

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет агротехнологій та природокористування
Кафедра туризму

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
за першим рівнем вищої освіти
на тему:
**«ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ЖИВЛЕННЯ ПРОСА В
УМОВАХ ГОСПОДАРСТВА АФ ВІКТОРІЯ
СУМСЬКОГО РАЙОНУ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ»**

Виконав:

ініціали)

(підпис)

___**Коростіль Д.В.**___

(Прізвище,

Група:

___ЕКО2001___

Науковий керівник:

ініціали)

(підпис)

___**Онопрієнко В.П.**___

(Прізвище,

Суми – 2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агротехнологій та природокористування

Кафедра туризму

Освітній ступінь – «Бакалавр»

Спеціальність – 101 «Екологія»

Затверджую:

Зав. кафедрою _____ Коваленко О.В.

“ _____ ” _____ 20 р.

ЗАВДАННЯ

на дипломну роботу студенту

Коростілю Дмитру Віталійовичу

1. Тема роботи: **«ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ЖИВЛЕННЯ ПРОСА В УМОВАХ ГОСПОДАРСТВА АФ ВІКТОРІЯ СУМСЬКОГО РАЙОНУ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ».**

Затверджена наказом по університету від “ _____ ” _____ 2024 р. № _____

2. Термін здачі студентом закінченої роботи на кафедрі « _____ » _____ 2024 р.

3. Вихідні дані до роботи схема досліджу, розроблена програма та методика досліджень, список рекомендованої літератури, методичні рекомендації

4. Перелік завдань, які будуть виконуватися в роботі визначити шляхи екологізації системи удобрення проса шляхом порівняння ефективності досліджуваних варіантів удобрення проса за різних норм його висіву для поліпшення структури посівів, урожайності і її якості та параметрів економічної ефективності технології вирощування культури.

Керівник дипломної роботи _____ (Онопрієнко В.П.)

Завдання прийняв до виконання _____ (Коростіль Д. В.)

Дата отримання завдання “ _____ ” _____ 202 р.

ЗМІСТ

| | стор. |
|---|-------|
| ВСТУП | 4 |
| РОЗДІЛ 1. ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ПРОСА (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ) | 5 |
| 1.1. Вимоги проса до умов вирощування | 5 |
| 1.2. Особливості живлення проса | 12 |
| РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ | 17 |
| 2.1. Об'єкт та предмет досліджень | 17 |
| 2.1. Ґрунтово-кліматичні умови | 17 |
| РОЗДІЛ 3. МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ | 19 |
| 3.1 Схеми дослідів | 19 |
| 3.2 Матеріал та методи проведення дослідження | 19 |
| РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ | 21 |
| 4.1. Вплив екологізації живлення на елементи структури посіву | 21 |
| 4.2. Вплив екологізації живлення на врожайність і якість зерна проса | 27 |
| 4.3 Вплив екологізації живлення на економічну ефективність вирощування проса | 32 |
| ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ | 35 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ | 37 |
| ДОДАТКИ | 41 |

ВСТУП

Однією з умов успіху Всесвітньої продовольчої програми, в тому числі й України, є збільшення виробництва основних зернових культур, хлібів 2-ї групи в тому числі і проса. Екологізація сільського господарства базується на пошуку шляхів застосування екологічнобезпечних добрив та адаптація їх до застосування в конкретних умовах. Просо є цінною зерновою культурою для виробництва пшона, оскільки його хімічний склад робить його надзвичайно корисним для здорового харчування людини.

Актуальність теми. Частка проса в структурі посівів зернових у Лісостепу за останні роки значно зменшилася і становить в середньому 1,5-2,0%. Більшість фермерів вирощують просо на невеликих ділянках (10-30 га) у поєднанні з іншими культурами, без застосування сучасних технологій. Така організація виробництва проса не сприяє підвищенню врожайності, поліпшенню якості зерна та ефективності виробництва культури. Тому технології для отримання максимальної врожайності проса необхідно адаптувати до конкретних ґрунтово-кліматичних умов, оптимізувати його удобрення для різних норм висіву, оцінювати ефективність даних агрозаходів, враховувати комбінований вплив цих чинників для розробки екологізованих ресурсозберігаючі технології з врахуванням біологічні особливостей конкретного сорту.

Сучасні добрива в Україні стають надалі більш дорогими, тому існує нагальна потреба у пошуку шляхів їх найефективнішого використання. Одним із шляхів підвищення ефективності та екологізації внесення добрив є їх диференційоване внесення за строками вегетації культури, що дозволяє значно зменшити кількість внесених доз добрив без зниження врожайності та якісних показників та є екологічнобезпечним завдячуючи меншій концентрації внесення удобрювальних речовин.

У структурі посівних площ ярих зернових культур просо займає важливе місце в Лісостепу Лівобережної України (близько 11,0%). Водночас

особливості ґрунтового живлення проса та регулювання поживного режиму ґрунту за допомогою добрив у цій зоні вивчені недостатньо.

Для розробки екологізованої технології застосування добрив під просо з урахуванням норми висіву необхідно глибше вивчити особливості мінерального живлення проса та розробити основні елементи системи удобрення і сівби для умов Лісостепу північного сходу України.

Мета і завдання дослідження. Розробка екологізованої технології застосування добрив за різних норм висіву насіння проса для отримання найбільшої віддачі у вигляді високоякісних урожаїв зерна та найбільшого економічного зиску при збереженні навколишнього середовища.

Для досягнення цієї мети були поставлені наступні завдання.

- Оптимізувати умови росту і розвитку рослин за різних норм висіву та доз мінеральних добрив;
- Встановити вплив норми висіву та фонів удобрення на ріст, розвиток і продуктивність рослин проса;
- Вивчити особливості формування врожайності та вмісту білка в зерні;
- Надати аналіз ефективності впливу досліджуваних чинників на структурні параметри посіву та урожайності проса;
- Провести економічну оцінку різних способів застосування мінеральних добрив під просо.

Методи дослідження: візуальний - для спостереження за розвитком фенології рослин; вимірювальний - для визначення густоти стояння рослин, структури зерна та врожайності; розрахунковий - для визначення доз мінеральних добрив; біохімічний - для визначення якості зерна; математично-статистичний - для оцінки достовірності результатів досліджень.

Наукова новизна одержаних результатів. В умовах господарства АФ «Вікторія» Сумського району Сумської області оптимізовано удобрення технології вирощування проса на зерно.

Практичне значення одержаних результатів. Дані про особливості формування врожайності проса залежно від строків і внесення добрив можуть

бути використані для вдосконалення місцевих технологій вирощування круп'яної культури.

Особистий внесок полягав у проведенні польових досліджень, узагальненні літератури та статистичній обробці результатів.

Структура та обсяг роботи. Робота викладена на 45 сторінках комп'ютерного тексту і містить дев'ять таблиць. Складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків і рекомендацій виробництву, списку використаних джерел з 39 найменувань та 4 додатків.

РОЗДІЛ 1

ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ПРОСА

(ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1. Вимоги проса до умов вирощування

Період вегетації проса не є постійним і змінюється під впливом багатьох факторів, головним чином генетичних особливостей сортів. Наприклад, за однакових умов вирощування лише дуже ранні сорти і зразки дозрівають за 50-60 днів, ранні - за 61-80 днів, середні - за 81-100 днів, пізні - за 101-120 днів, а дуже пізні не дозрівають взагалі.

При цьому тривалість вегетаційного періоду сильно залежить від кліматичних факторів (в основному від температури, умов освітлення, внесення добрив і вологості ґрунту). При посіві одного і того ж сорту на одній і тій же площі в різні пори року більш пізній час посіву призводить до значно коротшого вегетаційного періоду [21, 27].

На період вегетації впливають погодні умови, особливо в перший період після сходів. Якщо весна холодна і затяжна, вегетаційний період проса довший, і навпаки, за теплої і вологої погоди він коротший. Найбільш стабільним показником, що характеризує тривалість вегетаційного періоду, є сума активних денних температур (вище +10°C) за вегетаційний період.

Вимоги проса до родючості ґрунту [28]. Просо вважається менш вибагливою рослиною. Найкращими ґрунтами для проса є чорноземи, каштанові, окультурені опідзолені та підзолисті ґрунти середньої якості. У посушливих умовах кращими є більш зв'язні ґрунти, а при достатньому зволоженні - більш легкі за механічним складом. Неохайні піщані або болотисті ґрунти, солончаки і солончаки абсолютно непридатні для проса. Серед зернових і проса просо вважається однією з найбільш солестійких культур. Його можна вирощувати на кислих ґрунтах (рН 5 і нижче), але перевага надається лужним ґрунтам (рН близько 6).

Просо має високу потребу в повітрі в ґрунті. На перезволожених ґрунтах сходи проса ростуть повільно, зріджуються або взагалі не ростуть через нестачу повітря в ґрунті.

Просо має значні потреби в поживних речовинах ґрунту: збір 15 центнерів проса з гектара виносить з ґрунту близько 45 кг азоту, 21 кг фосфору, 50 кг оксиду калію і 15 кг вапна. Це значно більше, ніж ячмінь, пшениця та жито.

Під час проростання (до появи паростків) поглинається понад 3% від загальної кількості поживних речовин, спожитих за весь вегетаційний період, при цьому поглинається більше азоту і менше калію, кальцію і фосфору. Під час вегетативної фази, коли ріст найбільш інтенсивний, просо поглинає найбільшу кількість поживних речовин з ґрунту. Критичним періодом у живленні проса є два тижні до вивантаження зерна з поля (30'-45 днів після сходів). Значна кількість поживних речовин, особливо фосфору, поглинається під час фази наливу зерна.

