

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ННІ агротехнологій, селекції та екології
Кафедра рослинництва

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття ступеня вищої освіти магістр
на тему:

«ФОРМУВАННЯ НАСІННЕВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ СТОКОЛОСУ БЕЗОСТОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ»

Виконала: здобувачка вищої освіти
за освітньо-професійною програмою
Еколого-економічне рослинництво
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти магістр
групи 201Амз_11

Федоренко І.В.

Керівник: Любов Марініч,
кандидат сільськогосподарських наук

Рецензент: Оксана ЧЕТВЕРИК,
кандидат сільськогосподарських наук

Полтава – 2025 року

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ФОРМУВАННЯ НАСІННЄВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ СТОКОЛОСУ БЕЗОСТОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ (огляд літератури)	6
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	13
2.1. Ботанічна та біологічна характеристика стоколосу безостого	13
2.2. Місце та умови проведення досліджень	15
2.3. Методика та матеріали проведення досліджень	19
2.4. Агротехніка вирощування культури	25
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	29
3.1. Кількість генеративних пагонів	29
3.2. Довжина волоті	31
3.3. Ширина волоті	33
3.4. Маса 1000 насінин	35
3.5. Урожайність насіння	36
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ СТОКОЛОСУ БЕЗОСТОГО	39
РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА	43
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ	47
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	52
ДОДАТКИ	59

ВСТУП

Значний потенціал для збільшення виробництва кормів полягає у вирощуванні нових, продуктивних видів і сортів багаторічних кормових трав. Ці трави повинні характеризуватися високою врожайністю як кормової маси, так і насіння, а також стійкістю до несприятливих екологічних умов і захворювань [2].

Актуальним завданням сучасного тваринництва є збільшення обсягів виробництва економічно вигідних і високоякісних кормів. Для вирішення цього питання необхідно підвищити рівень інтенсифікації польового кормовиробництва. Багаторічні злакові трави відіграють ключову роль у формуванні стабільної кормової бази, оскільки вони покращують родючість і структуру ґрунтів, сприяючи їхньому оздоровленню і відновленню.

Однією з провідних багаторічних злакових трав є стоколос безостий. Ця культура характеризується високою врожайністю зеленої маси і сухої речовини, високою пластичністю, а також відмінною зимо- та засухостійкістю [1].

У сучасних умовах розвитку нашої країни виникла нагальна потреба у виробництві високоякісного насінневого матеріалу. Тому однією з головних задач є вибір таких сортів рослин, які зможуть забезпечити формування високоякісного і стабільного рівня насіння відповідно до специфічних умов зони вирощування. Це включає розробку агротехнічних прийомів, що враховують кліматичні особливості і максимізують потенціал рослин для задоволення потреб тваринництва.

Актуальність теми. Щоб вибрати найоптимальніший сорт, слід зважати на його адаптацію до умов вирощування, а також на його засухо-, жаро- та холодостійкість. Важливо, щоб сорт відповідав необхідним параметрам продуктивності, стійкості до стресових факторів та забезпечував стабільність урожаїв навіть за нестабільних кліматичних умов.

На жаль, стоколоси часто дають невисокі врожаї насіння, що ускладнює поширення багаторічних злакових трав у виробничих посівах. У підвищенні насінневої продуктивності стоколосу безостого ключову роль відіграє сорт.

Сучасні районовані сорти, за сприятливих умов, здатні досягати біологічної врожайності насіння до 0,65-0,85 т/га, зеленої маси – 50,5 т/га, сіна – 20,5 т/га.

Мета і завдання дослідження. Виявити характерні прояви основних господарсько-цінних ознак у сортах стоколосу безостого, внесених до державного реєстру України, та здійснити рекомендацію найбільш врожайних сортів, оптимальних для вирощування в умовах Полтавської області.

Об'єкт дослідження. Сорти стоколосу безостого селекції різних українських наукових установ, зокрема: Полтавський 52, Полтавський 5, Сокіл, Арсен, Сиваш, Марс, Геліус, Скіф та Таврійський, їх насіннева продуктивність та потенціал до формування високих врожаїв.

Предмет дослідження. Процеси формування і реалізації потенціалу насінневої продуктивності у сортів стоколосу безостого.

Методи дослідження. Польовий метод дослідження – це комплекс прийомів планування, закладки й проведення експерименту на полі для отримання репрезентативних даних про вплив технології вирощування стоколосу безостого на формування його продуктивності. Лабораторний метод – це сукупність стандартизованих процедур відбору, підготовки та аналізу зразків у спеціалізованих лабораторіях з метою отримання кількісних і якісних даних, які доповнюють польові спостереження і мають обґрунтувати висновки експерименту. Розрахунково-порівняльний – для визначення економічної ефективності. Математично-статистичний – для проведення дисперсійного аналізу та оцінки статистичної значущості отриманих результатів.

