

Центральноукраїнський національний технічний університет
Центр заочної та дистанційної освіти
Кафедра загального землеробства

«Допущено до захисту»
Зав. кафедрою загального землеробства,
к.б.н., професор
_____ Микола Мостіпан
«__» _____ 2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

на тему:

Вплив норм висіву та способів сівби на урожайність італійського проса в Степу України

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ-22-МЗ
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201«Агрономія»
_____ Віта Резніченко
«__» _____ 2023 р.

Керівник, доцент, к.с.-г.н.
_____ Ольга Андрієнко
«__» _____ 2023 р.

Рецензент
_____ Тетяна Тунік
«__» _____ 2023 р.

м. Кропивницький

Центральноукраїнський національний технічний університет

Центр заочної та дистанційної освіти

Кафедра загального землеробства

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство

Спеціальність: 201-Агрономія

Освітньо-професійна програма: Агрономія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри загального
землеробства

“ _____ ” _____ 2023 року

З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗА ДРУГИМ (МАГІСТЕРСЬКИМ) РІВНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Резніченко Віті Петрівні

1. Тема роботи Вплив норм висіву та способів сівби на урожайність італійського проса в Степу України
2. Керівник роботи Андрієнко О.О., кандидат сільськогосподарських наук, доцент затверджений наказом ЦНТУ «4» вересня 2023 року №67-13
3. Строк подання роботи до захисту _____ 26 грудня 2023 р.
4. Мета та завдання кваліфікаційної роботи. Розробити науково - обґрунтовані рекомендації сільськогосподарському виробництву для підвищення урожайності італійського проса через визначення оптимальної норми висіву та способу сівби умовах північного Степу України.

Завдання:

- визначення особливостей росту, розвитку рослин італійського проса залежно від норм висіву та способів сівби;
- вивчення морфологічної структури італійського проса залежно від норм висіву та способів сівби;
- встановлення продуктивності італійського проса залежно від норм висіву та способів сівби;
- дати економічну оцінку результатів досліджень.

5. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Економічне обґрунтування результатів досліджень	Малаховська В.О., викладач		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Розділ 1. Огляд літератури Розділ 2. Охорона праці та довкілля	15.11.2023 р.	
2.	Розділ 2. Місце та умови проведення досліджень	22.11.2023 р.	
3.	Розділ 3. Спеціальна частина	14.12.2023 р.	
4.	Розділ 4. Економічне обґрунтування результатів досліджень	20.12.2023 р.	
5.	Висновки, список літератури, вступ	25.12.2023 р.	

Дата видачі завдання

«___» _____ 2023 р.

Підпис керівника

_____ Ольга Андрієнко

Завдання прийнято до виконання

«___» _____ 2023 р.

Підпис здобувача

_____ Віта Резніченко

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. АЛЬТЕРНАТИВНА КУЛЬТУРА ІТАЛІЙСЬКОГО ПРОСА ДЛЯ УМОВ З НЕСТІЙКИМ ЗВОЛОЖЕННЯМ (Огляд літератури).....	10
1.1. Народногосподарське значення італійського проса, його біологічні і екологічні особливості.....	10
1.2. Вплив агрозаходів на підвищення продуктивності італійського проса.....	13
РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	19
2.1. Організаційно-економічні умови господарства.....	19
2.2. Ґрунтово-кліматичні ресурси господарства.....	20
РОЗДІЛ 3. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА.....	24
3.1. Програма та методики досліджень.....	24
3.2 Польова схожість та виживання італійського проса залежно норм висіву та способів сівби.....	26
3.3 Висота та облистяність рослин італійського проса залежно від норм висіву і способів сівби.....	32
3.4. Площа листової поверхні та чиста продуктивність фотосинтезу в посівах італійського проса залежно від норм висіву та способів сівби.....	36
3.5. Формування основних елементів структури урожаю італійського проса залежно від норм висіву та норм висіву.....	41
3.6 Урожайність зеленої маси та зерна італійського проса залежно від норм висіву та способів сівби.....	44
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	49
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ.....	52
5.1. Організація та структура служби охорони праці на підприємствах агропромислового комплексу.....	52
5.2. Техніка безпеки при проведенні посівних робіт	54

5.3. Охорона довкілля при застосуванні засобів механізації при вирощуванні італійського проса.....	57
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	59
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	61
ДОДАТКИ.....	66

ВСТУП

Актуальність теми. Італійське просо або чумиза (*Setaria italica maxima* L.) – є цінною і перспективною культурою для посушливого клімату, що обумовлено досить високим біологічним потенціалом рослини, універсальністю її використання, невибагливістю до умов росту та розвитку, відмінною кормовою якістю зерна, зеленої маси, сіна та сінажу. Особливого значення вона набуває при вирішенні продовольчої проблеми в умовах глобального потепління клімату, яке спостерігається в останні роки.

Для нормального росту, розвитку, репродукції тварин, потрібні корма такої якості, в яких найкращим способом поєднуються всі необхідні для організму тварини елементи харчування: протеїн, вуглеводи, мінеральні солі, вітаміни, мікроелементи, амінокислоти, стимулятори, ростові та інші фізіологічно активні речовини. При економічній оцінці кормових культур враховують найважливіші показники: врожай в натуральному вигляді, вихід кормових одиниць і перетравного протеїну з одиниці площі, собівартість 1ц кормових одиниць та 1 ц перетравного протеїну, затрати праці на 1ц кормових одиниць. Багатьом з цих умов в повній мірі відповідає італійське просо, воно вигідно відрізняється високим вмістом вуглеводів, головним чином - вмістом крохмалю (до 70%), вмістом білка, вмістом незамінних амінокислот — лізину тощо. Італійське просо є гарним доповненням у виді прекрасного корму для птиці, концентрованого і зеленого корму для продуктивних тварин. З огляду на високі харчові якості італійського проса, його можна розглядати не тільки як цінну кормову рослину, але і як продовольчу круп'яну культуру. Основні напрямки використання італійського проса та показники, що підтверджують доцільність використання цієї культури. Сіно італійського проса містить (в абсолютно сухій речовині) у середньому 14-16% сирого протеїну, що значно перевищує вміст його в сіні багаторічних злакових трав (7-12%). Хімічний склад і кормові якості сіна італійського проса: вода 15%; зола 9,6%; органічні речовини 75,5%. У 100 кг корму міститься до 66 кормових одиниць 39,7 крохмалевих еквівалентів.

Хімічний склад зеленої маси італійського проса (% до абсолютно сухої речовини): сирий протеїн 19,5; цукор 8; клітковина 20. Для загальної характеристики зеленої маси і сіна італійського проса, слід зазначити його гарну облистяність. Частка листків і мітелок у загальній масі становить 72%.

Значну господарську цінність представляє солома італійського проса. По вмісту білкових речовин солома італійського проса перевищує солону вівса і проса. Вона містить 8-9% білка і 2% жиру. Хімічний склад соломи італійського проса (% до абсолютно сухої речовини): цукор 8; протеїн 7; клітковина 20. У солоні італійського проса на долю листків приходить 50-56% від загальної ваги соломи. Це вказує на високі кормові якості соломи з італійського проса, тому що листки краще поїдаються тваринами і засвоєння поживних речовин, що містяться в них вище, ніж у стеблах. Середньохімічний склад зерна (%): вода 14; протеїн 7; жир 5,2; клітковина 7; зола 2; безазотисті екстрактивні речовини 57,9.

Харчовий продукт - крупа з італійського проса отримана методом обрушки його зерна з наступним очищенням і калібруванням по сортах у залежності від крупності, чистоти і доброякісності ядра. Крупа італійського проса є продуктом з високим вмістом вітамінів і переважаючим за основними показниками більшість відомих круп з інших видів зернових. Вона відрізняється високим вмістом білків, жиру, вуглеводів, має високу енергетичну цінність (займає перше місце серед інших круп): жир 5,4; білок 14,4; вуглеводи 69,6; енергетична цінність 369 ккал. Крупа італійського проса має дієтичні, лікувально-профілактичні властивості та зумовлює позитивний вплив на організм людини. Також, вона є природним сорбентом який добре поглинає радіонукліди цезію та стронцію.

На сьогоднішній день вирощування італійського проса, є економічно вигідним для сільгоспвиробників степового регіону, оскільки витрачається мало посівного матеріалу італійського проса на 1 га приблизно 3,6-5,0 кг, при мінімальній врожайності італійського проса – 4,3т/га.

Тому, вивчення основних агроприйомів вирощування італійського проса є важливим та актуальним питанням і потребує додаткових досліджень, а особливо

по вивченню впливу норм висіву та способів сівби на продуктивність італійського проса в умовах північного Степу України.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження по темі роботи є складовою частиною науково-дослідних робіт наукового керівника.

Мета і завдання досліджень. Головною метою наших досліджень було розробити науково - обґрунтовані рекомендації сільськогосподарському виробництву для підвищення урожайності італійського проса через визначення оптимальної норми висіву та способу сівби умовах північного Степу України.

Для досягнення поставленої мети вирішувались нами передбачалось:

- визначення особливостей росту, розвитку рослин італійського проса залежно від норм висіву та способів сівби;
- вивчення морфологічної структури італійського проса залежно від норм висіву та способів сівби;
- встановлення продуктивності італійського проса залежно від норм висіву та способів сівби;
- провести економічний аналіз вирощування італійського проса залежно від запропонованих агрозаходів.

Наукова новизна отриманих результатів. В умовах Північного Степу України в перше проводилися дослідження по впливу норм висіву та способів сівби на продуктивність посівів італійського проса. Поглиблені знання про вплив норм висіву та способів сівби на продукційний процес італійського проса.

Практичне значення отриманих результатів. Сільськогосподарським підприємствам рекомендуємо проводити висівання італійського проса в північному Степу України нормою висіву 2 млн.шт. /га рядковим способом сівби при ширині міжряддя 30 см, що забезпечить одержання зеленої маси в межах 30,8 т/га, при рівні рентабельності 129%, а також висівати культуру нормою 3 млн.шт./га широкорядним способом при ширині міжряддя 45 см, що дозволить одержати 4,4 т/га зерна, при рівні рентабельності 153%.

Особистий внесок автора в наукові дослідження. Автор роботи приймав участь у проведенні обліків представлених у кваліфікаційній роботі, аналізі отриманих результатів та написанні кваліфікаційної роботи.

Апробація результатів досліджень. Результати досліджень оприлюднювалися на XIV Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки» 8-10 листопада 2023 року.

Публікації. Основні положення роботи опубліковані у матеріалах XIV Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки» 8-10 листопада 2023 року «Влив норм висіву та способів сівби на урожайність зеленої маси італійського проса».

РОЗДІЛ 1. АЛЬТЕРНАТИВНА КУЛЬТУРА ІТАЛІЙСЬКОГО ПРОСА ДЛЯ УМОВ З НЕСТІЙКИМ ЗВОЛОЖЕННЯМ (Огляд літератури)

1.1. Народногосподарське значення італійського проса, його біологічні і екологічні особливості

Італійське просо (*Setaria italica* subsp. *italica* L.) є однією з найстаріших хлібних зернових культур Східної Азії. Це культурний підвид мишію італійського (*Setaria italica*) із родини тонконогових (Poaceae) [1].

Рід проса багатий за видовим складом і об'єднує приблизно 400 видів одно- і багаторічних трав'янистих рослин, та є однією з п'яти основних культур, що вирощуються в світі [2].

Назви проса: італійське просо, чумиза, гомі, бор, борове просо, кормове просо, султанське просо – відображає історію та ареали вирощування, використання та ботанічні характеристики [3].

Просо в широкому розумінні - це ряд однорічних просоподібних культур, які вирощують для отримання їжі та кормів [4, 5].

В Україні вирощують сорт італійського проса Дніпровська згідно ТУ У 01.1-30378663-001-2002. На думку вчених, цей різновид італійського проса характеризується високим вмістом біологічно активних речовин і може використовуватися не тільки як зерно для виробництва дитячого, дієтичного та лікувального харчування, але і як лікарський інгредієнт. Зерно італійського проса використовується для виробництва олії, що містить жирні кислоти, більшість з яких (42,5%) - лінолева кислота. Італійське просо містить ряд біологічно активних речовин з високою антиоксидантною активністю, таких як кумарини, флавоноїди та оксикоричні кислоти. Зокрема, вміст пектину та геміцелюлози становить 4,94% та 2,35% відповідно. [6].

Італійське просо містить 13-15% сирого протеїну, 60-65% крохмалю, 5-8% жиру і 2-3% цукру, також воно містить вітаміни B1, B2 і E, провітаміну A

(каротину), ніж звичайне пшоно. Каша з італійського проса готується за короткий час і воно дуже смачне. Його поживна цінність не поступається пшону. Воно містить 13,5% білка, близько 62% безазотистих речовин і 5% жиру [7].

Зерно цієї культури є чудовим кормом для птиці, а борошно - концентратом для худоби; 1 кг зерна ковили еквівалентний 0,96 кормових одиниць [8, 9, 10].

Італійське просо є цінною культурою для зрошуваного землеробства, оскільки вона посухостійка і в той же час дуже добре реагує на поповнення вологи, що дозволяє виробляти високоврожайні зернові та сидерати [11].

Цінність італійського проса полягає також у тому, що воно є однією з найпродуктивніших однорічних зернових і кормових культур, з високим коефіцієнтом насінневого розмноження [12].

Деякі сорти цієї цінної рослини мають недоліки, наприклад, відносно повільне дозрівання. Збирання врожаю часто відбувається на початку або в середині серпня [13].

Найкращі попередники: багаторічні трави та просапні культури, коренеплоди, овочі. Добрі попередники: озимі, бобові. Несприятливі попередники: соняшник, ярий овес, ячмінь. Саме по собі італійське просо є доброю попередньою культурою для інших культур, оскільки воно не споживає багато вологи. Широкорядні посіви культури після змикання рядків мають здатність заглушувати бур'яни [14].

Розміщувати італійське просо бажано на полях віддалених від населених пунктів, так як горобці та гризуни, розкуштувавши його смакові якості, стануть причиною непередбачених втрат врожаю.

Коренева система - мичкувата, проникає у ґрунт на глибину 1-1,2 м і глибше, у боки - до 0,5 м. Добре розвивається на пухких ґрунтах і утворює густі кореневі сплетіння. При достатній вологості ґрунту, поживних речовинах і теплову кліматі в нижніх вузлах стебла можуть утворюватися повітряні корені (корені опори). Коренева система проса характеризується недостатньою поглинальною здатністю [15].

Стебло 0,4-1,5 м заввишки, в середньому 0,8-1,2 м, прямостояче, порожнисто-соломоподібне, складається з 5-10 міжвузлів, зі злегка опушеними відкритими частинами, крім верхівки.

Стебло за сприятливих умов гілкується, утворюючи бічні відгалуження і плодові суцвіття.

Італійське просо - дуже кустиста рослина. За умов достатньої вологості ґрунту та розрідженого посіву можуть формуватися кущі з 5-10 і більше стебел. При звичайному рядковому посіві формується два-три стебла.

Листя більші, ніж у першої групи хлібних злаків, з лінійно-ланцетними листовими пластинками довжиною 15-65 см і шириною 1,5-4 см. Обгортка листка густо опушена, а листова пластинка опушена або гола [16].

Суцвіття перисті, 10-40 см завдовжки, з півкільцем у пазусі, спіралеподібними головними гілками, на яких виростають численні гілочки другого-п'ятого порядку. При основі гілок, залежно від виду проса, утворюються невеликі потовщені тільця (глобули), або подушечки. Ці подушечки дозволяють гілкам вищого порядку відхилятися від осі та інших гілок на більший або менший кут, залежно від виду проса, і дозволяють багатогілковим гілкам набувати правильної форми.

На верхівці кожної гілки знаходяться два суцвіття - одне на коротких голчастих лусочках, а інше на двох довгих голчастих лусочках, між якими розташовані дві квітки - одна стерильна і у вигляді двох маленьких квіткових лусочок, інша - з нормально розвиненими квітковими лусочками, тичинками і маточками.

Просо італійське - факультативна самозапильна рослина. Перехресне запилення зустрічається в 1-10%, іноді 15-20%.

Плід - плівчасте зерно. Квіткові луски покривають ядро, але не зростаються. Залежно від відмінностей у структурі луски просо можна розділити на дві групи: так зване тонколускате просо зі зморшкуватою лускою, яка легко збирається вручну (відсоток лузги 5-8%), і груболускате просо з шорсткою, гладенькою лускою, яку важко збирати вручну (відсоток лузги 9-20%).

Кольори квіткових лусочок проса: білий, кремовий, жовтий, золотистий, червоний, бронзовий, каштановий, сірий, чорний і двоколірний (червоний або жовтий з боків і блідий зверху) [17].