Формування зернової плівки зумовлене поглинанням великої кількості кремнію, заліза та мікроелементів (наприклад, бору, марганцю, цинку, міді та молібдену) з ґрунту.

Ставлення до бур'янів [29] Порівняно з іншими зерновими культурами, просо найбільше страждає від бур'янів. Відомо, що без належної боротьби з бур'янами врожайність проса може значно знизитися. Висока чутливість проса до забур'яненості, особливо дрібнозернистих сортів, пояснюється тим, що просо теплолюбна культура і відносно повільно росте в перший період після сходів. Бур'яни з низькими вимогами до тепла і швидким ростом позбавляють ґрунт вологи і поживних речовин, необхідних рослині проса, заглушаючи її.

У зв'язку з цим вся система обробітку ґрунту під посіви проса, а також технології їх вирощування повинні бути спрямовані на боротьбу з бур'янами.

Одним з найефективніших способів боротьби з бур'янами на посівах багатьох культур, в тому числі і проса, є своєчасне і вміле застосування гербіцидів.

Просо досить добре переносить невеликі дози гербіцидів, таких як 2,4Д і 2М-4Х, щоб знищити однорічні широколисті бур'яни на перших стадіях вегетації. Хоча ці гербіциди певною мірою пригнічують ріст японського проса, обробка сходів до появи колосків забезпечує вищу врожайність, ніж забур'янені посіви без гербіцидів.

Вимоги до вологи. Просо - одна з найбільш посухостійких культур. Воно більш стійке до ґрунтової та атмосферної посухи, ніж зернові, і за належної агротехніки може давати відносно стабільно високі врожаї навіть в умовах дефіциту вологи.

Для проростання насіння проса потрібно лише 25-30% вологи від ваги, порівняно з 44% для кукурудзи, 45% для пшениці, 48% для ячменю і 60% для вівса. Анатомія коренів, стебел і листя проса помітно відрізняється від анатомії інших зернових культур. Водяна судинна система проса більш розвинена, а розмір продихів набагато менший, ніж у пшениці та вівса. Просо особливо добре переносить дефіцит води в період від сходів до кущіння. Лише коли вологість знижується до фактору в'янення, ріст вузлових коренів проса різко сповільнюється. У пшениці та вівса ріст коренів припиняється вже при вдвічі вищому рівні гігроскопічності. Відомо, що просо, як і сорго, переносить тимчасове зневоднення тканин у фазі до появи сходів без значного зниження врожайності. Навіть в умовах значного дефіциту вологи просо зберігає більше свіжих листків, ніж кукурудза або сорго. Під час посухи ріст і розвиток проса тимчасово затримується, а випаровування води значно зменшується. У той же час, водоутримуюча здатність тканини проса варіюється від сорту до сорту. Однак навіть за оптимальних умов зволоження просо використовує воду досить економно, з коефіцієнтом випаровування 140-290, порівняно з 140-350 для кукурудзи і 300-526 для твердої пшениці.

Просо добре пристосоване до часткового поглинання атмосферної вологи. Численні росинки на густих волосках листових піхв і листках часто спостерігаються вранці.

Багато дослідників вважають, що критичним періодом для аконіту щодо вологи є період гаметогенезу, який настає за 10-12 днів до викидання волоті, тобто до масового цвітіння [34]. За недостатньої вологості ґрунту в цей період врожайність проса значно знижується.

Просо є посухостійкою рослиною, але дуже добре реагує на додаткове зволоження. Рівень врожайності проса сильно залежить від вологозабезпеченості.

Потреба в теплі. Просо - теплолюбна культура. Коли в ґрунті є волога, тепло визначає швидкість і дружність появи сходів. Просо не чутливе до низьких температур. Під час проростання просо може переносити короточасні заморозки до мінус 2,3°C, але верхівки листків можуть замерзнути і загинути. Особливо чутливе просо до низьких температур під час цвітіння. Репродуктивні органи пошкоджуються морозом в цю пору року; просо не буде цвісти при температурі нижче 15°C.

Кожен сорт має генетичну потребу в певному рівні тепла. Наприклад, для дуже скоростиглих сортів загальна активна (+10°C або вище) денна температура протягом вегетації становить близько 800°, для середньостиглих - 1700-1800°, а для пізньостиглих - 2100-2200° або вище.

Просо характеризується високою жаростійкістю і може витримувати температуру до +38-40°C протягом дня. Особливо яскраво жаростійкість проса проявляється у другій половині вегетації після цвітіння. Тривалість післязбирального періоду (фізіологічного дозрівання насіння проса) також залежить від температури. Це визначає важливість і необхідність прогрівання насіння під час підготовки до сівби [27, 47].

Умови освітлення. Просо - рослина короткого дня. Для більшості сортів 8-10 годин світла на добу (короткий день) значно посилює розвиток і скорочує вегетаційний період, тоді як 15-18 годин світла (довгий день) скорочує вегетаційний період. У зв'язку з цим за пізніх строків сівби, особливо після збирання врожаю, ріст проса прискорюється, а вегетаційний період скорочується. Нещодавно стало зрозуміло, що стимулювання плодоношення

проса більше залежить від якості та інтенсивності освітлення, ніж від його тривалості. Наприклад, додаткове освітлення довгохвильовими лампами затримує розвиток рослин. Додаткове освітлення люмінесцентними лампами, які випромінюють короткохвильове світло, сприяє розвитку рослин, незважаючи на 24-годинне освітлення.

Рослини проса особливо чутливі до інтенсивності світла під час формування гаметофіту та цвітіння. Недостатня інтенсивність світла в ці періоди призводить до повної стерильності колоса. Значні відмінності у вимогах до інтенсивності світла спостерігаються між сортами проса.

Стійкість до хвороб Найбільш поширеною і шкідливою хворобою проса є сажка, що викликається пліснявою. У проса, ураженого цією хворобою, замість волоті на верхніх піхвах листків утворюються булавоподібні потовщення, вкриті тонкою сірою оболонкою, заповнені масою темно-коричневих порошкоподібних спор. Такі рослини утворюють замість зерна 0,5-5 г спор сажки. Цієї кількості спор достатньо для зараження 2,5-5 кг насіння. Коли заражене насіння висівається без обробки, сажкою уражається 30-95% рослин, що призводить до значного зниження врожайності та погіршення якості зерна і соломи.

Хвороба передається насінневим шляхом. Хвороба поширюється дуже швидко, особливо у вологі роки. Ступінь ураження посівів проса сажкою залежить від кількості спор на насінні, умов росту і розвитку рослин, а також від генетики сорту. Оскільки стійких до сажки сортів проса все ще мало, а хімічні засоби захисту недостатньо ефективні, хвороба щороку вражає великі площі землі і призводить до значних втрат врожаю.

Подальше зростання рівня зараження насіння призвело до значного збільшення пошкодження посівів та різкого зниження врожайності. При максимальному рівні зараження (0,2%) середній рівень ураження та врожайність сорту знизилися на 80,3% та 29,8 ц/га (65,4%), відповідно.

1.2 Особливості живлення проса

Погодні умови можуть спричинити коливання врожайності на 50-100% порівняно з середніми показниками. Зменшення залежності фермерів від зовнішнього середовища є одним з головних завдань, які мають вирішити інтенсивні технології вирощування сільськогосподарських культур.

Концентрація ґрунтового розчину та живлення рослин Концентрація ґрунтового розчину та співвідношення поживних речовин для рослин є екологічними факторами. Недостатня концентрація призводить до поганого росту рослин, в той час як висока концентрація призводить до передчасного старіння. Оптимальна концентрація поживних розчинів дуже мінлива, і навіть для одного виду або сорту рослин вона завжди буде змінюватися в різні періоди розвитку популяції [28, 53].

Мінеральні елементи найбільш активно надходять до рослин лише за певних концентрацій у ґрунтовому розчині. Іони поживних речовин краще надходять з розчинів з помірно високими концентраціями, а вода краще поглинається кореневою системою в неудобренних зонах. Тому вищі концентрації солей у розчині підвищують осмотичний тиск, що ускладнює надходження води та поживних речовин у рослину. Повністю розчинні добрива з мінімальним вмістом солей можуть ефективніше задовольнити потреби рослин у поживних речовинах.

Співвідношення макро- і мікроелементів та їх поглинання рослинами. При підживленні рослин змішаними розчинами елементів (особливо ґрунтовими) важлива не концентрація, а пропорції та взаємодія елементів. Зміни в рівнях постачання поживних речовин викликають ряд реакцій у живих організмів. Зокрема, при великому надлишку необхідного елемента захисна реакція рослини проявляється у вигляді підвищеного поглинання інших поживних речовин. При невеликих надлишках надходження інших поживних речовин, як правило, різко знижується. Тому надлишок одних поживних речовин можна частково усунути шляхом внесення інших елементів [53, 58].

Слід зазначити, що коли рослини отримують певні макро- і мікроелементи, в яких вони раніше відчували дефіцит, активізується ряд метаболічних реакцій, що призводить до поліпшення загального фізичного стану рослини, що, в свою чергу, викликає необхідність збільшення інших поживних речовин.

Наявність азоту, фосфору і калію в середовищі значною мірою визначає інтенсивність росту рослин і засвоєння інших поживних речовин. Підвищення рівня азотного живлення збільшує споживання рослиною P, K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn і Zn. Однак, залежно від форми азоту та надлишкової дози, може виникнути протилежний ефект. Наприклад, у разі позакореневого підживлення використання нітратної та амонійної форм азоту без амідів є неефективним, навіть у поєднанні з іншими необхідними макро- та мікроелементами [61].

Надлишок фосфору знижує засвоєння рослинами магнію, заліза та марганцю. Присутність фосфору зменшує поглинання цинку і навпаки.