Наукова новизна одержаних результатів. Було здійснено всебічну та комплексну оцінку сортів стоколосу безостого, створених різними науковими установами України, з метою визначення їх біологічних, морфологічних і агрономічних характеристик. У ході досліджень детально проаналізовано особливості росту та розвитку кожного сорту, а також процеси формування і накопичення насінневого потенціалу.

Практичне значення отриманих результатів. За результатами виконаних досліджень визначено сорти з високою насінневою продуктивністю, які рекомендовані для вирощування в умовах Полтавської області.

Особистий внесок здобувача. У ході виконання кваліфікаційної роботи магістр розробив детальну програму досліджень і провів систематичний аналіз сучасної наукової літератури з проблематики. На її підставі було сплановано й реалізовано польові дослідження відповідно до обраного експериментального дослідження: визначено розміри ділянок, число реплікацій, порядок та строки проведення агрооперацій. Для оцінки показників продуктивності й якості виконано відбір пробних і лабораторних досліджень з дотриманням методичних стандартів і процедур контролю якості.

Публікації. За результатами досліджень опубліковано тезу «Формування генеративних пагонів у стоколосу безостого залежно від сортових особливостей» у матеріалах V Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції: «Актуальні напрями та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва», Полтава, 25 листопада 2025 року.

Структура та обсяг роботи. Робота на тему «Формування насінневої продуктивності стоколосу безостого залежно від сортових особливостей» налічує 70 сторінок комп'ютерного тексту, 5 таблиць, 3 рисунка та 64 літературних джерел; містить загальну характеристику, шість розділів, висновки й пропозиції, перелік використаних літературних джерел.

РОЗДІЛ 1

ФОРМУВАННЯ НАСІННЄВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ СТОКОЛОСУ БЕЗОСТОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

У формуванні міцної кормової бази і біологічному землеробстві важливим є використання багаторічних трав, які порівняно з іншими кормовими культурами є менш затратними та сприяють покращенню родючості ґрунтів [2]. Однією з головних злакових культур є стоколос безостий, що має хороші кормові якості, високий рівень пластичності, а також високий рівень зимостійкості та засухостійкості [3].

Сорти злакових трав повинні характеризуватися високою продуктивністю зеленої маси та сухої речовини, а також високою якістю кінцевої продукції. Урожайність залежить від ряду факторів, таких як співвідношення кількості генеративних і вегетативних пагонів, облиственість та висота рослин [4].

На основі аналізу досліджень можна зробити висновок, що у одному сорті досить складно одночасно поєднати високі кормові показники та високий урожай насіння. Однак за допомогою застосування ефективних агротехнічних прийомів можливе значне покращення урожайних характеристик стоколосу [5].

Якість корму значною мірою залежить від умов навколишнього середовища та застосовуваних агротехнічних заходів. Особливу цінність у кормових травах становлять листки, оскільки вони характеризуються вищим вмістом білка порівняно з іншими органами рослини [6].

Стоколос безостий відзначається високою пластичністю і добре росте у різних кліматичних регіонах. Поживність рослин цієї культури досить висока: 100 кг зеленої маси містять близько 1,7 кг перетравного білка та мають приблизно 22,5 кормових одиниць [5].

Однак створення високопродуктивних польових угідь ускладнюється через недостатню кількість насіння [2]. Тому важливо розробити заходи, що

дозволять суттєво підвищити ефективність вирощування та врожайність стоколосу безостого.

З усіх видів злакових трав найбільшою мірою на насінневу продуктивність стоколосу безостого впливають природно-кліматичні чинники. Низька насіннева врожайність цієї культури пояснюється переважанням у її циклі розвитку вегетативного способу розмноження. Крім того, для стоколосу характерні значні порушення у генеративній системі, що обумовлюється нестійкістю кількості хромосом. В основному цей культурний вид є октоплоїдом, з основною кількістю хромосом – 7; його каріотип налічує 56 хромосом ($2n = 56$). Дослідження Інституту цитології та генетики СВ РАН (Новосибірськ) показали, що за кількістю хромосом, різні за географічним походженням сорти та дикорослі форми переважно є октоплоїдами (72%) і тетраплоїдами з 28 хромосомами (28%). Також встановлено, що з півдня на північ кількість октоплоїдних форм зростає, і найвищий відсоток октоплоїдів зафіксовано у південних широтах [12, 13, 14].

Автополіплоїди, які утворюються у процесі подібного перезапилення, характеризуються зниженням урожаїв насіння або повною стерильністю, що пов'язано із порушеннями процесу мейозу [8]. Врожайність насіння багаторічних трав значною мірою залежить від кількості генеративних пагонів на одиницю площі та від продуктивності окремого пагона [9].

У стоколосу безостого процес кущіння або утворення нових пагонів має періодичний характер і відбувається двома основними періодами – весняним і літньо-осіннім. Між цими періодами інтенсивність кущіння зменшується. Сезонний ритм у розвитку рослин має велике значення для насінневого використання травостою, оскільки головним чином пагони літньо-осіннього кущіння формують генеративні пагони у наступному році. Укорочений вегетативний пагін потенційно може стати генеративним, але перетворення такого пагона залежить від багатьох чинників: забезпечення поживними речовинами, умов вологості, щільності посівів, а також температурного і світлового режимів [18].