За формою зернівки кулясті, овальні, видовжені, завдовжки 2-3,3 і завширшки 1,5-2,5 мм. Маса 1000 зерен - 5-10 г. Насінина (пшоно, ядро) округла, гола, світло-жовтого, кремового, брудно-жовтого забарвлення.

Італійське просо рослина короткого дня, теплолюбна. Проте більш стійка до весняних приморозків ніж просо, сходи витримують короточасні заморозки до -2...-4°C. Італійське просо добре витримує повітряну та ґрунтову посуху, добре переносить високі температури повітря та тимчасову недостатчу вологи в ґрунті, оскільки має володіє властивістю одержувати вологу з більш глибоких шарів, економно витрачати її в різні періоди свого розвитку. У період кушіння і викиду мітлички італійське просо позитивно реагує на додаткове зволоження, у період проростання насіння задовольняється дуже обмеженою кількістю вологи.

Італійське просо легко витримує посухи, стійке до ґрунтової посухи, що визначає її цінність для посушливих районів. Вона не пошкоджується просяним комариком, чим вигідно відрізняється від проса звичайного [18].

1.2. Вплив агрозаходів на підвищення продуктивності італійського проса

Норма висіву - це кількість насіння, що висівається на гектар посівної площі. Норма висіву визначається біологічними особливостями культури, способом посіву, природними умовами конкретної місцевості та економічними цілями вирощування культури. При визначенні норми висіву необхідно враховувати такі фактори: вологість ґрунту, забезпеченість рослин поживними речовинами, забрудненість ґрунту, площа поживної поверхні, необхідна для нормального росту і розвитку рослин, а також якість насіння [19].

Відомо, що щільність агроценозів на полі визначається нормою висіву, польовою схожістю, здатністю рослин виживати від сходів до збору врожаю, а також температурою ґрунту, родючістю ґрунту, забезпеченістю вологою та

світлом, типом культури та сортовими особливостями. Поряд з іншими агротехнічними прийомами, спосіб сівби має важливе значення для визначення стану, агрономічного розвитку та врожайності кетів. Способи сівби залежать від біологічних особливостей культури (різні культури не мають однакових вимог до родючості ґрунту, тепла, світла та вологи). Однією з основних вимог до способів сівби є створення оптимальної для культури густоти стояння рослин, яка забезпечує найбільш інтенсивний ріст асиміляційної поверхні, що є основним фактором врожайності [19].

Деякі автори стверджують, що основним способом сівби італійського проса при вирощуванні на зерно є широкорядний спосіб сівби з шириною міжряддя від 30 до 60 см, тоді як при вирощуванні на зелений корм і сіно поряд з широкорядною сівбою, можна застосовувати звичайний рядовий та розкидний способи [20].

Згідно з літературними джерелами, італійське просо на зерно рекомендується висівати з шириною міжрядь 30-45 см у Лісостеповій зоні та 45-60 см у Степовій зоні України, тоді як на сіно та зелений корм рекомендується використовувати ширину міжрядь 30 см, тоді як у більш вологих районах рекомендується звичайний рядковий або розкидний посів [21].

Вчені виявили, що італійське просо росте дуже повільно на ранніх стадіях розвитку. Молоді сходи вразливі до бур'янів, які швидко ростуть і пригнічують урожай італійського проса. Щоб уникнути цього, було запропоновано вирощувати на чистих від бур'янів землях. Найкращим для висіву італійського проса є ділянки, де проводилася оранка на глибину 20-22 см з луценням стерні.

У США італійське просо переважно висівають як покривну культуру або використовують як парову культуру для захисту ґрунту від ерозії [22].

Порівняльне дослідження продуктивності різних видів кормових культур показало, що італійське просо має значну перевагу над традиційними культурами. Його врожайність на зелений корм становила в середньому 18,7 т/га, а врожайність сіна - 5,2 т/га [23].

Урожайність сіна італійського проса досягала 6,41 т/га, а також встановлено, що воно краще поїдалося тваринами, ніж могарове [24].

При вивченні біологічних особливостей та агротехніки італійського проса, встановлено ступінь його посухостійкості, особливості реагування на тепло і світло, формування кореневої системи, вивчені основні прийоми агротехніки: норми висіву, строки і способи сівби [25].

Дослідники виявили високі коефіцієнти родючості насіння цієї культури. Середня норма висіву на насіннєві цілі становила 8-10 кг/га, а врожайність насіння - 3,0-3,5 т/га, що дозволяє збільшити посівну площу до 300-400 га залежно від кількості виробленого насіння. Характеристики культури дозволяють налагодити насінництво за короткий період часу і значно збільшити посівні площі італійського проса [26].

У роки з прохолодною весною або нестачею ґрунтової вологи в другій половині літа італійське просо характеризувалося вищою інтенсивністю росту надземної маси, ніж могар. У сприятливі роки швидкість росту надземної маси та об'єм приросту були вищими у могоару. Ці характеристики, на додаток до різних умов використання, дозволяють могоару та італійському просу добре доповнювати одне одного в зональному контексті. Завдяки довшому вегетаційному періоду італійське просо може успішно використовувати сприятливі умови третьої декади липня і початку серпня для формування більш високих врожаїв надземної маси, ніж могар [27].

Важливо вибрати найкращий час посіву для культури. [28]. За даними Українського науково-дослідного інституту зернового господарства, пізній посів у південних регіонах знижує врожайність італійського проса. Це пов'язано зі швидким висиханням ґрунту навесні, що ускладнює отримання нормальних сходів. Найвищі врожаї отримують тоді, коли сівбу проводять у період, коли температура і вологість ґрунту сприяють швидкому проростанню дружніх, витривалих сходів [29].

Ф.М. Архипенко також зазначив, що італійське просо висівають після ранньостиглих зернових культур, а температура посівного шару ґрунту становить 8-12°C [30].

Сівба італійського проса, в Чернігівській області 18 квітня сформувала врожайність зерна 40 ц/га, а сівба 7 травня забезпечила врожайність на 6,3 ц/га менше [31].

Другий термін сівби дозволяє більш ретельно очистити поле від бур'янів, а більш високий температурний режим забезпечує активний розвиток рослин культури.

Стверджується, що італійське просо за врожайністю зерна можна порівняти з просом звичайним, а за зеленою масою - з суданською травою. Оскільки ця культура вимагає родючості ґрунту і чистоти поля, рекомендується висівати її після удобреної озимої або просапної культури, як і у випадку з бобовими культурами. Вся система вирощування повинна бути спрямована на більш повний контроль бур'янів [32].

У системі зеленого конвеєра встановлюється кілька дат посіву відповідно до запланованої потреби ферми в кормах [33].

Гуменюк О.В. стверджує, що у дослідях проведених в Українському інституті тваринництва, при сівбі італійського проса, 16 квітня було отримано 24,2 т/га зеленої маси (7,12 т/га сіна), а при сівбі 3 травня врожайність зеленої маси склала 21,4 т/га (6,45 т/га сіна) [34].

Встановлено, що способи сівби залежать від цілей використання культури та польових умов. Італійське просо є однією з культур, яка досить сильно реагує на розмір площі живлення рослин. Загущені посіви демонструють слабкий ріст і розвиток, затримку розвитку волоті та дрібніші зерна; в експерименті з вирощування зерна в Дніпропетровській області врожайність зерна становила 1,5 ц/га в середньому за три роки за звичайного рядкового способу сівби та 12,5 ц/га за широкорядного способу з міжряддям 45 см [29].

На Львівській дослідній станції середня врожайність за три роки за звичайного посіву становила 29,5 ц/га, а за широкого посіву з міжряддям 45 см - 32,9 ц/га [35].

Ф.М. Архипенко також зазначив, що основним способом сівби при вирощуванні італійського проса є широкорядний з міжряддями 30-45 см, з нормою висіву 40-60 г на 100 м². На зелений корм та сіно можна висівати з нормою 100-150 г, використовуючи звичайний рядковий спосіб посіву [30].

Науковці Дніпропетровської області також довели, що найвищі врожаї зерна італійського проса досягається за широкорядного способу сівби (45-70 см), коли на гектар висівають від 1,2-1,5 млн до 1,5 млн схожих насінин. При рядковому способі сівби (15 см) норма висіву становить 2,5-3 млн насінин на гектар, або 7-8,4 кг на гектар [36].

За словами В.М. Лебедєва, для посіву краще використовувати насіння з верхньої та середньої частини плодового зерна, оскільки вони характеризуються високими показниками схожості та життєздатністю. Для підвищення схожості висіяного насіння та його схожості в польових умовах рекомендується проводити тривалу повітряно-теплову обробку. Дослідники попереджають, що занадто ранній посів у непрогріті ґрунти є недоцільним. Це пов'язано з тим, що схожість насіння в лабораторних умовах становить лише 1% при 5°C і 94% при 10°C [37].

В експерименті на Драбівській дослідній станції (Полтавська область) досліджували норму висіву проса італійського за широкорядного способу вирощування з міжряддями 45 см та нормою висіву 6 кг/га. Урожайність зерна досліджуваної культури становила 2,34 т/га та 2,47 т/га за норми висіву 3 кг/га. [38].

У південних посушливих районах, де загущення посіву особливо різко знижує урожайність чумизи, кращою нормою висіву при сівбі на зерно широкорядним способом вважається 4-6 кг/га, в лісостепових районах вона збільшується до 6-8 кг/га [39].

За словами О. Любича, оптимальна норма висіву проса при рядковому способі сівби становить 4-4,5 млн схожих насінин на гектар. Широкорядний

спосіб сівби зменшує норму висіву на 25%, а стрічковий - на 10-15%. Якщо верхній шар ґрунту сухий через нестачу вологи, глибину посіву слід зменшити до 4-5 см.

Оскільки просо має високу здатність до саморегуляції густоти стеблостою, не рекомендується збільшувати норму висіву через посушливі умови.

Як і інші дрібнонасінніві культури, просо вимагає щільного контакту насіння з ґрунтом, тому після посіву його слід коткувати. Без коткування неможливо отримати рівномірно вирівняні сходи навіть за оптимальних умов вологості та температури [40].

На основі аналізу літературних джерел можна зробити висновок, що обрана для даного дослідження тематика наукових досліджень потребує більш глибокого вивчення біологічних особливостей цієї культури та розробки агротехнічних прийомів її вирощування, тобто вивчення впливу способів сівби та норм висіву на продуктивність чумизи з урахуванням біологічного потенціалу цієї культури в умовах степової зони півночі України.

РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Організаційно-економічні умови господарства

Дослідження із впливу норм висіву та способів сівби на урожайність італійського проса проводили в умовах господарства СФГ «Рябенко С.К.» смт. Компаніївка, Кропивницький район, Кіровоградська обл., протягом 2022 та 2023 років. Територія СФГ «Рябенко С.К.» розміщена в чорноземній зоні північного Степу Правобережжя України в підзоні чорноземів звичайних перехідних до глибоких і має клімат помірно континентальний теплий посушливий клімат.

Площа господарства складає в межах 100 га. Господарство засноване у 2003 році і займається вирощуванням сільськогосподарської продукції.

Проведення польових робіт у господарстві проводиться орендованою технікою та сільськогосподарськими знаряддями (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Забезпеченість технічними засобами СФГ «Рябенко С.К.»

Назва машини чи знаряддя	Кількість, шт.
МТЗ -82	3
СЗН-3,6	1
КПС – 4	2
САЗ-3507	2
John Deere 1065 1986	2
МВД -05	1
ОП-2000	1
Плуги: ПЛН-3-35	1
Обприскувач Вектор-3000/21	1

СФГ «Рябенко С.К.» в повній мірі забезпечене необхідною технікою для проведення сільськогосподарських польових робіт.

2.2. Ґрунтово-кліматичні ресурси господарства

Ґрунтово-кліматичні умови на досліджуваній території повністю відповідають району дослідження. Ґрунти в основному є чорноземами звичайними. Ґрунти є високородючими і мають відповідні фізичні, хімічні та агрономічні характеристики для вирощування сільськогосподарських культур.

Вміст гумусу в ґрунтах коливається в межах 4,36-5,03%, що свідчить про високі загальні запаси азоту і фосфору в цих ґрунтах, хоча кількість гумусу зменшується з глибиною.

Враховуючи середні багаторічні дані, в регіоні випадає близько 508 мм опадів, а середня багаторічна температура становить 7,90°C. Найтепліший місяць - серпень із середньомісячною температурою +22°C та абсолютним максимумом +400°C у серпні (Рис. 2.1 та 2.2).

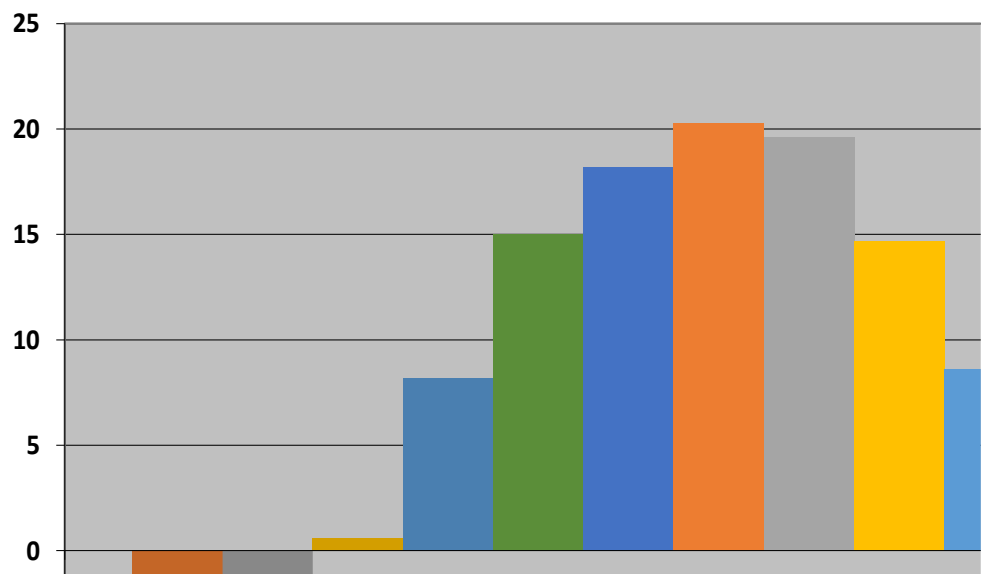


Рис. 2.1 Середньомісячна та річна температура повітря
в умовах СФГ «Рябенко С.К.», °C

Перші заморозки припадають на жовтень, а останні - на травень. Середнє промерзання ґрунту становить до 70 см, мінімальне - 18 см, максимальне - 120 см.

Перехід середньодобової температури повітря через 5 градусів відбувається у першій декаді квітня, а у третій декаді квітня перехід через 10 градусів.

Вегетаційний період зазвичай триває в межах 205-215 днів із сумою активних температур в межах дат переходу температури повітря через $+5^{\circ}\text{C}$ 3000-3350 $^{\circ}\text{C}$.

Що стосується вологості ґрунту під час вегетації, то бувають роки, коли вологи в ґрунті недостатньо.

До третьої декади квітня весняні заморозки в повітрі закінчуються, і останні заморозки трапляються в травні, але заморозки на поверхні ґрунту настають пізніше.

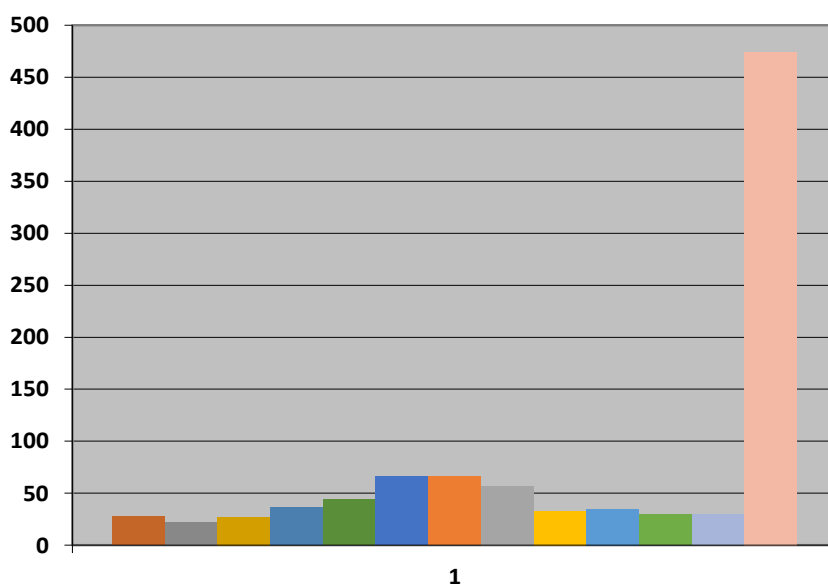


Рис 2.2 Середньомісячна і річна кількість опадів
в умовах СФГ «Рябенко С.К.», мм

Найхолодніший місяць - лютий. Середня температура становить $-5,7^{\circ}\text{C}$, а найнижча -32°C .