Нестача калію зменшує поглинання азоту, кальцію, магнію та деяких інших елементів. Співвідношення азоту і калію має значний вплив на майбутню врожайність, величина якої визначається калієм. Внесення азоту в кількостях, що перевищують оптимальне співвідношення до калію, не збільшує врожайність, але часто призводить до накопичення нітратів [2].

Зі збільшенням забезпеченості рослин основними елементами живлення зростає потреба в мікроелементах, а отже, мікроелементи відіграють важливу роль у підвищенні ефективності та забезпеченості рослин макроелементами (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Ріст коренів проса залежно від складу поживного розчину

| Сіль | Приріст корінців протягом 10 днів, мм |
|----------------------------|---------------------------------------|
| NaCl | 59 |
| KCl | 68 |
| MgCl ₂ | 7 |
| CaCl ₂ | 70 |
| NaCl+KCl+CaCl ₂ | 324 |

Коли концентрація поживної речовини відхиляється від її оптимального вмісту на 30-100%, поглинання інших поживних речовин рослиною змінюється. Збільшення кількості елемента, концентрація якого є недостатньою, сприяє засвоєнню інших поживних речовин (синергізм), тоді як надлишок елемента перешкоджає надходженню інших поживних речовин (антагонізм).

Оптимальна кількість ґрунтової вологи є необхідною умовою для росту рослин і має значний вплив на забезпечення рослин поживними речовинами. Негативний вплив надлишку ґрунтової вологи на поглинання поживних речовин проявляється в однобічному підвищенні доступності окремих іонів, особливо солей заліза та марганцю, при цьому їх накопичення в рослинах досягає токсичних рівнів [16, 20].

Водний дефіцит порушує узгодженість роботи ферментних систем, інтенсифікує процеси гідролізу і розкладання органічних речовин, різко знижує інтенсивність фотосинтезу і зупиняє ріст рослин.

Слід зазначити, що лише близько 0,2% води, поглиненої корінням, використовується для побудови рослинної тканини, тоді як понад 90% випаровується. За умов достатнього забезпечення поживними речовинами кількість води, необхідної для виробництва одиниці сухої речовини, значно зменшується.

Лімітуючий вплив вологості ґрунту на врожайність певною мірою залежить від доступності поживних речовин. Іншими словами, при достатньому забезпеченні вологою окупність внесення добрив зростає, про що свідчить практика застосування добрив при зрошуваному землеробстві [28, 42].

Усі життєві процеси в рослинах можливі лише у відомих температурних межах. Встановлено, що для засвоєння аміачного азоту допустимі нижчі температури, ніж нітратного.

У проростків проса поглинання калію майже не знижувалося, але поглинання азоту, фосфору, кальцію і сірки корінням зменшувалося при

зниженні температури до 5,7°C, яке значно зменшувалося при зниженні температури до 5,7°C. Отже, за оптимальних умов мінерального живлення температура близько 5°C є важливою для забезпечення рослин основними поживними речовинами. Швидкість поглинання поживних речовин зростає з підвищенням температури до певної межі, але ця швидкість є нерівномірною для різних рослин [32].

Зменшення поглинання солей при 40,50°C, очевидно, пов'язане з інактивацією ферментних систем, що беруть участь в асиміляції іонів. За нижчих температур поглинання мінеральних елементів живлення знижується до мінімуму через зміну швидкості хімічних реакцій та вплив таких температур на поглинаючий апарат [28].

Внесення добрив у різні періоди вегетації для регулювання живлення рослин може мати цілеспрямований вплив на кількість та якість врожаю.

Залежність врожайності від погодних умов можна зменшити, організувавши відповідне живлення рослин. Оптимальне співвідношення температури та опадів створює сприятливі умови для надходження поживних речовин, що призводить до підвищення врожайності [57, 63].

Потреба рослин у поживних речовинах за періодами вегетації Поглинання поживних речовин протягом вегетаційного періоду є змінним. Особливо важливо забезпечити рослини достатньою кількістю поживних речовин у так звані критичні періоди, коли споживання поживних речовин обмежене їхньою кількістю, і коли споживання поживних речовин є найбільш концентрованим. Рослини дуже чутливі як до нестачі, так і до надлишку мінеральних поживних речовин на ранніх стадіях росту, що дуже важливо стосовно фосфорного живлення.

Високі потреби молодих проростків у поживних речовинах пояснюються дуже інтенсивними синтетичними процесами, які відбуваються в рослині в цей період, і, водночас, слабким розвитком кореневої системи. У проса закладка і диференціація репродуктивних органів починається з перших трьох-чотирьох листків. Найбільше просо

потребує азотного живлення в період формування асиміляційного апарату та диференціації репродуктивних органів [53]. Тому на ранніх стадіях росту рослини зазвичай потребують більше фосфору, ніж азоту і калію. Збільшення азотного і частково фосфорного живлення під час бутонізації та цвітіння сприятиме підвищенню врожайності зерна.

При розробці системи удобрення проса залежить від багатьох факторів, але в середньому рослини витягують з ґрунту близько 3-3,2 кг азоту, 1,3-1,5 кг фосфору, 2,5-3,4 кг калію і 1,1-1,3 кг кальцію для формування 1 центнера зерна і відповідної ростової маси. Слід мати на увазі, що

Просо активно використовує залишки органічних добрив, таких як компост і гній. Тому його слід вносити під попередні культури сівозміни (озима пшениця, цукровий буряк, картопля). У всіх зонах пряме внесення мінеральних добрив під просо є досить ефективним (NPK(60)). Час і кількість добрив для проса визначається ґрунтово-кліматичними умовами та попередньою культурою. Ряд експериментів показав високу ефективність потокового внесення добрив під просо (N10P15K20). Добрива слід вносити під час вегетації. В основному слід використовувати азотні та фосфорні добрива, а також комбіновані (повні) добрива.

Просо добре реагує на внесення добрив. Азотні добрива (N 30-40) слід вносити в період бутонізації, тобто коли рослини починають виходити в трубку. Для проса добре підходять хелатні комплексні добрива преміум-класу.

В умовах сьогодення мало висвітлене питання з підживлення посівів проса. Дане питання є досить актуальне в умовах змін клімату за створення малосприятливих погодно-кліматичних умов для вирощування проса. Тому до завдань нашого дослідження входило виявлення ефективності екологізації підживлення проса.

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Об'єкт та предмет досліджень

В якості *об'єкта дослідження* був сорт проса Альтернативне. Характеристику цього сорту надано в додатку А1. Його вирощували за різних площ живлення в умовах господарства АФ «Вікторія» Сумського району Сумської області

За *предмет дослідження брали* біометричні параметри та стан посіву проса та його структурні показники урожайності.

2.2. Ґрунтово-кліматичні умови

Господарство АФ «Вікторія» Сумського району Сумської області розташований на північному сході Лісостепу України в Сумській області, Сумському районі, селі Миколаївка.

Ґрунти господарства представлені чорноземом типовим глибоким малогумусним на лесових породах. Характеристика ґрунту дослідної ділянки наведена в додатку А2.

Кліматичні фактори відіграють важливу роль у формуванні врожаю проса. Просо - теплолюбна і посухостійка культура. Для того, щоб просо проросло, середня температура ґрунту повинна бути не нижче 10-12°C. Цвітіння і плодоношення - найважливіші етапи вегетації. У цей період просо найбільш чутливе до перепадів температури, особливо вночі. Проростання - сходи - 18°C, бутонізація - сходи - 20°C, сходи - цвітіння - 23°C, цвітіння - зрілість - 21°C.

Умови вегетації проса в роки досліджень суттєво відрізнялися один від одного та від багаторічних показників (табл. 2.1); умови 2022 року були сприятливими для росту і розвитку рослин злаку навесні.

Таблиця 2.1

Перебіг кліматичних умов упродовж періоду вегетації проса, 2022-2023 рр.

