низовинний
Урожайність схожого насіння, т/га	0,33	0,20
Виробничі затрати на 1 га, грн.	9409,00	7745,00
Вартість 1 т насіння, грн.	50000	50000
Вартість валової продукції на 1 га, грн.	16500,00	10000,00
Умовно чистий дохід на 1 га, грн.	7091,00	2255,00
Собівартість 1 т продукції, грн.	28512,12	38725,00
Рівень рентабельності, %	75,40	29,10

Аналізуючи економічну ефективність вирощування насіння сортів проса прутоподібного слід відмітити, що досить прибутковим (7091,00 грн./га) та рентабельним (75,40 %) виявилось вирощування сортів височинного екотипу порівняно з низовинним. До таких сортів відносимо наступні: ‘Зоряне’, ‘Морозко’ та ‘Лядовське’, а також: ‘Cave-in-Rock’, ‘Carthage’, ‘Forestburg’. Їх насінневий потенціал продуктивності найліпше реалізовується для умов Лісостепу України.

Отже, сприятливі ґрунтово-кліматичні умови Лісостепу дозволяють отримати якісний насінневий матеріал світчграсу. Це стосується сортів проса прутоподібного височинного екотипу. При цьому достатня кількість вільних, «не задіяних для вирощування с/г культур на продовольчі та кормові цілі», земель дозволяють закладати з цього насіння нові енероплантації. А це, в свою чергу щорічна сировина для виробництва біопалива. В свою чергу невинний розвиток біоенергетики (на рівні територіальних громад) дасть змогу господарствам, задіяних у вирощуванні проса прутоподібного, знизити відсоток використання природного газу. І як результат - позбутися енергетичної залежності та зміцнити свою економічну складову.

РОЗДІЛ 5

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Згідно нормативних документів визначено, що «екологічна експертиза проводиться з метою раціонального використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки життєдіяльності людини».

Це обумовлено в законі України (ЗУ) „Про охорону навколишнього середовища” [44] та ЗУ „Про екологічну експертизу”, які визначають: «правові, економічні та соціальні основи організації охорони навколишнього середовища в інтересах нинішнього та майбутнього покоління». для прийняття у 1995 році – Закону України

Визначальною основою законодавства є: «регулювання відносин в області охорони, використання і відтворення природних ресурсів». В ньому також передбачено «забезпечення екологічної безпеки, попередження і ліквідація негативного впливу господарчої та іншої діяльності на навколишнє середовище, забезпечення природних ресурсів, генетичного фонду живої природи, унікальних територій і природних об'єктів».

Сільськогосподарське виробництво тісно і нерозривно пов'язане з навколишнім, природним середовищем. Безпосередньо це стосується земельного ресурсу. Адже земля є «головним засобом виробництва, з водним і повітряним середовищем та кліматичними умовами».

Недостатньо ефективного ведення сільськогосподарського виробництва в умовах виробництва призводить до погіршення екологічного стану. Це стосується це насамперед:

1. Забруднення повітряного середовища «внаслідок попадання оксидів азоту та інших шкідливих газоподібних речовин, аерозолів, тощо».
2. Забруднення водного середовища «внаслідок попадання в ріки і водойми шкідливих речовин, що застосовується в сільськогосподарському виробництві (пестициди, мінеральні добрива, регулятори росту рослин, відходи тваринницьких ферм)».

3. Ерозія ґрунту, «внаслідок недостатньо вірного обробітку ґрунту змивання і вивітрювання поверхневого родючого шару».

«Інтенсифікація рослинництва не тільки сприяла підвищенню продуктивності полів, але й створила сприятливі для розвитку і розповсюдження шкідників і хвороб сільськогосподарських рослин». Для захисту врожаю від шкідл. організмів широко застосовуються хім. препарати. Використання пестицидів у великих об'ємах веде до забруднення навколишнього середовища. Що мігрує в подальшому до продукції, насичуючи її токсичн.речовинами. Саме тому необхідно впроваджувати і більш широко використовувати біолопрепарати. Вони показують ефект на основі мікроорганізмів. В результат застосування спостерігають збільшення врожаюс.-г. культур. Водночас не відмічено шкоди навколишньому середовищу.

Суть екологічної експертизи полягає у «системі комплексної оцінки усіх можливих екологічних і соціально-економічних наслідків здійснення проектів, функціонування народногосподарських об'єктів». Вона також регламентує: «приймання рішень, направлених на запобігання їх негативного впливу на навколишнє середовище і рішення намічених завдань з найменшою затратою ресурсів та мінімальними наслідками».