Безморозний період становить 159-164 дні. Середня температура протягом вегетаційного періоду становить $+18,7^{\circ}\text{C}$, а загальна середньодобова температура - 3000-33500 $^{\circ}\text{C}$. Дефіцит вологи спостерігається у весняний та літньо-осінній періоди, що є важливими для сільського господарства.

Весняні польові роботи починаються наприкінці березня - на початку квітня. Багаторічні дані показують, що ґрунт на глибині 10-12 см стає липким 25 березня.

В середньому, м'який пластичний стан настає 5 квітня, порівняно з 25 березня.

Гідротермічні умови років досліджень були різними, а також відрізнялися від середньобагаторічних багаторічних показників.

Що стосується погодних умов протягом років досліджень (2022-2023 рр.), то вони були наступними (рис. 2.3 та 2.4):

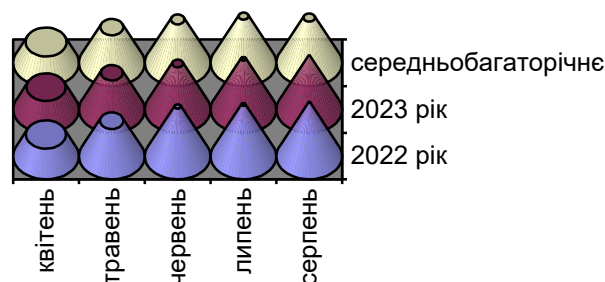


Рис. 2.3 Середньомісячна температура повітря упродовж вегетаційного періоду в роки досліджень в умовах СФГ «Рябенко С.К.», (°C)

Температури у квітні та травні були в межах середніх багаторічних значень, при цьому квітневі температури були на 0,4-0,7°C вищими за середні багаторічні температури.

Літні температури були вищими за середні багаторічні: температура в червні була вищою на 2,7 та 1,1⁰ C, в липні - на 2,2 та 1,7⁰ C, а в серпні - на 3,6 та 4,1⁰ C. У серпні також спостерігалася посуха.

По показникам вологи кращим був 2023 рік (рис. 2.4).

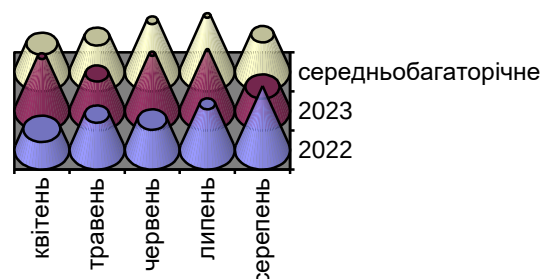


Рис 2.4. Сума атмосферних опадів та розподіл по місяцях продовж вегетаційного періоду в роки досліджень умовах СФГ «Рябенко С.К. », (мм)

Вологозабезпечення у 2023 році, в червні та липні перевищували середньобогаторічні показники, тоді як в 2022 році показники були нижчими.

У вегетацій період 2023 року опади були вищими і знаходилися на рівні 300 мм, а у 2022 р. показники вологи були на рівні 253 мм, і відповідно відобразилося на урожайності італійського проса по роках досліджень.

РОЗДІЛ 3. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1. Програма та методики досліджень

Програмою досліджень передбачалося визначити вплив норм висіву та способів сівби на продуктивність італійського проса в Степу України. Предметом досліджень стали посіви італійського проса сорту Дніпровське.

Польові досліді проводилися на полях СФГ «Рябенко С.К.», що знаходиться в Кіровоградській області, в Кіровоградському районі.

Схема польового досліді:

Фактор А (норми висіву):

- 1 млн./га;
- 2 млн./га;
- 3 млн./га;
- 4 млн./га;

Фактор В (способи сівби):

- рядковий 15 см;
- рядковий 30 см;
- широкорядний 45 см.

Основний метод досліджень – польовий дослід, допоміжні – лабораторний та статистичний.

У досліді вивчалась продуктивність італійського проса залежно від норм висіву і способів сівби. Повторюваність триразова, розміщення ділянок – послідовне. Розмір посівної ділянки (загальної) – 8 м², облікової – 6,75 м².

В досліді вирощувався сорт італійського проса Дніпровське (ТУ У 01.1-30378663-001-2002) – єдиний в Україні сорт, який пройшов сортовипробування і занесений до Реєстру сортів рослин України з 2001 року та рекомендований до вирощування. Культура характеризується високою врожайністю та наявністю біологічно активних речовин. Культура, як і інші зернові хліба, є теплолюбною рослиною короткого дня, добре переносить сухість повітря і ґрунту, високі температури та тимчасовий дефіцит ґрунтової вологи.

Має здатність витягувати вологу з глибоких шарів ґрунту і економно використовувати її в різні періоди розвитку. Водночас добре реагує на підживлення (особливо під час кущіння та цвітіння).

Італійське просо сорту Дніпровське не вимагає особливих вимог до ґрунтів і розміщення в сівозміні. Сорт відноситься до високоврожайних, середньостиглих з вегетаційним періодом 115 днів. Від викиду волоті до дозрівання проходить 35-40 днів. Стебла середньооблистяні (10-13 листків). Листя 24-25 см завдовжки і 2-3 см в ширину. Волоть лопатна до 30 см довжини, щетинки слабо виражені. Одна мітличка в середньому містить 7500 зерен. Зерно жовто-червоного кольору, круглясто-еліпсоподібної форми, низької плівчастості (9-10%). Маса 1000 зерен 2,8 грама. Сорт посухостійкий, має велику волоть, добру стійкість до опадання і захворювання з висотою рослин 1,6-1,8 м.

Італійське просо в досліді вирощувалась після озимої пшениці. В осінній період проводили дискування стерні агрегатом БДТ-7 і через місяць – оранку на глибину 22-24 см плугом ПЛН-4-35. Рано навесні, при дозріванні ґрунту, виконували боронування важкими боролами БЗТУ-1, а при появі бур'янів – одну або дві культивації культиватором КПС-4.0. Мінеральні добрива не вносили. Глибина культивації 5-7 см. Виконувалось допосівне і післяпосівне прикочування ґрунту кільчасто-шпоровими катками ЗКШ-6. Сівбу виконували сівалкою СЗН-16. Глибина заробки насіння 3-5 см. Збір врожаю зерна проводили подільно вручну.

Польові досліді супроводжувалися відповідними спостереженнями, обліками і лабораторними аналізами за загальноприйнятими методиками [41]:

- фенологічні спостереження – за настанням основних фаз розвитку рослин;
- виживаність рослин визначали за «Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур» (2000);
- облік густоти рослин проводили на постійно закріплених ділянках з двох несуміжних повторень у фазу повних сходів і перед збиранням врожаю;
- висоту рослин – на 30 постійно закріплених рослинах по діагоналях ділянки у двох несуміжних повтореннях;

- площу листової поверхні – визначали методом висічок;
- фотосинтетичний потенціал розраховували згідно загальноприйнятих формул
- облік урожаю зеленої маси проводився методом суцільного скошування перед початком фази цвітіння .
- аналіз структури врожаю італійського проса проводили перед збиранням ;
- облік урожаю проводили шляхом зважування зеленої маси з кожної ділянки;
- економічну ефективність технології вирощування та окремих її елементів проводили згідно методичних рекомендацій, розроблених викладачами кафедри загального землеробства ЦНТУ [42].

Крім зазначених питань, у досліджах застосовувалася загальноприйнята технологія вирощування зернових культур для зони Північного Степу України.

3.2 Польова схожість та виживання італійського проса залежно норм висіву та способів сівби

Схожість насіння - це здатність насінини давати нормальний схожість (в лабораторії) або сходи (в полі) протягом вегетаційного періоду. Схожість значною мірою залежить від умов проростання та умов зберігання насіння. Схожість зазвичай виражається у відсотках (кількість насіння, що проросло, від загальної кількості насіння).

Насіння з високими показниками схожості в лабораторії не обов'язково добре проростає в полі. Низька схожість насіння в полі спричиняє ослаблення сходів, а також зрідженість посівів. Це призводить до зрідження посівів і, зрештою, до зниження врожайності.

Польова схожість насіння визначається в польових умовах. Схожість залежить від агротехнічних та екологічних факторів, а також від пошкодження насіння і сходів шкідниками та хворобами. За даними державних

сортівипробувальних станцій, польова схожість зернових культур у різних ґрунтово-кліматичних зонах коливається в межах 60-88%.

Ґрунтові та погодні умови мають значний вплив на проростання насіння в період від посіву до появи сходів. Оптимальний вміст вологи в ґрунті становить 70% від загальної вологоємності на глибині, на яку висівається насіння. Тому сухі, пухкі ґрунти підвищують польову схожість насіння після ущільнення і сприяють забезпеченню вологою висіяного насіння. У виробництві насіння зі зниженою схожістю в лабораторії замінюють кондиційним насінням.

Насіння зі зниженою схожістю в полі завжди має нижчу життєздатність рослин. Виживання рослин визначається як відношення кількості рослин до збору врожаю до кількості посіяного схожого насіння. Тому при визначенні норми висіву для досягнення запланованої врожайності слід враховувати середній показник виживання рослин.

Для підвищення польової схожості насіннєві культури слід висівати на родючих ґрунтах.

У нашому дослідженні ми вивчали, як норма висіву та спосіб сівби впливають на кількість рослин по сходах та польову схожість італійського проса.

В середньому, за 2022-2023 роки досліджень було встановлено, що найнижчі досліджувані показники були зафіксовані на ділянках контролю з нормою висіву 1 млн./га за рядкового способу сівби при ширині міжряддя 15 см, що в середньому склало, кількість рослин по сходах -84 шт./м², а польова схожість – 83,7% (табл. 3.1 та додаток А).

Аналізуючи дані по роках, було встановлено, що оптимальні умови для посівів італійського проса склалися у 2022 році оскільки були сприятливими гідротермічні умови у порівнянні до 2023 року

Результати показали, що збільшення норми висіву та ширини міжрядь позитивно вплинуло на польову схожість італійського проса.

Як показали наші дослідження, на варіантах за норм висіву 2 млн./га за рядкового способу сівби при ширині міжряддя 15 см кількість рослин по сходах -

170 шт./м², а польова схожість – 84,5%, що перевищувало варіанти контролю відповідно на 86 шт./м² та 0,8%.

Таблиця 3.1

Кількість рослин по сходах (шт./м²) та польова схожість (%) рослин італійського проса залежно від норм висіву та способів сівби, (середнє за 2022-2023 рр.)

Фактор А Норми висіву	Фактор В Способи сівби	кількість рослин по сходах, шт./м ²	польова схожість, %
1 млн./га	Рядковий 15 см	84	83,7
2 млн./га		170	84,5
3 млн./га		280	92,1
4 млн./га		375	93,8
1 млн./га	Рядковий 30 см	87	86,7
2 млн./га		179	89,3
3 млн./га		284	94,7
4 млн./га		383	95,8
1 млн./га	Широкорядний 45 см	89	89,3
2 млн./га		185	92,7
3 млн./га		287	95,6
4 млн./га		389	97,2

Тоді, як на ділянках за цього ж способу сівби за норми висіву 3 млн./га кількість рослин по сходах – 280 шт./м², а польова схожість – 92,1 %, що перевищувало варіанти контролю відповідно на 196 шт./м² та 8,4%.

За збільшення норми висіву до 4 млн./га за цього ж способу сівби досліджувані показники склали кількість рослин по сходах – 375 шт./м², а польова схожість – 93,8 %, що перевищувало варіанти контролю відповідно на 291 шт./м² та 10,1%.

Як показали наші дослідження, на ділянках за норм висіву 1 і 2 млн./га за рядкового способу сівби при ширині міжряддя 30 см, відповідно склало кількість

рослин по сходах - 87 і 179 шт./м², а польова схожість – 86,7 та 89,3%, що перевищувало варіанти контролю відповідно на 3 і 95 шт./м² та 3 і 5,6 %.

Тоді, як на ділянках за норми висіву 3 млн./га за цього ж способу сівби кількість рослин по сходах – 284 шт./м², а польова схожість – 94,7 %, що перевищувало варіанти контролю відповідно на 200 шт./м² та 11,0%.

За збільшення норми висіву до 4 млн./га за цього ж способу сівби досліджувані показники склали кількість рослин по сходах – 383 шт./м², а польова схожість – 95,8 %, що перевищувало варіанти контролю відповідно на 299 шт./м² та 12,1%.

На варіантах за норм висіву 1 і 2 млн./га за широкорядного способу сівби при ширині міжряддя 45 см, відповідно склало кількість рослин по сходах - 89 і 184 шт./м², а польова схожість – 89,3 та 92,7%, що перевищувало варіанти контролю відповідно на 5 і 100 шт./м² та 5,6 і 9,0%.

Тоді, як на ділянках за норми висіву 3 млн./га за цього ж способу сівби кількість рослин по сходах – 287 шт./м², а польова схожість – 95,6 %, що перевищувало варіанти контролю відповідно на 203 шт./м² та 11,9%.

За збільшення норми висіву до 4 млн./га за цього ж способу сівби досліджувані показники склали кількість рослин по сходах – 389 шт./м², а польова схожість – 97,2 %, що перевищувало варіанти контролю відповідно на 305 шт./м² та 13,5%.

Як показують наші дослідження, оптимальні умови для формування максимальної кількості рослин італійського проса по сходах та схожість, склалися на варіантах за норми висіву 4 млн./га при широкорядному способу сівби при ширині міжряддя 45 см, що в середньому по роках досліджень забезпечило кількість рослин по сходах – 389 шт./м², а польова схожість склала в межах 97,2 %.

Наше дослідження також зосередилося на кількості рослин італійського проса на час збору врожаю та їхньому виживанні протягом вегетаційного періоду.

Протягом дослідного періоду 2022-2023 років, показники дослідження 2022 року виявилися дещо вищими, ніж показники 2023 року, оскільки гідротермічні

показники 2022 року були більш сприятливими для росту і розвитку італійського проса порівняно з показниками 2023 року.

Як показали наші дослідження, в середньому за роки досліджень, найнижчу кількість рослин на момент збирання було зафіксовано на ділянках контролю при нормі висіву 1 млн./га за рядкового способу сівби при ширині міжряддя 15 см, що відповідно склало 71 шт./м², при виживаності 83,6% (табл.3.2 та додаток Б).

Таблиця 3.2

Кількість рослин при збиранні (шт./м²) та виживання (%) рослин італійського проса залежно від норм висіву та способів сівби, (середнє за 2022-2023 рр.)

Фактор А Норми висіву	Фактор В Способи сівби	кількість рослин при збиранні, шт./м ²	виживання, %
1 млн./га	Рядковий 15 см	71	83,6
2 млн./га		104	60,1
3 млн./га		148	52,8
4 млн./га		174	45,0
1 млн./га	Рядковий 30 см	75	86,2
2 млн./га		110	61,4
3 млн./га		153	53,9
4 млн./га		181	47,2
1 млн./га	Широкорядний 45 см	79	88,8
2 млн./га		116	62,7
3 млн./га		157	54,7
4 млн./га		195	50,1

Збільшення норми висіву і ширини міжряддя сприяло підвищенню показників кількості рослин при збиранні в посівах італійського проса.

Встановлено, що норми висіву 2 млн./га у порівнянні до норми висіву 1 млн./га за рядкового способу сівби за ширини міжряддя 15 см, за зафіксовано збільшення досліджуваного показника кількості рослин при збиранні у порівнянні

до ділянок контролю, а саме 33 шт./м² та зниження рівня виживаності в межах 23,5%.

Тоді, як за норми висіву 3 млн./га та цієї ж ширини міжрядь показник кількості рослин при збиранні в середньому по роках досліджень склав в межах 148 шт./м² при рівні виживаності 52,8 %, що у порівнянні до контролю 77 шт./м², тоді як відсоток виживаності знизився на 30,8%.

На ділянках при нормі висіву 4 млн./га за рядкового способу сівби за тієї ж ширини міжряддя, показник кількості рослин при збиранні в середньому по роках досліджень склав в межах 174 шт./м² при рівні виживаності 45,0 %, що у порівнянні до контролю 103 шт./м², тоді як відсоток виживаності знизився на 38,6%.

Досліджувані показники зростали при збільшенні ширини міжрядь до 30 см і 45 см.

Так, у порівнянні до показників контролю, кількість рослин при збиранні, відповідно 75 і 79 шт./м², що перевищували показники контролю на 4 і 8 шт./м².

Також, показник виживаності на цих ділянках відповідно склали 86,2 % та 88,8%, що перевищили контроль на 2,6-5,2%.

Аналогічна тенденція спостерігається при збільшенні норми висіву по досліджуваним варіантам способів сівби.