| Місяці | Декади | Середньодобова температура повітря, °С | | | Кількість опадів, мм | | | Вологість повітря, % | | | ГТК | | Сума активних температур, °С | |
|---------|-----------|--|------|----------------------|----------------------|-------|----------------------|----------------------|------|----------------------|------|------|------------------------------|-------|
| | | 2022 | 2023 | середньо-багаторічна | 2022 | 2023 | середньо-багаторічна | 2022 | 2023 | середньо-багаторічна | 2022 | 2023 | 2022 | 2023 |
| Квітень | 1 | 12,2 | 7,6 | 4,7 | 9,4 | 0,0 | 10,0 | 65 | 56 | 76 | 0,8 | - | 122 | 24,7 |
| | 2 | 12,0 | 9,7 | 7,7 | 10,6 | 5,0 | 12,0 | 70 | 42 | 71 | 0,9 | 0,5 | 120 | 60,4 |
| | 3 | 10,8 | 13,0 | 10,8 | 33,3 | 0,0 | 13,0 | 69 | 37 | 65 | 3,1 | - | 108 | 105,0 |
| | за місяць | 11,7 | 10,1 | 7,7 | 53,3 | 5,0 | 35,0 | 68 | 45 | 71 | 1,5 | 0,2 | 350 | 190,1 |
| Травень | 1 | 10,5 | 15,5 | 13,9 | 24,1 | 17,2 | 15,0 | 70 | 53 | 62 | 2,2 | 1,1 | 107 | 154,6 |
| | 2 | 16,0 | 12,8 | 15,0 | 20,4 | 32,6 | 17,0 | 64 | 72 | 61 | 1,3 | 2,5 | 160 | 102,2 |
| | 3 | 17,1 | 18,2 | 16,3 | 16,1 | 21,9 | 19,0 | 64 | 60 | 64 | 0,8 | 1,1 | 188 | 200,6 |
| | за місяць | 14,7 | 15,6 | 15,0 | 60,6 | 71,7 | 51,0 | 66 | 62 | 62 | 1,3 | 1,5 | 455 | 457,4 |
| Червень | 1 | 16,6 | 20,4 | 17,5 | 20,6 | 21,2 | 23,0 | 61 | 61 | 62 | 1,2 | 1,0 | 166 | 204,1 |
| | 2 | 21,3 | 20,2 | 18,6 | 1,5 | 23,7 | 22,0 | 63 | 59 | 67 | 0,07 | 1,2 | 213 | 201,6 |
| | 3 | 19,9 | 25,6 | 20,4 | 1,0 | 0,0 | 23,0 | 54 | 50 | 70 | 0,05 | 0,0 | 199 | 256,1 |
| | за місяць | 19,3 | 22,0 | 18,7 | 23,1 | 44,9 | 68,0 | 62 | 57 | 67 | 0,4 | 0,7 | 578 | 661,8 |
| Липень | 1 | 23,2 | 19,4 | 19,3 | 64,9 | 97,8 | 25,0 | 75 | 65 | 71 | 3,4 | 5,0 | 192 | 194,2 |
| | 2 | 22,3 | 25,2 | 19,5 | 43,9 | 45,1 | 25,0 | 69 | 66 | 70 | 1,9 | 1,8 | 232 | 251,8 |
| | 3 | 20,1 | 21,2 | 19,8 | 25,0 | 21,5 | 23,0 | 62 | 72 | 70 | 1,0 | 0,9 | 245 | 233,8 |
| | за місяць | 21,6 | 21,9 | 19,5 | 133,8 | 164,4 | 73,0 | 69 | 68 | 70 | 2,0 | 2,4 | 669 | 679,8 |
| Серпень | 1 | 20,4 | 19,2 | 20,5 | 4,2 | 14,0 | 22,0 | 59 | 62 | 68 | 0,2 | 0,7 | 204 | 191,8 |
| | 2 | 26,0 | 18,4 | 18,7 | 0 | 16,4 | 27,0 | 48 | 62 | 68 | 0 | 0,9 | 260 | 184,4 |
| | 3 | 19,7 | 17,6 | 18,5 | 29,5 | 2,6 | 15,0 | 59 | 66 | 68 | 1,4 | 0,1 | 217 | 194,2 |
| | за місяць | 22,0 | 18,4 | 19,2 | 33,7 | 33,0 | 64,0 | 56 | 63 | 68 | 0,5 | 0,6 | 681 | 570,4 |

Хоча під час сівби досліджуваної культури спостерігався дефіцит вологи у верхньому шарі ґрунту, достатня кількість вологи в метровому шарі та наступні декади дощів сприяли своєчасним сходам проса.

Кількість опадів та середньодобові температури у квітні становили 53,3 мм та 11,7°C відповідно, тоді як середні багаторічні показники були 35,0 мм та 7,7°C відповідно. Повні сходи проса з'явилися через 12 днів після сівби.

Травень був дещо холоднішим за середній багаторічний показник. Середньодобова температура становила 14,7°C, а кількість опадів - 60,6 мм (середні багаторічні показники становили 15,0°C та 51 мм, відповідно).

Кліматичні умови значно змінилися в червні, коли середньодобова температура підвищилася на 0,6°C до 19,3°C, а кількість опадів склала 23,1 мм (середній багаторічний показник 68 мм). Однак це не мало значного негативного впливу на ріст і розвиток проса, оскільки в 1 м шарі ґрунту було достатньо продуктивної вологи.

Липень був найбільш сприятливим періодом для росту, розвитку та формування достатньої продуктивності. Так, середньодобова температура становила 21,6°C, що на 2,1°C вище за середню багаторічну, а кількість опадів - 133,8 мм, що на 60,8 мм вище за середню багаторічну.

Загалом кліматичні умови 2023 року були сприятливими для росту та розвитку проса. Незважаючи на нестачу верхнього шару ґрунту при сівбі, достатня кількість вологи в шарі 1 м ранньою весною (190-200 мм) та опади в наступні декади сприяли своєчасним сходам проса; квітнева кількість опадів та середньодобова температура становила 5,0 мм та 10,1°C відповідно, тоді як середні багаторічні показники були 35,0 мм та 7,7°C відповідно. Повні сходи проса з'явилися через 16 днів після сівби.

Травень був дещо холоднішим за середній багаторічний показник. Середньодобова температура становила 15,6°C, а кількість опадів - 71,7 мм (середні багаторічні показники становили 15,0°C та 51 мм, відповідно).

Кліматичні умови значно змінилися в червні, коли середньодобова температура зросла на 3,3°C до 22,0°C, а кількість опадів збільшилася до 44,9

мм (середній багаторічний показник 68 мм). Однак це не мало значного негативного впливу на ріст і розвиток проса, оскільки в 1 м шарі ґрунту було достатньо продуктивної вологи.

Липень був найбільш сприятливим періодом для росту, розвитку та формування належної продуктивності. Середньодобова температура становила 21,9°C, що на 2,4°C вище середнього багаторічного показника, а кількість опадів - 164,4 мм, що на 91,4 мм вище середнього багаторічного показника.

Загалом метеорологічні показники у 2022 році були вищими за середні багаторічні протягом вегетаційного періоду, в якому просо росте і розвивається. Так, середньодобова температура була вищою на 2,2°C, кількість опадів - на 59,0 мм, а сума ефективних температур - на 368,1°C.

РОЗДІЛ 3

МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Схеми дослідів

Дослідження проводили за схемою двохфакторного дослідів:

Фактор А - норми висіву схожого насіння:

1. 2,5 млн.шт./га;
2. 3,0 млн.шт./га;
3. 3,5 млн.шт./га.

Фактор В – варіанти удобрення:

1. без добрив (контроль);
2. припосівне удобрення YaraMila (NPK 7-20-28) 150 кг/га
3. припосівне удобрення YaraMila (NPK 7-20-28) 150 кг/га + підживлення Хелп Рост 4 л/га.

3.2 Матеріал та методи проведення дослідження

Припосівне удобрення проводили шляхом внесення під час сівби рядковим способом проса механічною зерновою сівалкою ASTRA добрива Яра Міла (NPK 7-20-28) у кількості 150 кг/га.

Підживлення проса добривом Хелп Рост – проводили двічі у фазу стеблуння та викидання волоті по 2,0 л/га.

Технологія вирощування проса була загальноприйнятою. Після збирання попередньої культури - соняшника проводили дискування та зяблеву оранку на глибину 20-22 см. Навесні закрили вологу і провели дворазове боронування та коткування, другий обробіток - на глибину висіву насіння. Добрива вносили згідно зі схемою дослідів. Під час вегетації посіви проса обробляли не гербіцидом.

Спосіб збирання - пряме комбайнування. Для цього посіви обробляли препаратом Регулон, коли зерно проса дозрівало на 70-80%, і через 7 днів

обмолочували комбайном Volvo, переобладнаним для секційного збирання врожаю.

Польові досліді були сплановані та проведені відповідно до "Методичних рекомендацій з проведення польових досліджень та вивчення технологій вирощування зернових культур" (Інститут землеробства НААН України, 2003) [33], з урахуванням усіх вимог методики проведення дослідів за Мойсейченко, Єщенко [15]. Площа облікової ділянки становила 50 м², повторність чотириразова. Супровідні аналізи та обліки проводили за загальноприйнятими методиками.

Обліки, спостереження та аналіз результатів експериментальної роботи

- Фенологічні спостереження проводили на кожній фазі росту і розвитку рослин (сходи, сходи, поява стебла, гілкування, цвітіння та дозрівання) протягом вегетації проса;

- Розрахунки густоти рослин для сходів і різних норм висіву проводили двічі протягом вегетації на спеціально закріплених ділянках площею 0,25 м² в чотирьох місцях по діагоналі ділянки, загалом на 1 м², причому останній розрахунок густоти використовували для розрахунку виживання рослин протягом вегетації;

- Перед збиранням проса зразки відібраних снопів були відсортовані для аналізу структури рослин. Сортування проводили за 1-2 дні до збору врожаю з чотирьох місць на ділянці, площею 0,25 м².

- Аналіз структури врожаю проводили згідно з Державною методикою сортовипробування сільськогосподарських культур;

- Вимірювання властивостей зерна проводили згідно з ГОСТ 10840-64;

- 1000 зерен зважували згідно з ГОСТ 10842-82;

- Вміст білка в зерні визначали згідно з ГОСТ 113586.1-68;

- Вміст білка в зерні визначали згідно з ГОСТ 113586.1-68. Облік врожаю проводили шляхом сепарації та обмолоту проса комбайном Volvo з наступним відділенням зерна від домішок та перерахунком його при 100% чистоті та 14% вологості;

- Економічну ефективність досліджуваних посівів проса оцінювали за загальноприйнятими методиками (витрати на гектар, загальний прибуток, собівартість тонни зерна та рівень рентабельності).

РОЗДІЛ 4

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Вплив екологізації живлення на елементи структури посіву

Різноманітні та складні умови навколишнього середовища є важливими факторами для росту рослин. Живлення рослин також має велике значення, оскільки поживні речовини входять до складу білків, нуклеїнових кислот та інших сполук і беруть участь у багатьох реакціях синтезу та обміну речовин; Мічурін [47] стверджує, що "вплив зовнішніх факторів, а також при оцінці їх впливу на будову рослинного тіла, різноманітність і кількість останнього в цілому не можуть бути точно пояснені. Треба сказати, що зробити це неможливо".

У проведених дослідженнях як агрометеорологічні умови, так і фактори технології вирощування впливали на тривалість вегетаційного періоду проса та вегетаційного періоду в цілому. Найбільше варіювання тривалості вегетаційного періоду проса спостерігалось у 2022 році (77-109 днів). У цьому ж році розвиток рослин на більшості вегетативних фаз відбувався на 1-6 днів раніше, ніж в інші роки досліджень.