На енргопосівах вже проведено ряд заходів по захисту навколишнього природного середовища. Але я вважаю, що цього недостатньо. Є недоліки в природоохоронній роботі. Склад для зберігання хімічних препаратів потребує капітального ремонту. При цьому добрива і засоб.захист. рослин зберігаються насипом. Що на нашу думку слід уникатию

Нераціональне застосування добрив і пестицидів на полях може призвести до накопичення в сільськогосподарській продукції нітратів і нітритів. А це дуже шкідливо особливо при перевищенні їх граничнодопустимі концентрації ГДК. В даному випадку при вирощуванні світчграсу на насіння протягом років проведення дослідження не застосували засоби захисту рослин.

Тому, як висновки:

1. З метою зменшення шкідливого впливу на навколишнє середовище необхідно проводити систему заходів по боротьбі з шкідниками, хворобами і бур'янами, яка б включала сукупність наступних заходів: агротехнічний, біологічний, фізичний, хімічний.
2. З урахуванням агрономічного порогу шкодочинності застосовувати хімічні препарати – в оптимальні строки, для зменшення напруги на агрофітоценози – проводити крайові і локальні обробки посівів.
3. Із хімічних засобів захисту необхідно застосовувати лише ті препарати, які швидко розкладаються в ґрунті і не мають кумулятивної післядії.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

Згідно визначення, охорона праці(ОП) – «це система законодавчих актів, соціально-економічних, організаційних, технічних, гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів і засобів, спрямованих на створення безпечних умов, збереження здоров'я та працездатності людини в процесі праці» [45].

Закон України “Про охорону праці”, прийнятий у 1992 році визначає «основні положення щодо реалізації конституційного права громадян на охорону їх життя і здоров'я в процесі трудової діяльності». Цей нормативний документ також: «регулює за участю відповідних державних органів відносини між власником підприємства, установи і організації або уповноваженим ним органом і працівником з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища і встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні». У 2002 році в цей закон були внесені зміни.

Веселоподільська дослідно-селекційна станція знаходиться в селі Веремієвка Семенівського району, Полтавської області, об'єднує один населений пункт. Дослідне господарство спеціалізується на вирощуванні зернових, технічних, бобових та енергетичних культур, а також має розвинене насінництво сільськогосподарських культур. В своєму складі налічує керівних осіб та невелику кількість працівників, що працюють на постійній основі, при догляді за рослинами та збиранні врожаю залучаються наймані робітники.

В організації ОП в даному господарстві беруть участь наступні керівні органи. А саме: керівник, його заступники й головні спеціалісти, профспілкові та інші органи. Усі вони в сукупності впливають на поліпшення функціонування ОП та захист працівників.

На Всеслоподільській ДСС Семінвського району, Полтавської області проводиться цілий ряд заходів з підвищення безпеки парці. Це і технічні, санітарно-гігієнічні та правові заходи.

Нещасні випадки, що сталися на виробництві реєструються в журналі реєстрації нещасних випадків. В ньому фіксується дата, місце їх виникнення, обставини і причини, що характеризують ступінь тяжкості, дані про потерпілого. Також складається акт про нещасний випадок, на основі яких проводиться облік, аналіз випадків травматизму, а також розробляються заходи по їх попередженню.

Всі заходи, що застосовуються з метою зменшення ступеня небезпеки в процесі виробництва і направлені на покращення умов праці, можна поділити на декілька груп: організаційні, санітарно-гігієнічні, технічні і технологічні, протипожежні.

Організаційні заходи включають в себе проведення навчання робітників правилам експлуатації машин і механізмів; проведення інструктажів з техніки безпеки, навчання правилам надання першої долікарської допомоги і діям при виникненні критичних ситуацій; проведення інструктажів перед початком виконання сезонних робіт.

Санітарно-гігієнічні. Місця розташування джерел підвищеної небезпеки повинні позначатися відповідними знаками. Місця відпочинку людей в непристосованих для цього місцях повинні позначатися віхами висотою не менше 2,5-3м, на відстані не менш 10-15 м.

Технічні і технологічні заходи. Потрібно відмітити суворий контроль за станом техніки перед виїздом із парку або технологічних ліній перед початком роботи, так як від цього залежить не тільки стан здоров'я і життя працівників, а й життя і здоров'я оточуючих людей.

Протипожежні заходи направлені на попередження, а в випадку їх виникнення на швидку їх локалізацію і гасіння пожеж.

При організації роботи машинно-тракторних агрегатів повинні бути передбачені заходи, які б забезпечували безпеку обслуговуючого персоналу.