Оптимальні умови, склалися на ділянках за широкорядного способу сівби при ширині міжряддя 45 см, що за норми висіву 1 млн./га забезпечили виживаність 88,8 %, що перевищувало контроль в межах 5,2%, тоді як за норми висіву 4 млн./га кількість рослин при збиранні склала в середньому по роках досліджень 195 шт./м², що перевищувало варіанти контроль на 124 шт./м².

Одержані дані, дозволяють зробити наступні висновки:

- норми висіву та способи сівби впливали на кількість рослин італійського проса та його польову схожість. Встановлено, що за рахунок сприятливих гідротермічних умов, досліджувані показники у 2022 році були вищими у порівнянні до показників 2023 року. На варіантах за

норми висіву 4 млн./га за широкорядного способу сівби за ширини міжряддя 45 см було зафіксовано максимальну кількість рослин по сходах та схожість, що в середньому по роках досліджень відповідно 389 шт./м² та 97,2 %, що перевищувало ділянки контролю на 305 шт./м² та 13,5%, відповідно;

- встановлено, що норми висіву і способи сівби впливали на кількість рослин італійського проса на момент збирання та рівень їх виживаності. Також, на досліджувані параметри впливали гідротермічні показники років досліджень. Показники 2023 року були дещо нижчими у порівнянні до показників 2022 року, оскільки в 2023 році були менш сприятливі погодні умови для вегетації рослин італійського проса. Як, показали наші дослідження, оптимальні умови забезпечили варіанти при нормі висіву 1 млн./га за широкорядного способу сівби за ширини міжряддя 45 см, що забезпечили, в середньому по роках досліджень, забезпечили максимальну виживаність в межах 88,8%, тоді як за норми висіву 4 млн./га забезпечили максимальну кількість рослин італійського проса, при збиранні склала в середньому по роках досліджень 195 шт./м².

3.3 Висота та облистяність рослин італійського проса залежно від норм висіву і способів сівби

Висота травостою є одним з найважливіших біологічних параметрів, що визначають ріст рослин за фенологічними стадіями.

Тому це дослідження було зосереджене на тому, як норма висіву та спосіб сівби впливають на висоту італійського проса на різних фенологічних етапах.

Наші дослідження показали, що протягом вегетаційного періоду висота травостою італійського проса збільшується на етапах росту і розвитку.

Важливо також зазначити, що досліджувані параметри висоти у 2023 році були дещо нижчими, ніж у 2022 році, через те, що гідротермічні параметри 2023 року були несприятливими для посівів італійського проса.

В середньому по роках досліджень, встановлено, що найнижчий показник висоти був зафіксований на варіанті контролю при нормі висіву 4 млн./га за рядкового способу сівби при ширині міжряддя 15 см, що у фазу вихід в трубку склав 60 см (табл.3.3 та додаток В).

Таблиця 3.3

Висота рослин італійського проса залежно від норм висіву та способів сівби, см
(середнє за 2022-2023 рр.)

Фактор А Норми висіву	Фактор В Способи сівби	вихід в трубку	цвітіння	налив зерна
1 млн./га	Рядковий 15 см	67	108	125
2 млн./га		64	104	120
3 млн./га		62	98	118
4 млн./га		60	93	112
1 млн./га	Рядковий 30 см	70	114	130
2 млн./га		68	112	126
3 млн./га		65	103	123
4 млн./га		64	100	123
1 млн./га	Широкорядний 45 см	74	120	146
2 млн./га		71	118	145
3 млн./га		68	114	137
4 млн./га		65	107	133

В подальшому спостерігається приріст рослин у висоту. Так, у фазу цвітіння та наливу зерна на цих ділянках зафіксовано показники, що перевищують показники фази виходу у трубку на 33 см та 52 см, відповідно.

Збільшення ширини міжряддя позитивно вплинуло на висоту рослин італійського проса за фенологічними фазами, тоді як збільшення норми висіву навпаки сприяло зниженню досліджуваного показника.

Встановлено, що на варіантах за рядкового способу сівби при ширині міжряддя 15 см висота італійського проса у фазу вихід у трубку склала 68 см, тоді як на варіантах, де ширина міжряддя склала 30 та 45 см, у цю ж фазу, показники висоти були в межах 70 та 74 см. Під час проходження вегетаційного періоду спостерігався приріст у висоту за варіантами досліду.

Так, у фазу цвітіння на варіантах при нормі висіву 1 млн./га за рядкового способу сівби за ширини міжряддя 15 см показник висоти склав 108 см, а за ширини міжряддя 30 та 45 см за тієї ж норми висіву показники були вищими на 6 та 12 см.

У фазу наливу зерна данні ділянки забезпечили наступні показники 125 см (рядковий 15 см); 130 см (рядковий 30 см) та 146 см (широкорядний 45 см).

Подібні тенденції спостерігалися і на інших ділянках досліду, але порівняно з нормою висіву 1 млн/га, загущений посів показав нижчі показники висоти італійського проса на всіх етапах росту та розвитку.

В середньому за період дослідження максимальна висота італійського проса 146 см, була зафіксована у фазі наливу зерна при нормі висіву 1 млн/га на варіанті з міжряддями 45 см, що на 79 см вище за контроль.

Існує прямий зв'язок між розміром листкової поверхні, продуктивністю та врожайністю, тобто для високої продуктивності фотосинтезу необхідно формувати посіви не лише з великою площею листкової поверхні, а й значно більшою тривалістю її активної асиміляції.

Тому, важливим показником є рівень облистяності у рослин італійського проса. Встановлено, що на облистяність рослин італійського проса впливали норми висіву і способи сівби культури.

Дослідження показало, що облистяність змінювалася залежно від фази розвитку, а саме, зменшувалася від фази виходу в трубку до фази наливання зерна.

Встановлено, що в середньому по роках досліджень, на варіанті за норми висіву 1 млн./га за рядкового способу сівби за ширини міжряддя 15 см у фазу

виходу в трубку облистяність склала 43,7%, це показник був найвищим у порівнянні до інших варіантів дослідів (таблиця 3.4 та додаток Г).

Таблиця 3.4

Облистяність рослин італійського проса залежно від норм висіву і способів сівби, %(середнє за 2022-2023 рр.)

Фактор А Норми висіву	Фактор В Способи сівби	вихід в трубку	цвітіння	налив зерна
1 млн./га	Рядковий 15 см	43,7	34,3	24,7
2 млн./га		43,7	34,3	23,9
3 млн./га		42,8	33,7	23,7
4 млн./га		40,7	32,7	22,8
1 млн./га	Рядковий 30 см	42,3	33,7	26,4
2 млн./га		41,9	33,6	26,5
3 млн./га		41,5	31,2	24,5
4 млн./га		40,0	31,2	24,0
1 млн./га	Широкорядний 45 см	40,3	32,9	27,0
2 млн./га		40,0	32,3	27,3
3 млн./га		40,7	30,0	25,3
4 млн./га		39,3	29,7	24,3

В подальшому фенологічному розвитку спостерігалось зниження рівня облистяності у рослин італійського проса. Так, у фазу цвітіння показник склав 34,3 %, а у фазу наливу зерна – 24,7 %, що перевищувало показники фази виходу в трубку на 9,4 та 19 %.

На варіантах, при нормі висіву 1 млн./га за рядкового способу сівби при ширині міжряддя 30 см за цієї ж норми висіву показники облистяності рослин італійського проса склали у фазу виходу в трубку – 42,3 %; у фазу цвітіння – 33,7%; у фазу наливу зерна - 26,4%.

Тоді як за цієї ж норми висіву, за широкорядного способу сівби при ширині міжряддя 45 см за цієї ж норми висіву показники облистяності рослин

італійського проса склали: у фазу виходу в трубку – 40,3 %; у фазу цвітіння – 32,9%; у фазу наливу зерна – 27,0%.

Аналізуючи одержані дані важливо відзначити, що у рослин італійського проса за збільшення ширини міжряддя у фазу наливу зерна збільшується показник облистяності, у порівнянні до рядкового способу сівби з шириною міжряддя 15 см у зріджених посівах. Аналогічна тенденція спостерігалася і посівах з підвищеною нормою сівби.

З отриманих даних можна зробити наступні висновки

- на висоту рослин італійського проса впливали норми висіву та способи сівби. Встановлено, що показники висоти культури в 2022 році переважали над показниками 2023 році, оскільки гідротермічні показники були менш сприятливі для розвитку рослин італійського проса. В середньому по роках досліджень, найбільший показник висоти рослин італійського проса зафіксований на ділянках за норми висіву 1 млн./га за широкорядного способу сівби при ширині міжряддя 45 см, що склало 146 см;
- норми висіву і способи сівби впливали на облистяність італійського проса. В середньому, за 2022-2023 рр., облистяність в посівах італійського проса була максимальною за норми висіву 1 млн./га рядкового способу сівби при ширині міжряддя 15 см, що склала 43,7 % у фазу вихід у трубку.

3.4. Площа листової поверхні та чиста продуктивність фотосинтезу в посівах італійського проса залежно від норм висіву та способів сівби

Формування високих врожаїв сільськогосподарських культур є результатом фотосинтезу, під час якого з простих речовин утворюються складні органічні сполуки, багаті на енергію та різноманітні за хімічним складом. Як відомо, інтенсивність накопичення органічної речовини залежить від величини листової

поверхні, яка визначається біологічними параметрами рослини і значною мірою залежить від трофічного режиму та тривалості листкової активності. Потужність асимілятора та тривалість його роботи є вирішальними факторами продуктивності фотосинтезу і визначають кількісні та якісні показники врожаю.

Площа асиміляційного апарату рослини, її довговічність та фотосинтетична продуктивність мають вирішальний вплив на формування врожаю.

Тому наше дослідження було зосереджене на тому, щоби визначити як впливали норми висіву та способи сівби на площу листової поверхні італійського проса (табл. 3.5 та додаток Г).

Таблиця 3.5

Площа листової поверхні рослин італійського проса залежно від норм висіву і способів сівби, тис. м²/га (середнє за 2022-2023 рр.)

Фактор А Норми висіву	Фактор В Способи сівби	кущення	вихід в трубку	цвітіння	налив зерна
1 млн./га	Рядковий 15 см	4	12	28	25
2 млн./га		8	18	39	32
3 млн./га		10	25	46	32
4 млн./га		11	22	41	29
1 млн./га	Рядковий 30 см	6	15	34	29
2 млн./га		8	21	41	35
3 млн./га		11	27	50	36
4 млн./га		11	25	46	32
1 млн./га	Широкорядний 45 см	7	18	40	32
2 млн./га		10	24	44	36
3 млн./га		12	29	54	40
4 млн./га		12	28	50	36

Дворічні дослідження показали, що площа листової поверхні італійського

проса змінюється залежно від фенологічної фази і досягає максимуму під час цвітіння у всіх варіантах дослідів.

На варіантах при нормі висіву 1 млн./га за рядкового способу сівби за ширини міжряддя 15 см площа листової поверхні у фазу гілкування склала 4 тис. м²/га, тоді як при нормі висіву 2 млн./га досліджуваний показник склав 8 тис. м²/га, а при 3 млн./га – 10 тис. м²/га; 4 млн./га – 11 тис. м²/га.

Збільшення норми висіву та ширини міжряддя позитивно впливало на збільшення площі листової поверхні у рослин італійського проса за фазами росту та розвитку.

Так, збільшення ширини міжряддя від 15 до 30 см та 45 см сприяло збільшенню площі листової поверхні у посівах.

На ділянках за норми висіву 1 млн./га за збільшення ширини міжряддя спостерігалось збільшення площі рослин італійського проса, що у фазу кущення склало відповідно 4 тис. м²/га, 6 тис. м²/га, 7 тис. м²/га, а у фазу виходу в трубку досліджувані показники склали 12 тис. м²/га, 15 тис. м²/га, 18 тис. м²/га.

Аналогічна тенденція спостерігається і на інших ділянках дослідів.

У фазу вихід в трубку, при норми висіву 1 млн./га за рядкового способу сівби за ширини міжряддя 15 см площа листової поверхні склала 12 тис. м²/га, тоді як при нормі висіву 2 млн./га досліджуваний показник склав 18 тис. м²/га, а при 3 млн./га – 25 тис. м²/га; 4 млн./га – 22 тис. м²/га.

Тоді, як у фазу цвітіння на варіантах за рядкового способу сівби 15 см показники склали 1 млн./га – 28 тис. м²/га, 2 млн./га – 39 тис. м²/га, 3 млн./га – 46 тис. м²/га, 4 млн./га – 41 тис. м²/га.

За висівання норми висіву 4 млн. шт./га призводило до зниження площі асиміляційної поверхні в період цвітіння рослин за рядкових способів сівби на 7,4 і широкорядного – на 10,9% порівняно з нормою висіву насіння 3 млн. шт./га, що пояснюється підвищеними втрати листків за рахунок відмирання з нижніх ярусів.

У фазу наливу зерна було зафіксовано зниження площі листової поверхні на всіх варіантах досліду.

Максимальна площа листової поверхні рослини італійського проса, була сформована при нормі висіву 3 та 4 млн./га за рядкового способу сівби при ширині міжряддя 30 см та широкорядному способі сівби за ширини міжряддя 45 см, що у фазу цвітіння відповідно забезпечили площу листової поверхні в межах 50-54 тис. м²/га.

Чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ) використовувалася для обліку накопичення сухої речовини на одиницю площі листя. Це кількість грамів сухої речовини, синтезованої на м² площі листової поверхні за добу.

На відміну від загальної продуктивності фотосинтезу, чиста продуктивність не включає органічну речовину, що використовується рослиною для дихання, а лише ту, що накопичується за добу.

Ми звернули увагу на те як саме норми висіву і способи сівби вплинули на чисту продуктивність фотосинтезу у посівах італійського проса.

За роки досліджень було встановлено, що на чисту продуктивність фотосинтезу також мали вплив гідротермічні умови років досліджень, тому показники 2022 року переважали над показниками 2023 року, оскільки гідротермічні показники останнього були менш сприятливими для росту та розвитку італійського проса.

Встановлено, що чиста продуктивність фотосинтезу у посівах італійського проса у міжфазний період кушіння-вихід в трубку, при нормі висіву 1 млн./га за рядкового способу сівби 15 см склала 7,4 г/м² за добу (таблиця 3.6 та додаток Д).

При збільшенні ширини міжряддя спостерігалось підвищення показників чистої продуктивності посівів італійського проса, що за рядкового способу 30 см склало 8,0 г/м² за добу, а за широкорядного 45 см – 8,7 г/м² за добу.

В міжфазний період вихід в трубку –цвітіння було зафіксовано максимальні показники чистої продуктивності в посівах культури, тоді як в подальшому

розвиток у посівів у міжфазний період цвітіння-наливання зерна спостерігалось зниження чистої продуктивності в рослин італійського проса.

Таблиця 3.6

Чиста продуктивність фотосинтезу в посівах італійського проса залежно від норм висіву і способів сівби, г/м² за добу (середнє за 2022-2023 рр.)

Фактор А Норми висіву	Фактор В Способи сівби	кущіння- вихід в трубку	вихід в трубку- цвітіння	цвітіння- наливання зерна
1 млн./га	Рядковий 15 см	7,4	9,5	5,5
2 млн./га		6,7	10,4	5,2
3 млн./га		6,6	8,8	4,8
4 млн./га		6,6	8,4	3,9
1 млн./га	Рядковий 30 см	8,0	10,2	5,7
2 млн./га		6,9	11,5	5,3
3 млн./га		6,7	9,0	4,5
4 млн./га		6,5	8,9	3,8
1 млн./га	Широкорядний 45 см	8,7	10,9	5,9
2 млн./га		7,2	12,1	5,5
3 млн./га		6,9	9,1	4,1
4 млн./га		6,4	9,4	3,6

Максимально сприятливими склалися умови на ділянках за норми висіву 2 млн./га за рядкового способу сівби 30 см та широкорядного 45 см, що у міжфазний період вихід в трубку – цвітіння забезпечили чисту продуктивність фотосинтезу в межах 11,5-12,1 г/м² за добу.

З отриманих результатів досліджень, можна зробити наступні висновки:

- норми висіву та способи сівби впливали на формування площі листової поверхні рослин італійського проса. Встановлено, що за рахунок сприятливих гідротермічних умов, досліджувані показники у 2022 році були вищими у порівнянні до показників 2023 року. Максимальну площу листової поверхні рослини італійського проса сформували на ділянках при нормі висіву 3 та 4 млн./га за рядкового способу сівби при ширині міжряддя 30 см та широкорядному способі сівби за ширини міжряддя 45 см, що у фазу цвітіння, відповідно забезпечили площу листової поверхні в межах 50-54 тис. м²/га;
- норми висіву і способи сівби впливали на чисту продуктивність фотосинтезу у посівах італійського проса. Встановлено, що оптимальні умови склалися на ділянках за норми висіву 2 млн./га за рядкового способу сівби 30 см та широкорядного 45 см, що у міжфазний період вихід в трубку – цвітіння забезпечили чисту продуктивність фотосинтезу в межах 11,5-12,1 г/м² за добу.