Зі збільшенням внесення добрив ріст і розвиток рослин сповільнювався, а вегетаційний період збільшувався. За відсутності добрив вегетаційний період становив від 70 до 93 днів протягом усього досліджуваного року, тоді як при застосуванні передпосівного добрива Яра Міла + добрива Хелп Рост вегетаційний період становив від 82 до 110 днів.

Вищі норми висіву і, як наслідок, вища густина стояння рослин проса дещо сповільнили проходження всіх проміжних періодів вегетації, особливо від цвітіння до дозрівання, що вплинуло на тривалість вегетаційного періоду, яка в середньому за період дослідження становила 90-107 днів.

Після появи повних сходів було проведено розрахунок густоти стояння рослин проса. Результати показали, що фон удобрення та норма висіву мали певний вплив на польову схожість насіння проса (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Густота стояння рослин і її збереження, середнє за 2022-2023 рр.

| Варіант удобрєння | Норми висїву млн./га схожого насїння | Густота рослин , шт./м ² | | % збереження рослин |
|---|--|-------------------------------------|-----------------------|---------------------------|
| | | на перїод появи повних сходїв | на перїод збирання | |
| Без добрив (контроль) | 2,5 | 216 | 189 | 87,5 |
| | 3,0 | 255 | 216 | 84,7 |
| | 3,5 | 312 | 267 | 85,6 |
| Припосївне удобрєння YaraMila | 2,5 | 235 | 218 | 92,8 |
| | 3,0 | 287 | 261 | 90,9 |
| | 3,5 | 338 | 319 | 94,4 |
| Припосївне удобрєння YaraMila + пїдживлення Хелп Рост | 2,5 | 237 | 226 | 95,1 |
| | 3,0 | 288 | 269 | 93,4 |
| | 3,5 | 340 | 321 | 94,4 |

Рїзниця в густотї сходїв спостерїгалася мїж неудобрєним контрольним варїантом і варїантом, на якому вносили добрива при сївбї та пїдживленнї. Результати показали, що густота сходїв становила 312,0 шт./м² на контролї, удобрєному 3,5 млн схожих насїнин/га, 255,0 шт./м² - 3,0 млн насїнин/га і 216 шт./м² - 2,5 млн насїнин/га. За однакових норм висїву та внесення добрив при сївбї і пїдживлення густота сходїв значно зросла з 19 до 34 рослин/м² .

При збираннї врожаю, в умовах деякого зниження густоти рослин, середнї значення становили вїд 189 до 321 сходїв/м² залежно вїд норми висїву, а збереженїсть рослин коливалася вїд 84,7 до 94,4 %. Виявлено, що виживання рослин зростало зї збїльшенням кратностї внесення добрив. Протягом перїоду дослїдження найвищї показники виживання рослин були забезпеченї при передпосївному внесеннї удобрєння Яра Мїла та при внесеннї по вегетацїї добрива Хелп Рост.

Загалом, внесення добрив мало значний вплив на формування густоти рослин проса, з дещо вищими рівнями густоти рослин при повних сходах і при збиранні врожаю порівняно з абсолютним контролем.

Просо - злакова рослина з розгалуженим стеблом. При внесенні мінеральних добрив просо формувало 2-14 гілок на 10 рослин залежно від норми висіву, порівняно з 1-8 гілками на 10 рослин, коли добрива не вносили. Слід відзначити позитивну залежність гілкування (кількості гілок) від зменшення норми висіву. Кількість гілок зростала при висіві 2,5 млн схожих насінин/га для всіх способів внесення добрив.

Аналіз біометричних показників показав, що висота проса на фоні удобрення коливалася від 134 до 155 см залежно від норми висіву (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Структурний аналіз рослин проса, середнє за 2022-2023 рр.

| Варіант удобрення | Норми висіву млн./га схожого насіння | Висота рослин, см | Маса однієї рослини на період збирання, г | Кількість зерен в середньому на одній рослині, шт. | Маса зерен з однієї рослини, г | Маса соломки з однієї рослини, г | Відношення зерна до соломки |
|---|--------------------------------------|-------------------|---|--|--------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| Без добрив (контроль) | 2,5 | 135 | 7,1 | 236 | 1,1 | 6,0 | 5,4 |
| | 3,0 | 137 | 7,0 | 254 | 1,2 | 5,8 | 4,8 |
| | 3,5 | 139 | 7,2 | 283 | 1,2 | 6,0 | 5,0 |
| Припосівне удобрення YaraMila | 2,5 | 134 | 10,2 | 317 | 1,2 | 9,0 | 7,5 |
| | 3,0 | 139 | 9,6 | 332 | 1,2 | 8,4 | 7,0 |
| | 3,5 | 141 | 9,3 | 355 | 1,3 | 8,0 | 6,1 |
| Припосівне удобрення YaraMila + підживлення Хелп Рост | 2,5 | 143 | 12,5 | 359 | 1,2 | 11,3 | 9,4 |
| | 3,0 | 146 | 11,8 | 383 | 1,3 | 10,5 | 8,1 |
| | 3,5 | 150 | 11,5 | 392 | 1,3 | 10,2 | 7,8 |

Цей показник виявився найвищим у варіанті з передпосівним внесенням добрива Яра Міла + в підживлення добриво Хелп Рост. У цьому випадку висота

рослин проса коливалася від 141 до 150 см, від 134 до 141 см при застосуванні лише передпосівного добрива Яра Міла та від 135 до 139 см без добрив. Висота рослин збільшувалася зі збільшенням норми висіву. Спостерігалася позитивна кореляція між нормою висіву, внесенням добрив і висотою рослин.

Маса рослин проса також збільшувався у варіантах, де вносили добрива, тоді як маса рослин зменшувався при збільшенні норми висіву з 2,5 до 3,5 млн. зерен на гектар.

При внесенні добрив під просо, зменшення норми висіву з 3,5 млн до 2,5 млн зерен на гектар збільшило масу однієї рослини.

Кількість зерен на рослині та їхня маса зростала при внесенні добрив і на варіанті, де норму висіву на гектар збільшили з 2,5 млн до 3,5 млн зерен на гектар.

Маса соломи збільшувалася із внесенням добрив і зменшувалася зі збільшенням норми висіву.

Отримані експериментальні дані свідчать про те, що в умовах Лісостепу на північному сході України на тривалість вегетаційного періоду та збереження запасів проса впливають як погодні умови в період вегетації, так і технологія вирощування (норма висіву та внесення добрив). Під впливом цих факторів збереженість рослин була вищою при внесенні добрив та висіві насіння проса з нормою 3-3,5 млн насінин/га, на фоні більш тривалого вегетаційного періоду. Найкращі показники формування продуктивності мали за внесення передпосівного добрива Яра Міра + в підживлення добриво Хелп Рост за норми висіву 3,5 млн схожих насінин/га.

4.2. Вплив екологізації живлення на врожайність і якість зерна проса

Ступінь взаємозв'язку між різними факторами розвитку структурних елементів врожаю проса та формуванням максимально можливого врожаю вивчено недостатньо.

При кращому забезпеченні поживними речовинами посівів проса за рахунок внесення добрив формується оптимальна площа листової поверхні,

підвищується ефективність роботи листків, накопичується більше сухої речовини, що суттєво впливає на кінцеву продуктивність культури.

Результати досліджень 2022 року показали, що врожайність значно зростала при збільшенні внесення добрив. Більш високі норми внесення добрив і більш високі норми висіву мали тенденцію до збільшення врожайності. Незалежно від застосованого фону добрив, зменшення норми висіву проса з 3,5 млн схожих насінин/га мало негативний вплив на врожайність (Таблиця 4.3).

Таблиця 4.3

Урожайність проса, 2022 р.

| Варіант удобрення | Норми висіву, млн./га схожого насіння | Урожайність зерна | | |
|--|--|----------------------------|-----------------------|-------------------------|
| | | т/га, при 14% вологості | ± від: | |
| | | | фактору доз добрив | фактору норми висіву |
| Без добрив | 2,5 | 1,68 | К | -0,36 |
| | 3,0 | 1,88 | К | -0,16 |
| | 3,5 | 2,04 | К | К |
| Припосівне удобрення YaraMila | 2,5 | 2,89 | 1,21 | -0,42 |
| | 3,0 | 3,12 | 1,24 | -0,19 |
| | 3,5 | 3,31 | 1,27 | К |
| Припосівне удобрення YaraMila + підживлення Хелп Рост | 2,5 | 3,18 | 1,50 | -0,58 |
| | 3,0 | 3,63 | 1,75 | -0,13 |
| | 3,5 | 3,76 | 1,72 | К |

НІР₀₅ загальна, т/га

0,366

НІР₀₅ для доз добрив, т/га

0,197

НІР₀₅ для норм висіву, т/га

0,197

Урожайність проса сорту Альтернативне коливалася від 1,68 до 3,76 т/га і залежала від внесених добрив та норми висіву.

Статистична обробка результатів досліджень показала, що на врожайність проса суттєво впливали як фон удобрення, так і норма висіву. Найсуттєвіший

вплив на формування продуктивності проса мав фон удобрення, вплив цього фактору становив 49,7%. Вплив норми висіву був меншим - 18,2%, а сумарний вплив цих факторів на формування врожайності зерна становив лише 7,7%.

Результати досліджень, проведених у 2022 році, показали, що врожайність проса сорту Альтернативне коливалася від 1,31 до 3,69 т/га і залежала від кількості внесеного добрив та норми висіву.