Виконання сільськогосподарських робіт і рух машин та агрегатів повинен проводитися згідно розробленою технологією і маршрутах, затверджених керівником чи головними спеціалістами господарства. При обробі ґрунту місце робочого механізатора, який обслуговує машину, повинно відповідати заводському. Важелі управління причіпної машини повинні мати справні, надійні фіксатори. Управління причіпним плугом повинно проводитися з кабіни трактора. Робочі органи фрез культиваторів повинні бути закриті кожухами. Обслуговуючий персонал повинен бути забезпечений необхідними засобами для очищення робочих органів. Не допускати очистку робочих органів на рухомому агрегаті, допускати заміну і регулювання робочих органів тільки після прийняття заходів, які попереджають самовільне опускання або падіння робочих органів.

До роботи під час оранки допускаються особи, що добре знають їх принцип дій і правила безпеки роботи з агрегатами. Перед початком роботи подають сигнал. Під час ремонту або регулювання забороняється знаходитись під плугом. Не слід очищати робочі органи в час роботи плуга.

На початку роботи з навісними машинами переконуються в справності органів управління гідросистеми і перевіряють центральну тягу механізму навішування. Трактор може розпочинати рух тільки після закінчення піднімання навісного агрегату в транспортне положення.

Для покращення умов та підвищення безпеки праці у Веселоподільській ДСС Семенівського району, Полтавської області керівництву і спеціалістам необхідно:

- 1). Покращити забезпеченість працюючих індивідуальними засобами захисту, особливо при виконанні робіт з отрутохімікатами, та забезпечити робітників необхідним спецодягом, виконання покласти на керівника господарства не допускати до роботи працівників, що не пройшли медичний огляд та інструктаж, виконання покласти на інженера з охорони праці;

2). Здійснювати постійний контроль за своєчасністю проведення всіх необхідних інструктажів з безпеки праці та забезпечити аптечками першої медичної допомоги виробничі підрозділи та транспортні засоби

3). Допускати до роботи лише технічно справні машини і знаряддя, що відповідають вимогам безпеки;

4). Забезпечити працівників необхідним спецодягом, засобами індивідуального захисту, протипожежним інвентарем в достатній кількості;

5). Організувати проведення атестації робочих місць відповідно нормативно-правовим актам з охорони праці.

ВИСНОВКИ

1. За результатами проведено експерименту із сортами проса прутоподібного різних екотипів можна стверджувати про комплексну стійкість до біотичних чинників властива сортам світчграсу: ‘Cave-in-Rock’, ‘Морозко’, ‘Лядовське’ й ‘Зоряне’, ‘Carthage’ і ‘Forestburg’.

2. За кількісними показниками вегетативної частини рослин у низовинних сортів довжина стебла була суттєво більшою ніж у височинних, а кількість стебел і листків – навпаки. Довжина прапорцевого листка у сорів обох екотипів була на одному рівні. За показниками генеративної частини рослин суттєво вищими вони були у сортів світчграсу височинного екотипу порівняно із низинним.

3. Встановлено, що височинні сорти світчграсу за врожайність насіння переважають низовинні на 159,0 кг/га (0,16 т/га врожаю насіння). Зафіксовано високу насінневу врожайність мають сорти української селекції: ‘Зоряне’, ‘Морозко’ та ‘Лядовське’ (від 748,3 до 786,3 кг/га) та іноземної: ‘Cave-in-Rock’, ‘Carthage’, ‘Forestburg’ (від 719,0 до 735,0 кг/га).

4. За весняного з бору врожаю, порівняно із осіннім урожайність насіння проса прутоподібного зменшується: у височинних сортів від 0,62 до 0,46 т/га, у низовинних – від 0,44 до 0,37 т/га. Вихід кондиційного насіння за осіннього збору врожаю, відповідно за екотипами – 0,33 і 0,20 т/га.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для сільськогосподарських підприємств, що спеціалізуються або зацікавлені у вирощуванні енергокультур для енергетичних цілей на малопродуктивних ґрунтах рекомендовано до вирощування сорти світчграсу височинного екотипу: ‘Зоряне’, ‘Морозко’ та ‘Лядовське’ (від 748,3 до 786,3 кг/га) та іноземної: ‘Cave-in-Rock’, ‘Carthage’, ‘Forestburg’. Насіння цих сортів доречно використати для закладки нових енергоплантацій на маргінальних землях та отримання з них в перспективі – біопалива.

Юрченко Максим Сергійович. Формування врожайності та вихід кондиційного насіння у сортів проса прутоподібного: кваліфікац. роб. на здобуття СВО Магістр; спеціальність: 201 Агрономія, ПДАУ. Полтава, 2023. 49 с.

Перелік ключових слів: просо прутоподібне, світчграс, сорти, біометричні показники, врожайність, насіння.