3.5. Формування основних елементів структури урожаю італійського проса залежно від норм висіву та норм висіву

Врожайність зернових культур залежить від формування репродуктивних органів і в значній мірі залежить від густоти стояння рослин, норми висіву та польової схожості, які визначаються погодними і ґрунтовими умовами та способами сівби.

Встановлено, що оптимізація динаміки формування асиміляційних і репродуктивних органів та їх просторового розподілу покращує структуру урожаю та підвищує врожайність. У зернових це безпосередньо пов'язано з кількістю колосків або зерен у суцвітті.

Нами було встановлено, що формування основних елементів структури урожаю італійського проса впливали норми висіву та способи сівби (табл. 3.7 та додаток Ж).

Таблиця 3.7

Формування основних елементів структури урожаю італійського проса залежно від норм висіву і способів сівби, (середнє за 2022-2023 рр.)

Фактор А Норми висіву	Фактор В Способи сівби	довжина волоті, см	маса зерна з однієї волоті, г	маса зерна з 1 м ² , г	кількість насіння з однієї волоті, шт.	маса 1000 насінин, г
1 млн./га	Рядковий 15 см	11	1,9	340	677	2,6
2 млн./га		11	2,5	362	1316	2,8
3 млн./га		11	4,6	413	1597	2,9
4 млн./га		10	3,7	392	872	2,8
1 млн./га	Рядковий 30 см	13	2,3	394	817	2,8
2 млн./га		13	3,1	432	1485	2,9
3 млн./га		14	4,7	470	1708	3,0
4 млн./га		12	3,8	405	1078	2,9
1 млн./га	Широкорядний 45 см	13	2,7	448	957	2,9
2 млн./га		15	3,6	502	1654	3,0
3 млн./га		16	4,9	528	1818	3,2
4 млн./га		14	4,6	417	1283	3,0

За норми висіву 1 млн./га склала в середньому по роках досліджень, найнижча довжина волоті була 11 см за рядкового способу сівби за ширини міжряддя 15 см. Також, на цих варіантах маса зерен з однієї волоті складала 1,9 г; маса зерен з 1 м² була в межах 340 г, а кількість насіння з однієї волоті 677 шт, при масі 1000 насінин 2,6 г.

Збільшення ширини міжряддя та норми висіву позитивно відобразилося на формуванні структурних елементів у посівах італійського проса.

Так, за норми висіву 1 млн./га при ширині міжряддя 30 та 45 см досліджувані параметри відповідно забезпечили наступне: довжина волоті –

13 см; маса зерен з однієї волоті складала 2,3 та 2,7 г; маса зерен з 1 м² була в межа 394 та 448 г, а кількість насіння з однієї волоті 817 і 957 шт, тоді як маса 1000 насінин склала 2,8 та 2,9 г.

Збільшення норми висіву до 2 млн/га сприяло приросту досліджуваних показників, що забезпечило за рядкового способу сівби при ширині міжряддя 15 см - довжина волоті склала 11 см; маса зерен з однієї волоті 2,5 г; маса зерен з 1 м² була в межа 362 г, а кількість насіння з однієї волоті 1316 шт, тоді як маса 1000 насінин склала 2,8 г; а при збільшенні ширини міжряддя до 30 см, дані варіанти забезпечили - довжина волоті склала 13 см; маса зерен з однієї волоті 3,1 г; маса зерен з 1 м² була в межа 432 г, а кількість насіння з однієї волоті 1485 шт, тоді як маса 1000 насінин склала 2,9 г.

Тоді як, за цієї ж норми висіву, але за широкорядного способу сівби за норми висіву елементів структури урожаю були наступними - довжина волоті склала 15 см; маса зерен з однієї волоті 3,6 г; маса зерен з 1 м² була в межа 502 г, а кількість насіння з однієї волоті 1654 шт, тоді як маса 1000 насінин склала 3,0 г.

При збільшенні норми висіву до 3 млн/га за рядкового способу сівби при ширині міжряддя 15 см: довжина волоті склала 11 см; маса зерен з однієї волоті 4,6 г; маса зерен з 1 м² була в межа 413 г, а кількість насіння з однієї волоті 1597шт, тоді як маса 1000 насінин склала 2,9 г., а при ширини міжряддя до 30 см - довжина волоті - 14 см; маса зерен з однієї волоті - 4,7 г; маса зерен з 1 м² була в межа - 470 г, а кількість насіння з однієї волоті - 1708 шт, маса 1000 насінин - 3,0 г.

Аналогічні варіанти, але за широкорядного способу сівби забезпечили максимальні показники до інших варіантів досліду, та в середньому по роках досліджень склали: довжина волоті склала 16 см; маса зерен з однієї волоті 4,9 г; маса зерен з 1 м² була в межа 528 г, а кількість насіння з однієї волоті 1818 шт, тоді як маса 1000 насінин склала 3,2 г.

При подальшому збільшенні норми висіву до 4 млн/га спостерігалася зниження параметрів дослідження для всіх способів сівби.

З отриманих даних можна зробити наступні висновки:

- норми висіву та способи сівби впливали на формування основних елементів структури урожаю італійського проса. Встановлено, що погода теж мала вплив на елементи структури врожаю італійського проса, та забезпечили у 2022 році дещо вищі показники у порівнянні до 2023 року, за рахунок більш сприятливих гідротермічних умов. В середньому по роках досліджень встановлено, що оптимальні умови забезпечили ділянки за норми висіву 3 млн./га при широкорядному способі сівби при ширині міжряддя 45 см: довжину волоті 16 см; масу зерен з однієї волоті 4,9 г; масу зерен з 1 м² в межах 528 г, а кількість насіння з однієї волоті 1818 шт, при масі 1000 насінин 3,2 г.

3.6 Урожайність зеленої маси та зерна італійського проса залежно від норм висіву та способів сівби

Італійське просо (чумиза, чорний рис) - однорічна трав'яниста рослина, що належить до родини злакових.

Зовні вона схожа на злаки, але зерна трохи менші. Культура високоврожайна, з одного гектара можна зібрати до 70 центнерів зерна.

За рахунок вживання італійського проса у їжу на постійній основі, відбувається очищення організму від шлаків і токсинів, стабілізація імунної системи, тонус м'язів, поліпшення роботи серцево-судинної системи, нормалізація гормонального фону, нормалізація обміну речовин, благотворний вплив на нервову систему, особливо при стресах і безсонні, нормалізація артеріального тиску, припинення запальних процесів.

Італійське просо використовується, як корм для тварин (домашніх птахів і тварин) що сприяє кращій їх продуктивності та виживаності. У ВРХ підвищується жирність молока, якщо в раціон додати сіно з італійського проса.

Використовують на харчові цілі, в кулінарії для приготування каш і супів, використовують на борошно, випічка з якої виходить відмінної якості.

Італійське просо є гарним попередником і високопосухостійкою культурою, має стійкість до осипання.

Протягом 2022-2023 років, ми встановили, що на урожайність зеленої маси італійського проса вплив норми висіву та способи сівби (табл.3.8 та додаток 3)

Таблиця 3.8

Урожайність зеленої маси італійського проса залежно
від способів сівби та норм висіву, т/га

Фактор А Норми висіву	Фактор В Способи сівби	Роки досліджень		Середнє по роках досліджень	Приріст до контролю
		2022 р.	2023 р.		
1 млн./га	Рядковий 15 см	26,6	19,0	22,8	-
2 млн./га		30,5	23,6	27,1	4,3
3 млн./га		27,8	21,2	24,5	1,7
4 млн./га		27,7	20,5	24,1	1,3
1 млн./га	Рядковий 30 см	29,3	20,7	25,0	2,2
2 млн./га		35,4	26,2	30,8	8,0
3 млн./га		28,5	22,8	25,7	2,9
4 млн./га		28,7	22,0	25,4	2,6
1 млн./га	Широкорядний 45 см	31,9	23,3	27,6	4,8
2 млн./га		32,9	24,9	28,9	6,1
3 млн./га		30,1	24,5	27,3	4,5
4 млн./га		29,7	23,4	26,6	3,8
Нір ₀₅	А	1,6	1,63		
	В	1,4	1,47		
	АВ	3,05	3,26		

Як, показали результати наших досліджень, урожайність зеленої маси італійського проса була вищою у 2022 році була вищою у порівнянні до показників 2023 року.

Так, в середньому по роках досліджень, мінімальна урожайність зеленої маси італійського проса була зафіксована на варіантах контролю, на ділянках при рядковому способі сівби 15 см за норми висіву 1 млн./га - 22,8 т/га

Збільшення ширини міжрядь та норми висіву сприяло приросту урожайності в посівах італійського проса.

За рядкового способу сівби 30 см при нормі висіву забезпечило 25,0 т/га та за широкорядного 45 см – 27,6 т/га, що перевищувало контроль на 2,2 та 4,8 т/га.

При збільшенні норми висіву до 2 та 3 млн./га показники урожайності відповідно склали: за рядкового способу сівби 15 см – 27,1 та 24,5 т/га, що перевищувало контроль на 4,3 та 1,7 т/га. Тоді, як за рядкового способу сівби з шириною міжряддя 30 см показники урожайності зеленої маси чумизи відповідно склали 30,8 та 25,7 т/га, що перевищувало контроль на 8,0 та 2,9 т/га.

Як показали дослідження на ділянках за широкорядного способу сівби досліджувані показники склали, в середньому по роках досліджень, 28,9 т/га та 27,3 т/га, що було вищим від контрольних варіантів в межах 6,1 та 4,5 т/га.

Встановлено, що за подальшого збільшення норми висіву до 4 млн./га урожайність зеленої маси чумизи знаходилася в межах контрольного варіанту.

Як показали наші дослідження, оптимальні умови склалися на варіантах при нормі висіву 2 млн./га за рядкового способу сівби за ширини міжряддя 30 см, що в середньому по роках забезпечили урожайність зеленої маси італійського проса 30,8 т/га, що перевищували ділянки контролю в межах 25,9%.

Протягом наших досліджень ми звернули увагу, як впливали норми висіву та способи сівби на урожайність зерна італійського проса.

Встановлено, що показники урожайності зерна італійського проса по роках досліджень різнилися між собою.

Досліджувані показники 2023 року виявилися дещо нижчими за показники врожайності 2022 року. Це було пов'язано з більш сприятливими умовами для вегетації італійського проса у 2022 році, що згодом позначилося на врожайності.

В середньому по роках досліджень, встановлено, що мінімальну урожайність забезпечили варіанти контролю за норми висіву 1 млн./га за

рядкового способу сівби при ширині міжряддя 15 см, що склало 2,6 т/га (табл. 3.10 та додаток К).

Таблиця 3.10

Урожайність зерна італійського проса
залежно від способів сівби та норм висіву, т/га

Фактор А Норми висіву	Фактор В Способи сівби	Роки досліджень		Середнє по роках досліджень	Приріст до контролю
		2022 р.	2023 р.		
1 млн./га	Рядковий 15 см	2,8	2,4	2,6	-
2 млн./га		3,3	3,1	3,2	0,6
3 млн./га		3,7	3,4	3,5	0,9
4 млн./га		3,1	2,9	3,0	0,4
1 млн./га	Рядковий 30 см	2,9	2,7	2,8	0,2
2 млн./га		3,7	3,4	3,6	1,0
3 млн./га		4,3	3,9	4,1	1,5
4 млн./га		3,4	3,0	3,2	0,6
1 млн./га	Широкорядний 45 см	3,2	2,9	3,1	0,5
2 млн./га		4,1	3,9	4,0	1,4
3 млн./га		4,6	4,2	4,4	1,8
4 млн./га		3,7	3,2	3,5	0,9
Нір ₀₅	А	3	3		
	В	1,5	1,5		
	АВ	3,3	3,3		

Збільшення норми висіву та ширини міжряддя позитивно вплинуло на урожайність зерна італійського проса.

Встановлено, що, в середньому по роках досліджень за норми висіву 1 млн./га за рядкового способу сівби при ширині міжряддя 15, урожайність зерна італійського проса склала 2,6 т/га, тоді як за рядкового 30 см – 2,8 т/га та за широкорядного 45 см – 3,1 т/га, що перевищувало контроль на 0,2 та 0,5 т/га.

При збільшенні норми висіву до 2 та 3 млн/га показники урожайності відповідно склали: за рядкового способу сівби 15 см – 3,2 та 3,5 т/га, що перевищувало контроль на 0,6 та 0,9 т/га. Тоді, як за рядкового способу сівби з шириною міжряддя 30 см показники урожайності зерна італійського проса відповідно склали 3,6 та 4,1 т/га, що перевищувало контроль на 1,0 та 1,5 т/га.

Як показали дослідження на ділянках за широкорядного способу сівби досліджувані показники склали, в середньому по роках досліджень 4,0 т/га та 4,4 т/га, що було вищим від контрольних варіантів в межах 1,4 та 1,8 т/га.

Встановлено, що за подальшого збільшення норми висіву до 4 млн./га урожайність зерна досліджуваної культури знаходилася в межах 3,0-3,5 т/га.

Як показали наші дослідження, оптимальні умови склалися на варіантах при нормі висіву 3 млн./га за широкорядного способу сівби за ширини міжряддя 45 см, що в середньому по роках забезпечили урожайність зерна італійського проса 4,4 т/га, що перевищували ділянки контролю в межах 1,8 т/га.

Здійснивши аналіз одержаних даних, можна зробити наступні висновки:

- норми висіву та способи сівби мали вплив на урожайність зеленої маси та зерна італійського проса. Встановлено, що по роках урожайність була вищою у 2022 році у порівнянні до 2023 року, за рахунок більш сприятливих гідротермічних показників 2022 року. В середньому по роках досліджень, встановлено, що варіанти за норми висіву 2 млн./га забезпечили максимальну урожайність зеленої маси італійського проса 30,8 т/га за рядкового способу сівби при ширині міжряддя 30 см, що перевищували ділянки контролю в межах 25,9%. Тоді як варіанти за норми висіву 3 млн./га за широкорядного способу сівби при ширині міжряддя 45 см забезпечили максимальну урожайність зерна італійського проса, що в середньому по роках склала 4,4 т/га.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Економічна ефективність означає досягнення максимального ефекту від господарської діяльності підприємства при мінімальних витратах ресурсів. Економічна ефективність відображає вплив сукупності факторів, які формують її рівень та визначають галузеві тенденції [43]. Рівень урожайності відображає вплив економічних і природних умов, а також якість організаційно-господарської діяльності при вирощуванні сільськогосподарських культур [44].

Підвищення економічної ефективності гарантує вищі доходи фермерських господарств і є основою для збільшення та вдосконалення виробництва, підвищення заробітної плати та покращення побутових і культурних умов для працівників галузі.

У нашому дослідженні основними критеріями для визначення економічної ефективності виробництва італійського проса були виробничі витрати на гектар, собівартість одиниці продукції, прибуток на гектар і окупність витрат.

Виробничі витрати на гектар посіву, включаючи виробничі витрати, були розраховані на основі технології вирощування італійського проса. Виробничі витрати були розраховані відповідно до стандартів і цін, що діють в умовах виробництва.

Згідно з розрахунками економічної ефективності (табл. 4.1), вирощування італійського проса на зерно є рентабельним з отриманням чистого прибутку в усіх варіантах. Загальні витрати на вирощування італійського проса на зерно коливаються в межах досліджуваних факторів від найнижчих 15162,4 грн./га до найвищих 17906,8 грн./га, тоді як прибуток змінюється від 10837,6 до 26609,7 грн./га. Найбільшою статтею витрат при вирощуванні італійського проса на зерно був посівний матеріал, питома вага якого у структурі витрат становила від 25% до 30% залежно від норми висіву.

Найбільш прибутковим є варіант з широкорядним способом сівби 45 см та нормою висіву 3 млн./га схожих насінин, що зумовлено чистим доходом 26609,7 грн./га при витратах на вирощування 17390,3 грн. та

рентабельністю 153,0%. По інших способах сівби ця норма висіву показала також найкращі, але трохи нижчі результати.

Таблиця 4.1.

Економічна ефективність вирощування італійського проса на зерно

Фактор А Норми висіву	Фактор В Способи сівби	Урожайність, т/га	Витрати на вирощування врожаю, грн./га	Умовно чистий прибуток, грн./га	Рента- бельність, %
1 млн./га	Рядковий, 15 см	2,6	15162,4	10 837,6	71,5
2 млн./га		3,2	16512,6	15 487,4	93,8
3 млн./га		3,5	17162,3	17 837,7	103,9
4 млн./га		3,0	17780,2	12 219,8	68,7
1 млн./га	Рядковий, 30 см	2,8	15213,1	12 786,9	84,1
2 млн./га		3,6	16613,9	19 386,1	116,7
3 млн./га		4,1	17314,3	23 685,7	136,8
4 млн./га		3,2	17830,8	14 169,2	79,5
1 млн./га	Широкорядний, 45 см	3,1	15289,1	15 710,9	102,8
2 млн./га		4,0	16715,2	23 284,8	139,3
3 млн./га		4,4	17390,3	26 609,7	153,0
4 млн./га		3,5	17906,8	17 093,2	95,5

При вирощуванні італійського проса на зелену масу із збільшенням норм висіву і врожайності збільшуються загальні витрати (таблиця 4.2) від найнижчих 20565,82 грн./га до найвищих 26579,71 грн./га, що пояснюється збільшенням норми висіву.