Збільшення внесення мінеральних добрив значно підвищувало врожайність (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

Урожайність проса, 2023 р.

| Варіант удобрення | Норми висіву млн./га схожого насіння | Урожайність зерна | | |
|--|---|-------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| | | т/га, при 14% вологості | ± від: | |
| | | | фактору доз добрив | фактору норми висіву |
| Без добрив (контроль) | 2,5 | 1,31 | К | -0,84 |
| | 3,0 | 2,07 | К | -0,08 |
| | 3,5 | 2,15 | К | К |
| Припосівне удобрення YaraMila | 2,5 | 2,66 | 1,35 | -0,98 |
| | 3,0 | 3,10 | 1,03 | -0,54 |
| | 3,5 | 3,64 | 1,49 | К |
| Припосівне удобрення YaraMila + підживлення Хелп Рост | 2,5 | 2,92 | 1,61 | -0,77 |
| | 3,0 | 3,51 | 1,44 | -0,18 |
| | 3,5 | 3,69 | 1,54 | К |
| НІР ₀₅ загальна, т/га | | 0,32 | | |
| НІР ₀₅ для доз удобрення, т/га | | | 0,18 | |
| НІР ₀₅ для норм висіву, т/га | | | | 0,18 |
| Р, % | | 3,52 | | |

Зменшення норми висіву від 3,5 млн./га схожих зерен до 2,5 млн./га знижувало урожайність на 0,08-0,98 т/га при НІР₀₅ 0,18 т/га.

В середньому за два роки досліджень (2022-2023рр.) на варіантах з застосуванням добрив було отримано надвишки урожайності від 0,14 до 0,60 т/га (табл. 4.5).

Таблиця 4.5

Урожайність проса, 2022-2023 рр.

| Варіант удобрення | Норми висіву млн./га схожого насіння | Урожайність зерна, т/га | | | | |
|--|--|-------------------------|---------|---------------------------------|-----------------------|----------------------------|
| | | 2022 р. | 2023 р. | середнє за 2022- 2023 рр. | ± від: | |
| | | | | | фактору доз добрив | фактору норми висіву |
| Без добрив (контроль) | 2,5 | 1,68 | 1,31 | 1,49 | К | -0,61 |
| | 3,0 | 1,88 | 2,07 | 1,98 | К | -0,12 |
| | 3,5 | 2,04 | 2,15 | 2,10 | К | К |
| Припосівне удобрення YaraMila | 2,5 | 2,89 | 2,66 | 2,77 | 1,28 | -0,70 |
| | 3,0 | 3,12 | 3,10 | 3,11 | 1,13 | -0,36 |
| | 3,5 | 3,31 | 3,64 | 3,47 | 1,37 | К |
| Припосівне удобрення YaraMila + підживлення Хелп Рост | 2,5 | 3,18 | 2,92 | 3,05 | 1,56 | -0,67 |
| | 3,0 | 3,63 | 3,51 | 3,57 | 1,59 | -0,07 |
| | 3,5 | 3,76 | 3,69 | 3,72 | 1,62 | К |

НІР₀₅ загальна, т/га 0,36 0,32

НІР₀₅ для доз добрив, т/га 0,19 0,18

НІР₀₅ для норм висіву, т/га 0,19 0,18

Найвищу врожайність було отримано за норми висіву 3,5 млн схожих насінин/га, причому при зменшенні норми висіву з 3,5 млн насінин/га до 2,5 млн насінин/га врожайність знижувалася від 0,07 до 0,70 т/га.

Аналіз впливу норми висіву та внесення добрив на показники якості зерна показав, що досліджувані сорти мали суттєві відмінності за цими показниками (табл. 4.6). На вміст білка в зерні проса найбільше впливало внесення добрив. Так, варіанти, які отримували припосівне удобрення Яра Міра + в підживлення добриво Хелп Рост, мали вищий вміст білка в зерні проса,

який коливався в межах 10,04-10,16%. Вміст білка також дещо збільшувався зі збільшенням норми висіву.

Таблиця 4.6

Якісні властивості зерна проса, середнє за 2022-2023 рр.

| Варіант удобрення | Норми висіву млн./га схожого насіння | Вміст у зерні, % | | Маса 1000 зерен, г | Натура зерна, г | Плівчастість зерна,% | Вихід круп, % |
|--|--|------------------|----------|--------------------------|--------------------|-------------------------|---------------------|
| | | білка | крохмалю | | | | |
| Без добрив (контроль) | 2,5 | 9,46 | 61,01 | 7,09 | 770 | 16,6 | 81,8 |
| | 3,0 | 9,54 | 61,20 | 7,19 | 775 | 16,4 | 82,1 |
| | 3,5 | 9,51 | 61,41 | 7,13 | 780 | 16,5 | 82,4 |
| Припосівне удобрення YaraMila | 2,5 | 9,55 | 61,49 | 7,20 | 779 | 16,4 | 82,3 |
| | 3,0 | 9,73 | 61,57 | 7,23 | 783 | 16,4 | 82,4 |
| | 3,5 | 10,01 | 61,70 | 7,25 | 782 | 16,2 | 82,6 |
| Припосівне удобрення YaraMila + підживлення Хелп Рост | 2,5 | 10,04 | 61,64 | 7,25 | 783 | 16,1 | 82,5 |
| | 3,0 | 10,10 | 61,83 | 7,24 | 782 | 16,0 | 82,6 |
| | 3,5 | 10,16 | 61,85 | 7,28 | 785 | 16,1 | 82,7 |

На вміст крохмалю в зерні проса застосування добрив впливало більше, ніж на вміст білка, який залежав від норми висіву.

За результатами досліджень встановлено тенденцію позитивного впливу застосування добрив на масу 1000 зерен, властивості зерна та врожайність проса.

Кореляційний аналіз залежності врожайності проса від густоти стояння рослин та маси 1000 зерен при збиранні показав, що врожайність проса напряму залежить від густоти стояння рослин.

4.3 Вплив екологізації живлення на економічну ефективність вирощування проса

Важливість розрахунку економічної ефективності полягає не тільки в оцінці грошової вартості того чи іншого технологічного підходу, але й у специфіці та тривалості економічних параметрів, які зазвичай використовуються для характеристики економічної доцільності заходів.

Природно, що найбільш стабільні і точні дані для розрахунку економічної ефективності можуть бути отримані в умовах країни з стійкою політичною ситуацією та постійним валютним курсом.

Ефективність вирощування проса залежить від багатьох показників, але основним показником є дотримання технології вирощування. Заміна застарілих технічних засобів на сучасні може зменшити витрати енергії та праці до 30%.

Для того, щоб те чи інше нововведення стало практичним і прибутковим у господарстві, прибутковість або збитковість цього заходу має бути економічно обґрунтована.

У цьому розділі розраховано економічну ефективність вирощування проса за досліджуваних варіантів удобрення та норм висіву культури (табл. 4.7).

Були розраховані наступні витрати: урожайність зерна, вартість врожаю за цінами 2023 року, виробничі витрати, в тому числі на насіння та добрива, собівартість тони зерна, прибуток та рентабельність.

Вирощування проса без внесення добрив забезпечувало найнижчі рівні врожаю, а отже і найнижчу вартість вирощеного врожаю. За найменшої норми висіву проса на неудобреному фоні мали збиткове вирощування даної культури. Тут отримано збитковий рівень рентабельності – -5,8%. На решті варіантів вирощування проса давало певні прибутки.

Підвищення норми висіву проса забезпечувало зростання прибутковості технології вирощування в межах 2871-1110 грн./га.

Таблиця 4.7

Економічна ефективність вирощування проса сорту Альтернативне

| Показник | Без добрив (контроль) | | | Припосівне удобрення Яра Міла | | | Припосівне удобрення Яра Міла + підживлення Хелп Рост | | |
|---|--|-------|-------|----------------------------------|-------|-------|---|-------|-------|
| | норми висіву млн. / га схожого насіння | | | | | | | | |
| | 2,5 | 3 | 3,5 | 2,5 | 3 | 3,5 | 2,5 | 3 | 3,5 |
| Врожайність зерна, т/га | 1,49 | 1,98 | 2,10 | 2,77 | 3,11 | 3,47 | 3,05 | 3,57 | 3,72 |
| Реалізаційна ціна 1 т зерна, грн. | 8000 | 8000 | 8000 | 8000 | 8000 | 8000 | 8000 | 8000 | 8000 |
| Вартість отриманого врожаю, грн. | 11920 | 15840 | 16800 | 22160 | 24880 | 27760 | 24400 | 28560 | 29760 |
| Виробничі витрати, грн/га | 12650 | 12969 | 13291 | 17150 | 17469 | 17791 | 18014 | 18333 | 18655 |
| Витрати на насіння, грн. | 324 | 388,8 | 453,6 | 324 | 388,8 | 453,6 | 324 | 388,8 | 453,6 |
| Витрати на придбання та внесення добрив, грн. | 0 | 0 | 0 | 4500 | 4500 | 4500 | 5364 | 5364 | 5364 |
| Собівартість, грн./т | 8490 | 6550 | 6329 | 6191 | 5617 | 5127 | 5906 | 5135 | 5015 |
| Прибуток, грн. | -730 | 2871 | 3509 | 5010 | 7411 | 9969 | 6386 | 10227 | 11105 |
| Рівень рентабельності, % | -5,8 | 22,1 | 26,4 | 29,2 | 42,4 | 56,0 | 35,5 | 55,8 | 59,5 |

Розглядаючи економічну ефективність досліджуваних чинників слід наголосити, що за найвищої норми висіву найприбутковішим було вирощування проса як за припосівного удобрення добривом Яра Міла (150 кг/га) так і підживлення посівів добривом Хелп Рост (4 л/га). Тут отримали найвищий з усіх варіантів прибуток – 11105 грн./га, рівень рентабельності – 59,5% та найнижчу собівартість вирощування 1 тони проса – 5015 грн.