За всіма способами сівби найвищий прибуток був у варіантах з нормою висіву 2 млн./га і становив 30016,91 грн./га при рядковому 15 см способі сівби,

25349,02 грн./га при широкорядному 45 см способі сівби та найвищий 35020,29 грн./га при рядковому, 30 см способі сівби.

Таблиця 4.2.

Економічна ефективність вирощування італійського проса на зелену масу

Фактор А Норми висіву	Фактор В Способи сівби	Урожайність, т/га	Витрати, грн./га	Прибуток, грн./га	Рентабельність, %	Собівартість 1 т, грн.
1 млн./га	Рядковий, 15 см	22,8	20 565,82	25 034,18	119,5	911,0
2 млн./га		27,1	24 183,09	30 016,91	121,9	901,3
3 млн./га		24,5	23 330,98	25 669,02	107,9	961,8
4 млн./га		24,1	24 193,78	24 006,22	86,6	1071,7
1 млн./га	Рядковий, 30 см	25,0	21 990,84	28 009,16	125,1	888,4
2 млн./га		30,8	26 579,71	35 020,29	129,5	871,6
3 млн./га		25,7	24 108,26	27 291,74	111,1	947,4
4 млн./га		25,4	25 035,84	25 764,16	97,7	1011,4
1 млн./га	Широкорядний, 45 см	27,1	23 889,96	30 310,04	126,9	890,4
2 млн./га		28,9	25 349,02	32 450,98	125,8	885,9
3 млн./га		27,3	25 144,64	29 455,36	115,0	930,3
4 млн./га		26,6	25 813,12	27 386,88	107,9	962,0

Подібну закономірність спостерігаємо і при аналізі рентабельності. Так найвищий показник 129,5% при рядковому 30 см способі сівби та 121,9% при рядковому 15 см способі сівби та 125,8% при широкорядному 45 см способі сівби відповідно.

За результатами досліджень встановлено, найвищі показники економічної ефективності відмічено при нормі висіву 2 млн./га за всіма способами сівби.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ

5.1. Організація та структура служби охорони праці на підприємствах агропромислового комплексу

Служба охорони праці створюється власником або уповноваженим ним органом на підприємствах, в установах, організаціях незалежно від форм власності та видів їх діяльності для організації виконання правових, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, соціально-економічних і лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на запобігання нещасних випадків, професійних захворювань і аварій у процесі праці [45].

Відповідно до Типового положення служба охорони праці створюється на підприємствах, у виробничих і науково-виробничих об'єднаннях, корпоративних, колективних та інших організаціях виробничої сфери з числом працюючих 50 і більше чоловік. В інших випадках функції цієї служби можуть виконувати в порядку сумісництва особи, які пройшли перевірку знань з охорони праці. Служба охорони праці підпорядковується безпосередньо керівникові підприємства. Служба охорони праці в залежності від чисельності працюючих може функціонувати як самостійний структурний підрозділ або у вигляді групи спеціалістів чи одного спеціаліста, у тому числі за сумісництвом. Служба охорони праці формується із спеціалістів, які мають вищу освіту та стаж роботи за профілем виробництва не менше 3 років. Спеціалісти із середньою спеціальною освітою приймаються в службу охорони праці у виняткових випадках.

Працівники служби охорони праці мають право видавати керівникам установ, підприємств, організацій та їх структурних підрозділів обов'язкові для виконання приписи щодо усунення наявних недоліків. Ліквідація служби охорони праці допускається тільки в разі ліквідації підприємства.

Служба охорони праці вирішує завдання:

- забезпечення безпеки виробничих процесів, устаткування, будівель і споруд;

- забезпечення працівників засобами індивідуального та колективного захисту; пропаганди безпечних методів праці;

- вибору оптимальних режимів праці і відпочинку працівників;

- професійного добору виконавців для визначених видів робіт.

Служба охорони праці виконує такі основні функції.

- опрацьовує ефективну цілісну систему управління охороною праці, сприяє удосконаленню діяльності у цьому напрямку кожного структурного підрозділу і кожної посадової особи;

- складає разом зі структурними підрозділами підприємства комплексні заходи щодо досягнення встановлених нормативів безпеки, гігієни праці та виробничого середовища;

- проводить для працівників вступний інструктаж з питань охорони праці;

- організовує: забезпечення працюючих правилами, стандартами, нормами, положеннями, інструкціями та іншими нормативними актами з охорони праці; облік, аналіз нещасних випадків, професійних захворювань і аварій, а також шкоди від цих подій;

- бере участь у: розслідуванні нещасних випадків та аварій; формуванні фонду охорони праці підприємства і розподілі його коштів; роботі комісії з питань охорони праці підприємства;

- розглядає листи, заяви та скарги працюючих з питань охорони праці;

- надає методичну допомогу керівникам структурних підрозділів підприємства у розробці заходів з питань охорони праці;

- готує проекти наказів та розпоряджень з питань охорони праці, загальних для всього підприємства;

- розглядає факти наявності виробничих ситуацій, небезпечних для життя чи здоров'я працівників або людей, які їх оточують, і навколишнього природного середовища;

- контролює: дотримання чинного законодавства, міжгалузевих,

галузевих та інших нормативних актів, виконання працівниками посадових інструкцій з питань охорони праці; виконання приписів органів державного нагляду; відповідність нормативним актам про охорону праці машин, механізмів, устаткування, транспортних засобів, технологічних процесів, засобів протиаварійного, колективного та індивідуального захисту працюючих; наявність технологічної документації на робочих місцях; своєчасне проведення навчання та інструктажів працюючих; забезпечення працюючих засобами індивідуального захисту, лікувально-профілактичним харчуванням, молоком або рівноцінними харчовими продуктами, миючими засобами, санітарно-побутовими приміщеннями; організацію питного режиму, використання праці неповнолітніх, жінок та інвалідів згідно з діючим законодавством; проходження попереднього (при прийнятті на роботу) і періодичних (протягом трудової діяльності) медичних оглядів працівників, зайнятих на важких роботах та роботах із шкідливими чи небезпечними умовами праці або таких, де є необхідність у професійному доборі; проходження щорічних обов'язкових медичних оглядів осіб віком до 21 року; виконання заходів, наказів, розпоряджень з питань охорони праці, а також заходів щодо усунення причин нещасних випадків і аварій, які визначені у актах розслідування;

— здійснює зв'язок з медичними закладами, з науковими та іншими організаціями з питань охорони праці, організовує впровадження їх рекомендацій.

5.2. Техніка безпеки при проведенні посівних робіт

Головною умовою безпечної роботи на посівних машинах являється їх технічна справність, наявність захисних кожухів над зубчатими, ланцюговими і карданными передачами, справність сидіння, робочої площадки, підніжної дошки, поручня, перила зі сторони спини сіяльника, лопаток та гачків для очищення сошників висіваючих апаратів [46].

Для узгодженої роботи тракториста із сіяльником необхідна подвійна сигналізація.

Кожна сівалка в агрегаті повинна обслуговуватися одним сіяльником.

Заправка сівалок насінням і добривами проводиться механізованим способом. Ручна заправка проводиться тільки на зупинках агрегату.

При русі агрегату кришки насінневих ящиків і тукових банок повинні бути закритими.

Палити, приймати їжу, не помивши руки і не прополоскавши рот чистою водою, забороняється.

На пневматичній сівалці автоматична зчіпка повинна бути справною, відрегульованою і забезпечувати чітке і надійне з'єднання сівалки з трактором.

Підніжна дошка сівалки повинна бути справною, обладнаною запобіжним бортиком, бути чистою і не слизькою. Наявність на ній бруду, мастила та ін. не допускається. Підніжна дошка повинна бути шириною не менше 350 мм із запобіжним бортиком висотою 20 мм і шириною 25 мм.

Поручні на кришках зерно-тукового ящика повинні бути гладкими, чистими і надійно закріплені.

Кришки насінневих і тукових банок повинні щільно закриватися, надійно фіксуватися у відкритому і закритому положеннях і вільно відкриватися.

Фіксуючий пристрій повинен виключати можливість самовільного відкривання кришок під час руху агрегату.

Двостороння сигналізація повинна бути справною і забезпечувати надійний зв'язок між сіяльником і трактористом-машиністом.

На сівалці повинен бути спеціальний чистик для очистки сошників, гачки для чищення висівних апаратів, гачок на довгій ручці для підняття борін при їх очистці, спеціальна лопата для розрівнювання насіння та добрив в ящиках, комплект інструменту і башмаки (упори) при роботі на схилах.

Заправку сівалки насінням і добривами, розміщення ящиків з розсадою, підняття і опускання маркерів, очищення сошників, проčiщення насінне- і тукопроводів потрібно здійснювати під час остаточної зупинки агрегату і вимкненому валу відбору потужності.

Заправку сівалок протруєним насінням і добривами необхідно проводити в

засобах індивідуального захисту. Під час заправки дозволяється знаходитися на підніжній дошці сівалки з навітряної сторони від ящика сівалки.

При заправці сівалки автозаправником необхідно узгоджувати свої дії з водієм автозаправника, не знаходитися під вивантажувальним пристроєм і в зоні його дії. Автозаправник повинен бути розташований з підвітряної сторони від сівалки і бути загальмованим.

Необхідно слідкувати, щоб у насінні і добривах не було зайвих предметів.

Мінеральні добрива повинні бути просіяні через сито з отворами не більше 5×5мм, мати фракції до 7 мм і бути сухими.

Розрівнювання і перемішування насіння і добрив у ящиках сівалки необхідно виконувати при зупиненій сівалці спеціальною лопаточкою.

Рух посівних агрегатів на транспортній швидкості із завантаженими ящиками, банками не допускається.

Серед сіяльників назначається старший, який керує діями тракториста-машиніста.

Перед початком руху агрегату необхідно подати сигнал, отримати зворотний сигнал, впевнитись, що в зоні руху агрегату нема людей (всі сіяльники повинні бути на робочих місцях) і тільки після цього починати рух.

Рух робочих органів необхідно виконувати тільки в прямолінійному напрямку агрегату. Не дозволяється робити крутих поворотів і рух агрегату заднім ходом при заглиблених робочих органах.

Під час роботи агрегату не допускається одночасне обслуговування одним робітником двох і більше сівалок.

Під час роботи посівного агрегату сіяльники повинні виконувати наступні вимоги безпеки:

- постійно знаходитися тільки на підніжній дошці і триматися за поручні;
- сходити з агрегату при його маневруванні;
- не пити воду, не приймати їжі, не палити, не торкатися незахищеними руками до протруєного насіння;
- не використовувати протруєне насіння в їжу та на корм худобі, птиці;

– не повертати руками і ногами зупинені диски сошників.

Маневрування агрегату необхідно здійснювати в межах позначеної поворотної смуги поля. Перед поворотом, після останньої зупинки агрегату і отримання сигналу від тракториста, слід зійти з агрегату, перевести маркер у транспортне положення і відійти у безпечне місце.

Після повороту агрегату і останньої його зупинки необхідно перевести маркер у робоче положення і зайняти своє робоче місце. При виникненні аварійної ситуації необхідно подати сигнал трактористу-машиністу.

Після закінчення роботи необхідно передати залишки протруєного насіння і добрив наступній зміні або здати їх на збереження в установленому порядку.

Залишати протруєне насіння і добрива в сівалках не дозволяється.

Не можна працювати без головного убору і з вільно звисаючим одягом.

5.3. Охорона довкілля при застосуванні засобів механізації при вирощуванні італійського проса

Вплив АПК на довкілля значно посилюється з інтенсифікацією сільськогосподарського виробництва, а саме: механізацією багатьох процесів, надмірною розораністю території та глибокою оранкою, хімізацією та водною меліорацією, високою концентрацією виробництва тощо. Ведення сільськогосподарських робіт має негативний вплив не тільки на сільгоспугіддя, але й на навколишнє середовище [47].

Процес механізації сільськогосподарських робіт негативно позначився на якості ґрунту, його родючості. Кожний сантиметр ріллі підпадає під дію ходових систем машин щонайменше 2, а в середньому – від 3 до 5 разів на рік. Це призводить до переущільнення орного і підорного горизонтів. У колії проходження тракторів та іншої техніки вага ґрунту збільшується на 0,2-0,38 г/см³ в орних і на 0,05-0,20 г/см³ – в підорних землях, зберігаючись упродовж усього вегетаційного періоду. Через це порушуються водний і повітряний режими, режим живлення ґрунтів, руйнується їхня структура, важчає механічний склад, у

2-10 разів зменшується водопроникність ґрунту. Це призводить до збільшення поверхневого стоку, зниження родючості, а значить, і врожаю на 10-30%. Особливо згубно проявляється переущільнення на зрошуваних землях [48] Утворення штучного підпору води на межі орного і підорного горизонтів веде до порушення режиму ґрунтових вод і утворення різновидності перезволожених земель – мочарів.

Розв'язати проблему переущільнення ґрунтів можна лише комплексно: модернізацією техніки, зниженням тиску на ґрунт колісних і гусеничних тракторів, скороченням числа проходів техніки полем. Ця проблема успішно вирішується запровадженням ґрунтозахисних екосистем обробітку землі та відповідної техніки.

Ерозія, ущільнення та зменшення родючості ґрунту є результатом надмірного застосування засобів механізації у сільському господарстві.

Тому необхідно комплексно досліджувати вплив агрокліматичних ресурсів, своєчасно покращувати біологічний стан ґрунту, підтримувати його родючість, щоб мати можливість вирощувати та отримувати максимальні врожаї і якісну продукцію.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Норми висіву та способи сівби впливали на ріст і розвиток італійського проса протягом вегетаційного періоду, а також впливали на формування продуктивності зеленої маси та зерна досліджуваної культури.

1. Встановлено, що за рахунок сприятливих гідротермічних умов, досліджувані показники у 2022 році були вищими у порівнянні до показників 2023 року. На варіантах за норми висіву 4 млн./га за широкорядного способу сівби за ширини міжряддя 45 см було зафіксовано максимальну кількість рослин по сходах та схожість, що в середньому по роках досліджень відповідно 389 шт./м² та 97,2 %, що перевищувало ділянки контролю на 305 шт./м² та 13,5%, відповідно. Також, як показали наші дослідження, оптимальні умови забезпечили варіанти при нормі висіву 1 млн./га за широкорядного способу сівби за ширини міжряддя 45 см, що забезпечили, в середньому по роках досліджень, забезпечили максимальну виживаність в межах 88,8%, тоді як за норми висіву 4 млн./га забезпечили максимальну кількість рослин при збиранні склала в середньому по роках досліджень 195 шт./м².

2. В середньому по роках досліджень, найбільший показник висоти рослин італійського проса зафіксований на ділянках за норми висіву 1 млн./га за широкорядного способу сівби при ширині міжряддя 45 см, що склало 146 см; тоді як облистяність в посівах італійського проса була максимальною за рядкового способу сівби при ширині міжряддя 15 см за норми висіву 1 млн./га, що склало 43,7 % у фазу вихід у трубку.

3. В середньому, за 2022 та 2023 роки досліджень зафіксовано, що максимальну площу листової поверхні рослини італійського проса забезпечили варіанти при нормі висіву 3 та 4 млн./га за рядкового способу сівби при ширині міжряддя 30 см та широкорядному способі сівби за ширини міжряддя 45 см, що у фазу цвітіння, відповідно забезпечили площу листової поверхні в межах 50-54 тис. м²/га. На ділянках за норми висіву 2 млн./га за рядкового способу сівби

30 см та широкорядного 45 см, що у міжфазний період вихід в трубку – цвітіння забезпечили чисту продуктивність фотосинтезу в межах 11,5-12,1 г/м² за добу.

4. Елементи структури в посівах італійського проса були максимальними на ділянках за норми висіву 3 млн./га при широкорядному способі сівби при ширині міжряддя 45 см, що забезпечили довжину волоті 16 см; масу зерен з однієї волоті 4,9 г; масу зерен з 1 м² в межа 528 г, а кількість насіння з однієї волоті 1818 шт, при масі 1000 насінин 3,2 г.