Зменшення норми висіву проса обумовлювало також кращий прояв економічної віддачі від комбінованого внесення припосівного удобрення та підживлення посівів. Так, за меншої норми висіву проса - 3,0 млн. шт./га економічно було доцільно застосовувати як припосівне удобрення добривом Яра Міла (150 кг/га) так і підживлення посівів добривом Хелп Рост (4 л/га). За цього варіанту отримали 10227 грн./га прибутку та 55,8% рентабельності технології вирощування. Собівартість вирощування 1 т насіння проса становила 5137 грн.

Таким чином, аналіз економічної ефективності вирощування проса сорту Альтернативне при внесенні добрив, показав, що зростання витрат на удобрення посівів проса економічно окупне за всіх норм висіву проса.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

На підставі проведених досліджень можна зробити такі висновки:

1. Тривалість вегетаційного періоду залежить від кліматичних умов та факторів технології вирощування. Зі збільшенням внесення добрив ріст і розвиток рослин сповільнювався, що призводило до подовження вегетаційного періоду. Зі збільшенням норм висіву і відповідно густоти стояння рослин проса дещо сповільнювався перебіг усіх проміжних фаз вегетації, особливо цвітіння-стиглість, що, в свою чергу, впливало на тривалість вегетаційного періоду.

2. Збереження рослин значною мірою залежить від наукової складової технології вирощування та сортових особливостей культури. Встановлено, що збереженість рослин зростала зі збільшенням норм внесення мінеральних добрив. Протягом досліджуваного періоду найкращу збереженість рослин забезпечило внесення передпосівного добрива Яра Міра + добриво Хеппі Рост.

3. Гілкування (кількість гілок) показало позитивну залежність від зменшення норми висіву. Для всіх способів внесення добрив кількість гілок була вищою за норми висіву схожих насінин 2,5 млн/га. Висота рослин зростала зі збільшенням норми висіву та внесення добрив. Спостерігалася позитивна кореляція між нормою висіву, нормою внесення добрив та висотою рослин.

4. Краще забезпечення проса поживними речовинами за рахунок внесення добрив призвело до оптимальної площі листкової поверхні, підвищення ефективності роботи листків та більшого накопичення сухої речовини, що суттєво вплинуло на кінцеву продуктивність культури.

6. Статистична обробка результатів дослідження показала, що на врожайність проса суттєво впливали як добрива, так і норма висіву. Найбільший вплив на формування продуктивності проса мали добрива, вплив цього фактору становив 49,7%. Вплив норми висіву був меншим - 18,2%, а сумарний вплив цих факторів на формування врожайності зерна становив лише 7,7%.

7. В середньому за роки досліджень сорти із внесенням добрив забезпечили прибавку врожайності в межах від 0,14 до 0,60 т/га. Найвища врожайність була отримана при нормі висіву 3,5 млн схожих насінин/га, а зі зменшенням норми висіву з 3,5 млн насінин/га до 2,5 млн насінин/га врожайність зменшувалась від 0,07 до 0,70 т/га.

8. Аналіз впливу норми висіву та внесення добрив на показники якості крупи показав, що досліджувані сорти суттєво відрізнялися за цими показниками. На вміст білка в просі найбільше впливало внесення добрив. Так, вміст білка в зерні проса був вищим у варіантах, де при сівбі вносили добриво Яра Міра плюс добриво Хелп Рост, і становив від 10,04 до 10,16%. Вміст білка дещо збільшувався зі збільшенням норми висіву, що свідчить про позитивний вплив застосування добрив на масу 1000 зерен, вирівняність та врожайність проса.

9. Аналіз економічної ефективності вирощування проса сорту Альтернативне за різних норм висіву на різних удобрювальних фонах добрив показав, що зростання витрат на удобрення посівів проса економічно окупне за всіх норм висіву проса

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На основі даних висновків можна рекомендувати господарству АФ «Вікторія» Сумського району Сумської області наступні пропозиції для отримання високоякісного зерна проса сорту Альтернативне: із господарської і економічної точки зору доцільно застосовувати комбінації припосівного удобрення (150 кг/га Яри Мілої) та підживлення (4 л/га Хелп Рост), за всіх норм висіву проса.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адаменко Т. Зміна агрокліматичних умов та їх вплив на зернове господарство / Т. Адаменко // Агроном – 2006. – № 3. – С. 12-15.
2. Беленіхіна А. В. Врожайність сучасних сортів проса при взаємодії адаптивних факторів / А. В. Беленіхіна // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН, 2012. № 3. С. 27–32.
3. Беленіхіна А.В. Адаптивність і екологічна пластичність сортів проса залежно від умов року / А.В. Беленіхіна, В.М. Костромітін, О.М. Глибокий // Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області. 2013. Вип. 15. С. 10-16. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/jpdf/Vcnzapv_2013_15_4.pdf.
4. Бойко Л. Передумови розвитку органічного виробництва в Україні / Л. Бойко // Землевпорядний вісник. 2011. № 2. С. 30–35.
5. Виробництво проса: підсумки та перспективи [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.agrobusiness.com.ua/component/content/article/1301.html?ed=70>.
6. Драган М.І. Круп'яний порятунок // М.І. Драган, Р.Є. Грищенко, О.Г. Любчич // Farmer/ – 2012. – Квітень. – С. 42-43.
7. Драган М.І. Оптимізація азотного живлення проса / М.І. Драган // Вісн. Полтав. держ. с.-г. ін-ту. 2001. № 14. С. 77-79.
8. Драган М.І. Особливості технології вирощування круп'яних культур / М.І. Драган, Р.Є. Грищенко, О.Г. Любчич, М.О. Вовкотруб // Збірник наукових праць ІЗ УААН. Вип.2-3. 2004. С.3-6.
9. Дрижирук В.В. Глобальное потепление климата и мировое сельское хозяйство / В.В. Дрижирук // Агровісник. – 2008. – № 10. – С. 37-39.
10. Єфіменко Д.Я. Гречка і просо в інтенсивних сівозмінах / Д.Я. Єфіменко, Д.Я. Яшовський. – К. : Урожай, 1992. – 168 с.
11. Злобін Ю.А. Основи екології. К.: Лібра, 1998. С. 29-40.
12. Злобін Ю.А., Кочубей Н.В. Загальна екологія: Навч. посіб. Суми: Університетська книга, 2003. С. 54-60.

13. Камінський В.Ф. Продуктивність та якість зерна проса за різних рівнів удобрення / В.Ф. Камінський, О.В. Глієва // Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». Випуск 1. 2015. С. 63-71.

14. Комплекс механізації виробництва зерна/ І.М. Каплін, М.П. Романенко, М.Н. Нагорний, О.П. Бабин. К.: Урожай, 1985. 160 с.

15. Куценко О.М., Писаренко В.М. Агроекологія. К.: Урожай, 1995. С. 47-52.

16. Любчич О.Г. Особливості формування продуктивності та якості зерна проса залежно від умов азотного живлення на сірих лісових ґрунтах: автореф... дис. канд. с.-г. наук / Нац. наук. центр «Ін-т земл-ва УААН». К., 2008. 24 с.

17. Маласай В.М. Просо в Україні / В.М. Маласай, А.Є. Стрихар.// Насінництво. 2011. № 5. С. 7-10.

18. Методичні вказівки щодо проведення польових досліджень і вивчення технології вирощування зернових культур. Чабани: Інститут землеробства УААН, 2001. 22 с.

19. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Лісостепу України /Редкол.: М.В. Зубець (голова) та ін. К.: Логос, 2004. 776 с.

20. Науково обґрунтована система ведення сільського господарства Сумської області /Редкол. В.П. Щербань (голова) та ін. Суми: ВАТ «СОД», видавництво «Козацький вал», 2004. С. 237-240.

21. Пабат І.А., Горбатенко А.І., Букін С.Е. Ефективність протиерозійного обробітку ґрунту в чорному парі // Степове землеробство. 1991. Вип. 25. С. 35-39.

22. Просо: забуті переваги [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.agro-business.com.ua/component/content/article/732.html?ed=51>.

23. Рудник-Іващенко О. І. Залежність якості зерна проса посівного фону мінерального живлення / О. І. Рудник-Іващенко // Цукрові буряки. 2010. № 5. С. 10-11. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Cb_2010_5_5.

24. Рудник-Іващенко О.І. Залежність ознак урожайності проса від впливу кліматичних умов за фазами розвитку / О.І. Рудник-Іващенко, Л.В.

Григоращенко // Хімія. Агрономія. Сервіс: Всеукраїнське видання про сучасні агротехнології. - 2011. - № 8. - С. 28-35.

25. Сеєм просо [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.agrofon.com.ua/news/seem_proso/2013-11-24-163.

26. Сиротин А.А. Морфофизиологические особенности агроценоза проса.- В кн.: Совершенствование технологии возделывания зерновых культур. Киев, 1983. С. 65-73.

27. Ушкаренко В.О. Просо – на півдні України / В.О. Ушкаренко, О.В. Аверчев. Херсон: Олді плюс, 2007. 196 с.

28. Царенко О.М. Злобін Ю.А. Навколишнє середовище та економіка природокористування: Навч. посіб. К.: Вища школа, 1999. 176 с.

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

30. 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.

31. Agrometeorology of Sorghum and Millet in the Semi-Arid Tropics: Proceedings of the International Symposium, 15-20 Nov. 1982, ICRISAT Center, India, Patancheru. 1984.322 p.