5. Максимальну урожайність зеленої маси італійського проса, забезпечили варіанти за норми висіву 2 млн./га за рядкового способу сівби при ширині міжряддя 30 см - 30,8 т/га, що перевищували ділянки контролю в межах 25,9%. Тоді як варіанти за норми висіву 3 млн./га за широкорядного способу сівби при ширині міжряддя 45 см забезпечили максимальну урожайність зерна італійського проса, що в середньому по роках склала 4,4 т/га.

Сільськогосподарським підприємствам рекомендуємо проводити висівання італійського проса в північному Степу України нормою висіву 2 млн.шт. /га рядковим способом сівби при ширині міжряддя 30 см, що забезпечить одержання зеленої маси в межах 30,8 т/га, при рівні рентабельності 129%, а також висівати культуру нормою 3 млн.шт./га широкорядним способом при ширині міжряддя 45 см, що дозволить одержати 4,4 т/га зерна, при рівні рентабельності 153%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аверчев О. В., Нікітенко М.П., Вирощування просо в умовах Півдня України. Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки. Херсон, 2020. Вип. 116. Ч. 2. С. 47-55.
2. Saleh, A. S. M., Zhang, Q., Chen, J., & Shen, Q. (2013). Millet grains: nutritional quality, processing, and potential health benefits. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 12(3), 281– 295. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12012> Google Scholar
3. Кобизєва, Л. Н. Просо – культура універсального напрямку використання / Л. Н. Кобизєва , С. М. Горбачова, О. В. Бірюкова // Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області. 2013. Випуск 14.- С.68-75.
4. A. Fardet, E. Rock, C. Rémésy (2008) “Is the in vitro antioxidant potential of whole-grain cereals and cereal products well reflected in vivo?” *Cereal Science*, Vol. 48, Iss. 2, pp. 258–276.
5. . Khalid O., Haddad A., Rabey E. (2015), The Efficiency of Barley (*Hordeum vulgare*) Bran in Ameliorating Blood and Treating Fatty Heart and Liver of Male Rats, *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, Volume 2015, 13 p
6. Омельченко З.І. Фітохімічне вивчення *setaria italica* та створення на її основі лікарських засобів: автореф. дис. ... канд. техн. наук : 15.00.02 / Омельченко З.І. ; Національна медична академія післядипломної освіти імені П.Л. Шупика . К., 2008. 24 с.
7. Найченко, В.М. Практикум з технології зберігання і переробки плодів та овочів. К.:ФАДА, ЛТД, 2001. 211 с.
8. Дудка М. І. Однорічні суміші – резерв виробництва кормового білка. Ефективні корми та годівля. 2005. № 8. С. 43-44.
9. Омельченко З.І., Кисличенко В.С., Сенкевич С.Ю. Дослідження вуглеводів чумизи (*Setaria italica*). Ліки та життя: Мат. Міжнар. мед.-фармац. конгр. К., 2007. С. 106-107.
10. Бомко В.С., Сиваченко Є.В., Сметаніна О. В. Корми і кормові добавки

та ефективність їх використання в годівлі тварин: навч. посібник. Біла Церква, 2023. –225с.

11. Базалій В. В. Рослинницькі аспекти та агроекологічні засади вирощування сорго зернового на півдні України. Таврійський науковий вісник. Херсон : Айлант, 2015. Вип.91. С. 3-6.

12. Войташенко Д.П., Василенко Р.М. Чумиза (*Setaria Italica Maxima*) – перспективна культура півдня України. Міжв. тем. наук. зб. Зрошуване землеробство. Херсон: Айлант, 2007. № 47. С. 108-110

13. Василенко Р.М. Вплив способів сівби та норм висіву на продуктивність італійського проса (*setaria italica maxma*) в умовах півдня України . Таврійський науковий вісник №76 С. 45-49

14. Гусєв М.Г. Кормова продуктивність сумісних посівів чумизи (італійського проса) з високобілковими культурами на зрошуваних землях півдня України. Між. тем. наук. зб. Зрошуване землеробство Херсон: Тімекс, 2009. № 52. С. 276-279.

15. Прибибільська В. Історія поширення та біологічні особливості чумизи. Перспектива / ХДАУ. Херсон: Колос, 2005. Вип. 4. С. 58-59

16. Мазур В.А., Поліщук І.С., Телекало Н.В., Мордванюк М.О. Рослинництво Вінниця: Видавництво ТОВ «Друк». 2020. 352 с.

17. Мельник А.О. Вирощування чумизи на Прикарпатті Агроном. 2009. № 4. С. 156-157.

18. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво: підруч. (для студентів вищ. Навч. Закл.) К. Аграрна освіта, 2001. 591 с.

19. Зінченко О.І., Коротєєв А.В., Каленська С.М. та ін. Рослинництво. За ред. О.І. Зінченка. Практикум. Вінниця: Нова Книга, 2008 536 с.

20. Олексєнко Ю.Ф. Однорічні кормові культури в інтенсивному кормовиробництві. К.: Урожай, 1988. 216 с.

21. Гуменюк О.В. Підвищення кормової продуктивності сумішей однорічних культур в зеленому конвеєрі в умовах південно-західного Лісостепу України: Автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.01.12. Вінниця, 2002. 21с.

22. Царенко О. М. Рослинництво з основами кормовиробництва : навчальний посібник. Суми : університетська книга, 2003. 384 с.
23. Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. 2-е вид., виправлене : Центр навчальної літератури, 2004. 808 с/
24. Кравчук В. І., Луценко М. М., Мечта М. П. Прогресивні технології заготівлі, приготування і роздавання кормів : науково-практичний посібник. Київ : Фенікс, 2008. 104 с. Кравченко М. С., Злобін Ю. А., Царенко О. М. Землеробство : підручник / за редакцією Кравченка М. С. Київ : Либідь, 2002. 496 с.
25. Зінченко О. І. Кормовиробництво. Київ : Вища освіта, 2005. 448 с.
26. Макаренко П. С., Демидась Г. І., Козяр О. М. Луківництво : підручник. Київ : Нора-прінт, 2002. 394 с.
27. Кормовиробництво : практикум / О. І. Зінченко та ін. ; за редакцією Зінченка О. І. Київ : Нора-прінт, 2001. 470 с
28. Зубець М.В. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / М.В. Зубець, В.П. Ситнік, М.Д. Безуглий, А.М. Головка. К.: Аграрна наука, 2010. – 983 с
29. Черенков А.В., Дудка М.І. Резерви збільшення рослинного білка в Україні. Шляхи розвитку тваринництва в ринкових умовах: Матеріали IV (XVII) наук. – вироб. конф. 18 жовт. 2002 р. Ін.-т тваринництва центр. районів УААН. Дніпропетровськ, 2002. С. 94-100.
30. Архипенко Ф.М. Чумиза: їжа, і корм Дім, сад, город. 2005. № 6. С. 7-9.
31. Олексєнко Ю.Ф. Однорічні кормові культури в інтенсивному кормовиробництві. К.: Урожай, 1988. 216 с.
32. Кравченко М. С., Злобін Ю. А., Царенко О. М. Землеробство : підручник / за редакцією Кравченка М. С. Київ : Либідь, 2002. 496 с.
33. Виробництво, зберігання і використання кормів. В. Ф. Петrenchенко Вінниця, 2005. 472 с.
34. Гуменюк О.В. Підвищення кормової продуктивності сумішей

однорічних культур в зеленому конвеєрі в умовах південно-західного Лісостепу України: Автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.01.12. Вінниця, 2002. 21с.

35. Драган М.І., Любчич О.Г. Технологія підвищення врожайності круп'яних культур. Зерно. 2009. № 4. С. 16-22.

36. Ливепский А.И. Збільшення виробництва білку при вирощуванні кормових культур. Днепропетровск: Промінь, 1982. 223 с.

37. Лебедєв В.М. Круп'яні культури. К.: 1956. 294 с.

38. Белецкий Ф.П. Культура чумизи в Полтавській області. Облгиз, 1950. 128 с

39. Василенко Р.М. Вплив способів сівби та норм висіву на продуктивність італійського проса (*setaria italica* maxma) в умовах півдня України - Таврійський науковий вісник №76 С. 45-49

40. Любчич О.Г. Особливості сівби проса в Поліссі та Лісостепу в умовах весни 2020 р. <https://zemlerobstvo.com/news/osoblivosti-sivbi-prosa-v-polissi-ta-lisostepu-v-umovah-vesni-2020-r/>

41. Дідора В. Г., Смаглій О.Ф., Ермантраут Е. Р. Методика наукових досліджень в агрономії: навч. посіб. К. : Центр учбової літератури, 2013. 264 с.

42. Методичні поради щодо визначення економічної ефективності наукових досліджень в агрономії : для студ. спец. 201 - Агрономія / [уклад. : М. І. Мостіпан, О. О. Андрієнко, К. В. Васильковська, В. О. Малаховська] ; М-во освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т, каф. загального землеробства. Кропивницький : ЦНТУ, 2022. 44 с.

43. Vasytkovska K., Vasytkovskyi O., Popova S., Malakhovska V. (2021). The directions for optimizing Ukraine's export potential of grain crops in the context of changing climatic conditions. Bulletin of the Transilvania University of Braşov. Series V: Economic Sciences,14(63)-1. 129–136.<https://doi.org/10.31926/but.es.2021.14.63.1.14>

44. Васильковська, К. В. Аналіз експортного потенціалу зернових в Україні / К. В. Васильковська, В. О. Малаховська // Центральноукраїнський науковий вісник. Економічні науки : зб. наук. пр. - Кропивницький : ЦНТУ, 2019.

Вип. 3 (36). - С. 313-320.

45. Закон України «Про охорону праці» від 14.10.1992 року зі змінами і доповненнями від 21.11.2002 р. №229-IV.2.

46. Діденко М.К. Експлуатація машинно-тракторного парку. К.: Вища школа, 1983.

47. Закон України «Про державний контроль за використанням та охороною земель» Відомості Верховної Ради. 2003. № 39. С. 350.

48. Лихочвор В. Перспективи розвитку агротехнологій в Україні. Пропозиція 2008. №3 С. 47-52.

ДОДАТКИ

Додаток А

Кількість рослин по сходах (шт./м²) та польова схожість (%) рослин італійського проса залежно від норм висіву та способів сівби

Фактор А Норми висіву	Фактор В Способи сівби	кількість рослин по сходах, шт./м ²		польова схожість, %	
		2022	2023	2022	2023
1 млн./га	Рядковий 15 см	94	74	93,7	73,7
2 млн./га		190	150	94,6	74,4
3 млн./га		313	274	103,1	81,1
4 млн./га		420	330	105,5	82,1
1 млн./га	Рядковий 30 см	97	77	97,1	76,3
2 млн./га		200	158	100,0	78,6
3 млн./га		318	250	106,0	83,4
4 млн./га		428	338	107,2	84,4
1 млн./га	Широкорядний 45 см	99	79	100,0	78,6
2 млн./га		207	163	103,8	81,6
3 млн./га		321	253	107,0	84,2
4 млн./га		435	343	108,8	85,6

Кількість рослин при збиранні (шт./м²) та виживання (%) рослин італійського проса залежно від норм висіву та способів сівби

Фактор А Норми висіву	Фактор В Способи сівби	кількість рослин по сходах, шт./м ²		польова схожість, %	
		2022	2023	2022	2023
1 млн./га	Рядковий 15 см	79	63	93,6	73,6
2 млн./га		116	92	67,3	52,9
3 млн./га		165	131	59,1	46,5
4 млн./га		194	154	50,4	39,6
1 млн./га	Рядковий 30 см	84	66	96,5	75,9
2 млн./га		123	97	68,7	54,1
3 млн./га		171	135	60,3	47,5
4 млн./га		202	160	52,8	41,6
1 млн./га	Широкорядний 45 см	88	70	99,4	78,2
2 млн./га		129	103	70,2	55,2
3 млн./га		175	139	61,2	48,2
4 млн./га		218	172	56,1	44,1

Висота рослин італійського проса залежно від норм висіву та способів сівби, см

Фактор А Норми висіву	Фактор В Способи сівби	вихід в трубку		цвітіння		налив зерна	
		2022	2023	2022	2023	2022	2023
1 млн./га	Рядковий 15 см	75	59	120	96	140	110
2 млн./га		71	57	116	92	134	106
3 млн./га		63	51	109	87	20	16
4 млн./га		67	53	104	82	13	11
1 млн./га	Рядковий 30 см	78	62	127	101	145	115
2 млн./га		76	60	125	99	141	111
3 млн./га		66	54	115	91	25	21
4 млн./га		71	57	112	88	25	21
1 млн./га	Широкорядний 45 см	82	66	134	106	163	129
2 млн./га		79	63	132	104	162	128
3 млн./га		69	57	127	101	41	33
4 млн./га		72	58	119	95	36	30

Облистяність рослин італійського проса залежно від норм висіву і способів сівби, %

Фактор А Норми висіву	Фактор В Способи сівби	вихід в трубку		цвітіння		налив зерна	
		2022	2023	2022	2023	2022	2023
1 млн./га	Рядковий 15 см	48,9	38,5	38,4	30,2	27,6	21,8
2 млн./га		48,9	38,5	38,4	30,2	26,7	21,1
3 млн./га		47,9	37,7	37,7	29,7	26,5	20,6
4 млн./га		45,5	35,8	36,6	28,7	32,2	13,4
1 млн./га	Рядковий 30 см	47,3	37,3	37,7	29,7	29,5	23,3
2 млн./га		46,9	36,9	37,6	29,6	29,6	23,4
3 млн./га		46,4	36,6	34,9	31,0	27,4	21,5
4 млн./га		44,8	35,2	34,9	27,4	26,8	21,1
1 млн./га	Широкорядний 45 см	45,1	35,5	36,8	29	30,2	23,8
2 млн./га		44,8	35,2	36,1	28,5	30,5	24,1
3 млн./га		45,5	35,9	33,6	26,1	28,3	22,6
4 млн./га		44,0	33,9	33,2	26,1	27,2	21,3

Площа листової поверхні рослин італійського проса залежно від норм висіву і способів сівби, тис. м²/га

Фактор А Норми висіву	Фактор В Способи сівби	кущення		вихід в трубку		цвітіння		налив зерна	
		2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023
1 млн./га	Рядковий 15 см	5	3	14	10	32	24	28	22
2 млн./га		9	7	20	16	44	28	36	28
3 млн./га		11	9	28	22	52	41	35	28
4 млн./га		13	9	25	19	46	36	33	26
1 млн./га	Рядковий 30 см	7	5	17	13	38	30	33	25
2 млн./га		9	7	24	18	46	36	39	30
3 млн./га		12	10	30	24	56	44	40	32
4 млн./га		13	9	28	22	52	41	36	28
1 млн./га	Широкорядн ий 45 см	8	6	20	16	45	35	36	28
2 млн./га		11	9	27	21	49	39	40	31
3 млн./га		13	11	33	26	61	47	45	35
4 млн./га		14	10	31	21	56	44	41	31

Чиста продуктивність фотосинтезу в посівах чумизи залежно від способів сівби та норм висіву, г/м² за добу

Фактор А Норми висіву	Фактор В Способи сівби	кущіння-вихід в трубку		вихід в трубку-цвітіння		цвітіння-наливання зерна	
		2022	2023	2022	2023	2022	2023
1 млн./га	Рядковий 15 см	8,2	6,2	10,6	8,4	6,2	4,9
2 млн./га		7,5	5,9	11,7	9,1	5,8	4,6
3 млн./га		7,4	5,8	9,8	7,7	5,3	4,2
4 млн./га		5,4	4,3	9,4	7,4	4,3	3,4
1 млн./га	Рядковий 30 см	8,9	7,1	11,4	9,0	6,4	5,0
2 млн./га		7,7	6,1	12,9	10,1	5,9	4,7
3 млн./га		7,5	5,9	10,1	7,9	5,0	3,9
4 млн./га		7,3	5,7	9,9	7,8	4,2	3,4
1 млн./га	Широкорядн ий 45 см	9,7	7,7	12,2	9,6	6,6	5,2
2 млн./га		8,1	6,4	13,6	10,6	6,2	4,8
3 млн./га		7,7	6,1	10,2	8,0	4,6	3,6
4 млн./га		7,1	5,7	10,5	8,2	4,1	3,1

Додаток Ж

Формування основних елементів структури урожаю італійського проса залежно від норм висіву і способів сівби