32. Andrews D.J. Grain pearl millet: A new crop being developed at UNL / D.J.

33. Andrews, J.F. Rajewski, S.C. Mason. // Ext. Visions. – 2013. – № 2(1). – P. 2-6. Arif M. Response of millet varieties to different planting methods / M. Arif, S. Ihsanullah, F. Khan // Sarhad J. Agric. 2001. № 17. P. 159-163.

34. El-Komos F., Oswal M.C, Khanna S.S. Response of pearl millet to soil moisture content, soil moisture stress and soil moisture transmission coefficients,- Agrochemica, 1981. № 5-6. P. 452-458.

35. Eshraghi N.M. The effect of sowing date on yield of millet varieties by

36. Fussel L.K., Pearson Craig J., Norman M.J. Effect of temperature during various growth stages on grain development and yield of *Pennisetum americanum*.- J. Efp. Bot., 1980. V. 31. N 121. P. 621-633.

37. Gregory P.J., Reddy M.S. Root growth in an intercrop of pearl millet/groundnut.- Field Crops Research, 1982. V. 5. № 3. P. 241-252.

38. influencing phonological periods duration / N.M. Eshraghi, B. Kamkar, A. Soltani: Режим доступа: [http://www. Sid.ir/en /AdvanceJournal.asp](http://www.Sid.ir/en/AdvanceJournal.asp).

39. Jain R.C, Sridharan H, Agrawal R. Principal component technique for forecasting sorghum yield, Indian J. Agr. Sci, 1984. - №6. P. 467-470.

ДОДАТКИ

ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТУ ПРОСА АЛЬТЕРНАТИВНЕ

Сорт високоврожайний з крохмалю аміло-типу, придатний на технічні, продовольчі, кормові, цілі та виробництво біопалива

вмістом пектинового лікарські

Оригіатор: Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН.

Внесений до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2019.

Рекомендована зона вирощування: Степ.

Різновидність ауреум, (aureum).

Пізнюстиглий - тривалість вегетаційного періоду 90-105 діб.

Висота рослин 130-155 см. Волоть похила, стисла, добре озернена.

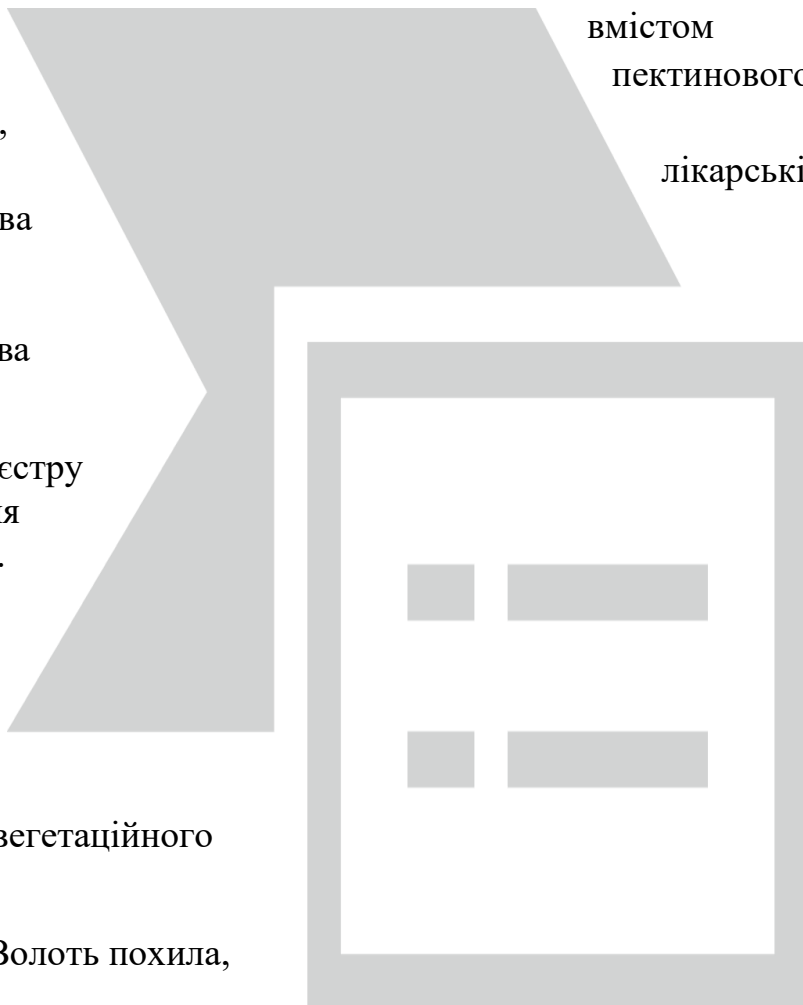
Стійкість до вилягання 9 балів.

Стійкий до поширених в Україні рас сажки.

Крупнозерний, стійкий до вилягання та осипання зерна, ураження меланозом від 0,1% до 2,2%, стійкий до першої, четвертої та п'ятої рас сажки.

Сорт характеризується високим рівнем біохімічних ознак якості: вміст білка 13,8%, вміст каротиноїдів (від 4,99 мг/кг до 5,72 мг/кг).

Потенційна врожайність 4,5-5,0 т/га.



ХАРАКТЕРИСТИКА ҐРУНТУ ДОСЛІДНОЇ ДІЛЯНКИ

Чорнозем типовий має глибину гумусного горизонту 40-46 см, гумусової частини профілю 127- 132 см, вміст гумусу у шарі 0-20 см до 5 %, ємність вбирання 28,1, гідролітична кислотність 3,7 мекв/100 г ґрунту. рН сольовий - 5,3, рН водний - 6,8, вміст загального азоту 0,26 %, валового фосфору 0,18 кг/г, легкогідролізованого азоту за Корнфілдом 11,2, рухомих P_2O_5 і KO_2 за Чириковим 19,0 і 10,6 мг на 100 г ґрунту. Механічний склад ґрунту характеризується такими показниками: фізичної глини 49,1 – 52,1 %, мулу 23,4 – 25,5 %.

ОПИС КОМПЛЕКСНОГО ДОБРИВА YaraMila NPK 7-20-28

YaraMila NPK 7-20-28 (*ЯраМіла 7-20-28*) це високоякісне гранульоване NPK добриво для сільськогосподарських культур.

Містить як негайно доступний нітратний, так і повільніше засвоюваний амонійний азот.

YaraMila 7-20-28 живить культуру на ранніх та середніх стадіях розвитку. YaraMila 7-20-28 містить фосфор у доступній формі, що сприяє активному росту коренів і дає молодим рослинам хороший старт. Використання сульфату калію з низьким вмістом хлору знижує навантаження на сприйнятливі до нього культури, а також на молоді рослини.

При внесенні в ґрунт, YaraMila 7-20-28 забезпечує стабільне постачання Mg для задоволення потреб рослини. Сірка є одним з основних елементів, відіграє важливу роль у забезпеченні оптимального проходження процесів у рослині. Якщо S недостатньо, це призводить до неефективного використання азоту.

Усім культурам потрібно кілька мікроелементів для оптимального росту. YaraMila 7-20-28 містить їх всі, забезпечуючи хороший старт для створення належного врожаю навесні, коли при низьких температурах ґрунту надходження поживних речовин ще не почалося. Містить також залізо та марганець.

Склад:

Азот, загальний (N) - 7%

- нітратний (NO_3) - 0,9%

- амонійний (NH_4) - 6,1%

Фосфор (P_2O_5) - 20%

Калій (K_2O) - 28%

Магній (Mg) - 1,2% (MgO - 2%)

Сірка (S) - 3% (SO_3 - 7,5%)

Бор (B) - 0,02%

Залізо (Fe) - 0,1%

Марганець (Mn) - 0,03%

Цинк (Zn) - 0,02%

Упаковка:

600 кг

Країна виробництва:

Фінляндія

Рекомендації щодо застосування

Просо: при сівбі **70-150 кг/га**

ХАРАКТЕРИСТИКА ДОБРИВА ХЕЛПРОСТ ЗЕРНОВІ

HELPROST® ХЕЛПРОСТ Зернові - Органо-мінеральне добриво
Склад добрива спеціально розроблений для забезпечення рослин макро- і мікроелементами в легкодоступній формі, необхідними для повноцінного їх живлення, росту, розвитку, підвищення врожайності й поліпшення якості сільськогосподарської продукції в органічному землеробстві.

Призначення:

для позакореневого підживлення (обприскування) польових, овочевих та плодово-ягідних культур у період вегетації.

Біологічна дія:

- підвищення життєздатності, енергії та сили росту рослин;
- оптимізація процесів метаболізму рослин, що сприяють стійкості до абіотичного стресу;
- підвищення стійкості до несприятливих факторів навколишнього середовища;
- стимулювання захисних реакцій рослини.

Перед застосуванням препарат обов'язково збовтувати!

Робочий розчин препарату зберігати не довше доби!

Заходи безпеки:

при попаданні препарату на шкіру або в очі — ретельно промити водою.

НОРМИ ВИТРАТ HELPROST® (ХЕЛПРОСТ® ЗЕРНОВІ)

| Культура | Норми внесення, л/га | | Строки обробки | Максимальна кратність обробок |
|----------|----------------------|----------------|--------------------|-------------------------------|
| | ХЕЛПРОСТ® | Робочий розчин | | |
| Польові | 1,0-3,0 | 200-300 | упродовж вегетації | 3 |

*рекомендована робоча концентрація – 0,5-0,8 %.

СКЛАД

г/л до:

- макро-, мікроелементи: N – 33,0; P – 18,0; K – 32,0; S – 8,5; Zn – 1,5; Mg – 1,5; B – 1,5; Mn – 8,5; Cu – 2,5; Mo – 0,15; Co – 0,01
- органічні кислоти – 27,0
- амінокислоти - 5,5
- комплекс мікроорганізмів.