Фактор А Норми висіву	Фактор В Способи сівби	довжина волоті, см		маса зерна з однієї волоті, г		маса зерна з 1 м ² , г		кількість насіння з однієї волоті, шт.		маса 1000 насінин, г	
		2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023
1 млн./га	Рядковий 15 см	12	10	2,1	1,6	380	299	758	593	2,9	2,3
2 млн./га		12	10	2,8	2,2	405	318	1474	1158	3,1	2,5
3 млн./га		12	10	5,1	4,1	362	363	1788	1395	3,2	2,6
4 млн./га		11	9	4,1	3,2	439	344	976	767	3,1	2,4
1 млн./га	Рядковий 30 см	14	12	2,6	2,0	441	346	915	718	3,1	2,4
2 млн./га		15	11	3,5	2,7	484	380	1663	1306	3,2	2,6
3 млн./га		16	12	5,3	4,2	526	413	1812	1503	3,4	2,6
4 млн./га		13	11	4,3	3,4	453	356	1207	948	3,3	2,6
1 млн./га	Широкорядний 45 см	14	12	3,0	2,4	501	394	1071	842	3,3	2,5
2 млн./га		17	13	4,0	3,2	562	442	1852	1455	3,3	2,7
3 млн./га		18	14	5,5	4,3	591	464	2036	1600	3,6	2,8
4 млн./га		16	12	5,1	4,0	467	367	1436	1129	3,4	2,6

Дисперсійний аналіз італійське просо зерно 2022

La	Lb	P	N	K			
	4	3	3	36	457,96		
Варіанти			P		Сума	Середнє	
La	Lb	I	II	III			
I		1	2,3	3,6	2,5	8,4	2,8
		2	3,8	2,7	3,4	9,9	3,3
		3	3	4,6	3,5	11,1	3,7
		4	2,6	3,6	3,1	9,3	3,1
II		1	3,8	3,3	1,6	8,7	2,9
		2	3,1	4,2	3,8	11,1	3,7
		3	4,8	3,7	4,4	12,9	4,3
		4	3	3,9	3,3	10,2	3,4
III		1	2,6	3,4	3,6	9,6	3,2
		2	3,6	4,2	4,5	12,3	4,1
		3	3,7	4,4	5,7	13,8	4,6
		4	4,3	3	3,8	11,1	3,7
Сума		40,6	44,6	43,2	128,4	3,566667	

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія		Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
					Fф	F05
Загальна	Sy	21,94	35			
Повторень	Sp	78,96222	2			
Варіантів	Sv	10,28	19	0,541053	-0,30549	1,852332
Фактору А	Ca	25779,95	4	6444,988	-3638,95	2,655821
Фактору В	Cb	6725,001	3	2241,667	-1265,68	2,897101
Фактору АВ	Cab	-32494,7	12	-2707,89	1528,921	2,02161
Інші	Cz	-67,3022	38	-1,77111		
НІР05						
заг.	3,3	фактору А	3	фактору В		1,5
Точність дослід.,%		80,06		t05	2,023015	

Дисперсійний аналіз талійське просо 2022 зелена маса

La	Lb	P	N	K			
	4	3	3	36	31064,06		
Варіанти			P		Сума	Середнє	
La	Lb	I	II	III			
I		1	14	26	39,8	79,8	26,6
		2	31,6	36,1	23,8	91,5	30,5
		3	17,8	25,9	39,7	63,6	21,2
		4	34,7	25,9	22,5	83,1	27,7
II		1	36,8	27,1	24	87,9	29,3
		2	31,4	24,3	50,5	106,2	35,4
		3	27,6	39,7	18,2	85,5	28,5
		4	35,9	28,6	21,6	86,1	28,7
III		1	25,6	37,3	32,8	95,7	31,9
		2	33,5	41,2	24	98,7	32,9
		3	38,1	17,5	34,7	90,3	30,1
		4	26,5	38,4	24,2	89,1	29,7
Сума		353,5	368	355,8	1057,5	29,375	

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія		Сума	Ступінь	Середній	Відношення	
		квадратів	свободи	квадрат	Fф	F05
Загальна	Sy	3481,428	35			
Повторень	Sp	78,96222	2			
Варіантів	Sv	406,6875	19	21,40461	0,271507	1,852332
Фактору А	Ca	25779,95	4	6444,988	81,75157	2,655821
Фактору В	Cb	6725,001	3	2241,667	28,43447	2,897101
Фактору АВ	Cab	-32098,3	12	-2674,86	-33,9293	2,02161
Інші	Cz	2995,778	38	78,83626		
НІР05						
заг.	3,258526	фактору А	1,629263	фактору В		1,457257
Точність дослід, %		0,018439		t05	2,023015	

Дисперсійний аналіз зелена маса італійського проса 2023

La	Lb	P	N	K			
4	3	3	36	19698,12			
Варіанти			P		Сума	Середнє	
La	Lb	I	II	III			
I		1	10,1	20,6	26,3	57	19
		2	14,1	23,9	32,8	70,8	23,6
		3	12,8	26,8	24	63,6	21,2
		4	15,7	24,9	20,9	61,5	20,5
II		1	33,2	10,9	18	62,1	20,7
		2	36,8	30,2	11,6	78,6	26,2
		3	23,6	30,3	14,5	68,4	22,8
		4	32,1	16,3	17,6	66	22
III		1	34,6	38,1	23	95,7	31,9
		2	27,3	30,6	16,8	74,7	24,9
		3	21,6	33,8	18,1	73,5	24,5
		4	25,2	34,7	10,3	70,2	23,4
Сума		287,1	321,1	233,9	842,1	23,39167	

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія		Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
					Fф	F05
Загальна	Sy	2387,728	35			
Повторень	Ср	78,96222	2			
Варіантів	Cv	377,4275	19	19,86461	0,390846	1,852332
Фактору А	Ca	25779,95	4	6444,988	126,8082	2,655821
Фактору В	Cb	6725,001	3	2241,667	44,10587	2,897101
Фактору АВ	Cab	-32127,5	12	-2677,29	-52,677	2,02161
Інші	Cz	1931,338	38	50,82468		

НІР05

заг. 3,258526 фактору А 1,629263 фактору В 1,457257

Точність дослід, % 0,018439 t05 2,023015

Дисперсійний аналіз італійське просо 2023

La	Lb	P	N	K			
	4	3	3	36	344,1025		
Варіанти			P			Сума	Середнє
La	Lb	I	II	III			
I		1	1,5	2,8	2,9	7,2	2,4
		2	2,5	3,9	2,9	9,3	3,1
		3	3,8	4,6	1,8	10,2	3,4
		4	2,3	3,4	3	8,7	2,9
II		1	3,4	2	2,7	8,1	2,7
		2	3,8	4,5	1,9	10,2	3,4
		3	3,8	4,6	1,5	9,9	3,3
		4	2,3	3,4	3	8,7	2,9
III		1	3,4	2	2,7	8,1	2,7
		2	3,8	4,5	1,9	10,2	3,4
		3	4,4	3,4	3,9	11,7	3,9
		4	2,6	3,2	3,2	9	3
Сума		37,6	42,3	31,4	111,3	3,091667	

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія		Сума	Ступінь	Середній	Відношення	
		квадратів	свободи	квадрат	Fф	F05
Загальна	Sy	28,3275	35			
Повторень	Sp	78,96222	2			
Варіантів	Sv	5,5475	19	0,291974	-0,19748	1,852332
Фактору А	Ca	25779,95	4	6444,988	-4359,2	2,655821
Фактору В	Cb	6725,001	3	2241,667	-1516,2	2,897101
Фактору АВ	Cab	-32499,4	12	-2708,28	1831,803	2,02161
Інші	Cz	-56,1822	38	-1,47848		

НІР05

заг. 3,3 фактору А 3 фактору В 1,5

Точність досліді, % 80,006 t05 2,023015

Додаток К

Технологічна карта

Культура	чумиза	Норма висіву, кг/га	9,52	Урожайність, т/га	Валовий збір,т
Сорт, гібрид	Дніпровська	Всього насіння, т	0,952		
Попередник	Озима пшениця	Система удобрення		зерно	3080
Площа, га	100			30,8	

№	Найменування робіт	Одв.ім.	Обсяг робіт		Склад агрегату		Обслуговуючий персонал						Норма виробітку	Кількість нормозмін	Затрати праці, люд-год		Оплата праці по тарифу на весь обсяг робіт, грн.		Разом витрат на оплату праці,грн.	Пальне			Всього затрат, грн.
			у фіз. од.	в умов. га	трактори, автомоб.	с.-г. машини	трактористи-машиністи			робітники ручної праці					механізатори	інші	механізатори	інші		на од.роб.	всього	Вартість, всього грн.	
							кількість	розряд роботи	Розцінка, грн./га	кількість	розряд роботи	Розцінка, грн./га											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	Лущення стерні дворазове	га	200	98,5	Т-150К	БДТ-7	1	V	4,89				26,8	7,5	59,7		977,3		977,3	5,8	1160	29000,0	29977
2	Оранка	га	100	196,2	Т-150	ПЛН-5-35	1	VI	24,93				6,1	16,4	131,1		2493,1		2493,1	17,9	1790	44750,0	47243
3	Ранньовесняне боронування	га	100	37,5	Т-150	БЗСС-1	1	V	4,09				32	3,1	25,0		409,3		409,3	1,05	105	2625,0	3034
4	Передпосівна культивация	га	100	39,7	Т-150	2КПС-4	1	V	4,34				30,2	3,3	26,5		433,6		433,6	4,5	450	11250,0	11684
5	Навантаження насіння	т	0,9		вручну					2	II	16,22	4	0,1		2,2		18,2					18
6	Транспортування насіння	т	0,9		ГАЗ-53		1		26,61				погод.	6,3	50,0		1330,5		1330,5		10	250,0	1581
7	Сівба	га	100	35	МТЗ-80	СУПН-8	1	V	8,19	1	III	4,47	16	6,3	50,0	50,0	818,5	446,5	1265,0	3,4	340	8500,0	9765
8	Коткування посіву	га	100	22,4	МТЗ-80	ЗККШ-6	2	IV	2,28				50	2,0	32,0		456,3		456,3	1,9	190	4750,0	5206
9	1-й міжрядний обробіток	га	100	28,7	ЮМЗ-6Л	КРН-5,6	1	IV	6,83				16,7	6,0	47,9		683,1		683,1	3,6	360	9000,0	9683
10	2-й міжрядний обробіток	га	100	25,3	ЮМЗ-6Л	КРН-5,6	1	IV	6,00				19,0	5,3	42,1		600,4		600,4	2,7	270	6750,0	7350
11	Скошування на зелену масу	т	3080,0		КПС-5Г		2	VI	15,69				9,6	320,8	9,40		96660,7		96660,7	4,7	14476	361900,0	458561
12	Транспортування зеленої маси	т	3080,0		ГАЗ-53		1		7,11				погод.	320,8	2566,7		18249,0		18249,0		9240	231000,0	249249
	Разом по культурі			484											3040	52	123112	465	123577		28391	709775	833352

продовження додатку К

Розрахунок витрат та економічної ефективності вирощування культури

Оплата праці	Відсоток	Сума, грн.
Пряма	Х	123577
Підвищена	25	30894
Нарахування на заробітну плату	29,8	55918
Разом	*	210389

Показник	Сума, грн.
Витрати на 1 га	14773
Реалізаційна ціна 1 т продукції	2000
Умовно-чистий дохід на 1 га	46827
Затрати праці на 1 га, люд-год	30,9
Повна собівартість 1 т	484,4
Окупність витрат, разів	3,2

№	Види витрат	Обсяг	Вартість одиниці, грн.	Сума, грн.	Витрати на:		Структура витрат, %
					1 га	1 ц	
1	Насіння, т	0,9	100000	95200	952	38,1	6,9
2	ПММ, л	28391	25,0	709775	7097,8	230,4	51,1
3	Оплата праці	-	-	210389	2103,9	68,3	15,2
4	Амортизація	-	-	53000	530,0	17,2	3,8
5	Витрати на ремонт	-	-	26000	260,0	8,4	1,9
6	Страхові платежі та фіксований податок			42000	420,0	13,6	3,0
7	Плата за оренду землі та майна			64300	643,0	20,9	
8	Всього прямих витрат	-	-	1136364	11364	454,5	76,9
9	Накладні витрати	-	-	340909	3409	136,4	23,1
10	Всього виробничих витрат			1477273	14773	590,9	100

продовження додатку К

Технологічна карта

Культура	чумиза	Норма висіву, кг/га	12,6	Урожайність, т/га	Валовий збір,т
Сорт, гібрид	Дніпровська	Всього насіння, т	1,26		
Попередник	Озима пшениця	Система удобрення		зерно	440,0
Площа, га	100				

№	Найменування робіт	Од.вим.	Обсяг робіт		Склад агрегату		Обслуговуючий персонал						Норма виробітку	Кількість нормозмін	Затрати праці, люд-год		Оплата праці по тарифу на весь обсяг робіт, грн.		Разом витрат на оплату праці, грн.	Пальне			Всього затрат, грн.
			у фіз. од.	в умов. га	трактори, автомоб.	с.-г. машини	трактористи-машиністи			робітники ручної праці					механізатори	інші	механізатори	інші		на од.роб.		Вартість, всього грн.	
							кількість	розряд роботи	Розцінка, грн./га	кількість	розряд роботи	Розцінка, грн./га								на од.роб.	всього		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	Лушення стерні дворазове	га	200	43	Т-150К	ЛДГ-10	1	V	2,17				62	3,2	25,8		434,3		434,3	2,6	520	13000,0	13434
2	Оранка	га	100	197	Т-150	ПЛН-5-35	1	VI	25,64				6,1	16,4	131,1		2563,9		2563,9	17,9	1790	44750	47314
3	Підготовка насіння	т	1,3		ПС-10		1	VI	14,66	2	III	6,89	8	0,2	1,3	1,9	18,5	17,4	35,8	кВт-год	25	50,4	86
4	Навантаження насіння	т	1,3		вручну					2	II	16,68	4	6,3		100,8		840,7	840,7				841
5	Транспортування насіння	т	1,3		ГАЗ-53		1		26,11				погод.	6,3	50,4		1315,9		1315,9		3,78	94,5	1410
6	Сівба	га	100	35	Т-25	СН-16	1	V	8,42	1	III	4,59	16	6,3	50,0	50,0	841,5	459,0	1300,5	3,4	340	8500,0	9801
7	Коткування посіву	га	100	22	МТЗ-80	ЗККШ-6	2	IV	2,35				50	2,0	32,0		469,1		469,1	1,9	190	4750,0	5219
8	Боронування посівів	га	200	75	Т-150	БЗСС-1	1	V	4,21				32	6,3	50,0		841,5		841,5	1,05	210	5250,0	6092
9	1-й міжрядний обробіток	га	100	29	ЮМЗ-6Л	КРН-5,6	1	IV	7,02				16,7	6,0	47,9		702,3		702,3	3,6	360	9000,0	9702
10	2-й міжрядний обробіток	га	100	29	ЮМЗ-6Л	КРН-5,6	1	IV	7,02				16,7	6,0	47,9		702,3		702,3	3,6	360	9000,0	9702
11	Скошуванні насінників у валки	га	100	100	КПС-5Г		2	VI	10,79				14,5	6,9	110,3		2157,2		2157,2	4,7	470	11750	13907
12	Підбір валків	га	100	100	СК-5		2	VI	21,72				7,2	13,9	222,2		4344,4		4344,4	13	1300	32500	36844
13	Транспортування насіння	т	440,0		ГАЗ-53		2		26,11				погод.	13,9	222,2		5802,2		5802,2		1320	33000,0	38802
14	Первинна очистка насіння	т	440,0		ОВС-25		1	V	5,39	2	III	2,94	25	17,6	140,8	281,6	2369,7	2585,1	4954,8	кВт-год	220	440,0	5395
15	Доосушка зерна	т	440,0		СК-20		1	IV	0,73	2	III	0,46	160	2,8	22,0	44,0	434,3	403,9	838,2	кВт-год	220	440,0	1278
	Разом по культурі			629											1154	478	22997	4306	27303		6864	171595	199828

продовження додатку К

Розрахунок витрат та економічної ефективності вирощування культури

Оплата праці	Відсоток	Сума, грн.
Пряма	X	27303
Підвищена	25	6826
Нарахування на заробітну плату	29,8	12355
Разом	X	46484

Показник	Сума, грн.
Витрати на 1 га	6894
Реалізаційна ціна 1т насіння	8000
Вартість врожаю	35200,0
Умовно-чистий дохід на 1 га	28306,0
Рівень рентабельності, %	410,6

№	Види витрат	Обсяг	Вартість одиниці, грн.	Сума, грн.	Витрати на 1 га	Структура витрат, %
1	Насіння, т.	1,26	100000	126000	1260,0	18,3
2	Електроенергія, кВт	465	2,00	930	9,3	0,1
3	ПММ, л	6864	25,0	171595	1715,9	24,9
4	Оплата праці	-	-	46484	464,8	6,7
5	Амортизація	-	-	53000	530,0	7,7
6	Витрати на ремонт	-	-	26000	260,0	3,8
7	Страхові платежі та фіксований податок			42000	420	6,1
8	Плата за оренду землі та майна			64300	643	9,3
9	Всього прямих витрат	-	-	530309	5303	76,9
10	Накладні витрати	-	-	159093	1591	23,1
11	Всього виробничих витрат			689401	6894	100,0