Перехід багаторічних злакових трав у генеративну фазу пов'язаний із проходженням певних стадій розвитку рослин. Насіння багаторічних злаків не піддається яровизації, оскільки більшість з них проходять цю стадію восени у фазі укорочених пагонів, кожен з яких розвивається самостійно. Для успішного проходження відповідних стадій розвитку необхідні комплексні природні фактори: оптимальна температура, умови освітлення та відповідний режим живлення [4].

Стоколос безостий належить до групи рослин напівозимого типу розвитку, які в перший рік в основному ведуть себе як озимі культури, проте здатні утворювати певну кількість генеративних пагонів вже у цей період [3].

Агротехнічні заходи у насінництві злакових трав мають бути спрямовані на забезпечення травостоїв оптимальної щільності за кількістю генеративних пагонів. Продуктивність рослин визначається рівнем їх розвитку у перший рік після посіву. Чим пізніше проводиться посів, тим менше листя на головному пагоні встигає сформуватись до осені, що негативно впливає на утворення бічних пагонів і коренів і, відповідно, на кількість продуктивних рослин навесні наступного року. У виробничих умовах найбільш пізній термін посіву при безпокровному посіві становить в середньому один - півтора місяці від сходів до перших заморозків [19].

В даний час активно використовують літні й осінні посіви злакових трав для отримання насіння. Існує кілька методів посіву стоколосу безостого: під покрив, без покриву, рядковий і широкорядний. Ефективність цих способів істотно різниться. Деякі дослідники вважають перевагу за посівами під покривну культуру, тоді як інші стверджують, що більш високі врожаї дають чисті посіви без покриву [21].

У чистому посіві перший рік господарського використання збігається з віком травостою. При посіві під покрив перший рік використання збігається з другим роком існування травостою.

Розвиток багаторічних трав і їх врожайність суттєво залежить від термінів збирання покривної культури. Згідно з даними Кокуркіна, доцільно починати

збирання покривних культур раніше, ніж на інших полях, де дозрівають зернові без підсіяних трав. Затримка з збиранням покривної культури на 2-3 тижні може суттєво знизити її врожайність [20]. За два роки використання, врожай сіна стоколосу безостого при збиранні покривної культури на зелений корм становив 11,34 т/га, тоді як при – запізненні 9,65 т/га [27].

За узагальненими даними Осипова, стоколос безостий, посіяний у складі вівсяної суміші під покрив, виявився більш розрідженим у порівнянні з чистим посівом [31]. Деякі дослідники відзначають слабку чутливість стоколосу безостого до строків збирання покривної культури [1,3].

Навпаки, результати інших досліджень свідчать, що у чистому посіві стоколос безостий краще розвивається і формує максимальні врожаї зеленої маси, а при посіві під покрив вико-вівсяної суміші за три роки було отримано найбільший вихід сіна з однієї гектара [41].

Посіви стоколосу безостого без покриву, висіяні восени, дають кращі результати, ніж навесні. Це пов'язано з тим, що восени рослини ефективніше використовують осінні та зимові опади. У перший рік посіву саме осінній період сприяє інтенсивному розвитку надземної маси [43].

Доцільно сіяти стоколос безостий рядковим способом під покрив у складі виковівсяної суміші для отримання сіна або ячменю на зерно. Для посіву використовують зернотукові сівалки, які висівають одночасно з покривною культурою. Норма висіву у чистому посіві становить 20-26 кг/га, а у травосумішках – 10-11 кг/га. В зонах Лісостепу та Степу рекомендована норма – 8-13 кг/га, а в Степовій зоні – 6-7 кг/га [39].

Широколядний спосіб посів є найефективнішим для отримання високих врожаїв стоколосу безостого. Максимальні насінневі врожаї досягаються при широкорядному посіві з низькою нормою висіву, при цьому в рік посіву міжряддя обробляють тричі або чотири рази, а у роки збору – двічі: навесні – на мінімальну глибину (4-6 см), а після збору – на більш глибоку (5-9 см) [36].

Переваги весняного посіву під покрив полягають у меншій засміченості бур'янами, проте у такому випадку зростає конкуренція за вологу, поживні

речовини і світло, а також обмежуються можливості застосування азотних добрив і боротьби з бур'янами [23].

Чистий весняний посів дозволяє отримати високі врожаї насіння вже у перший рік, але має недолік у вигляді більшої засміченості бур'янами, що вимагає додаткових витрат на боротьбу з ними.

При посіві під покрив навантаження на врожайність іще більша – врожайність насіння трав знижується на 10-16% порівняно з чистими посівами. Щоб зменшити негативний вплив покривної культури, її норму висіву знижують на 20-35%, а азотні добрива до неї не вносять. В якості покривних культур використовують озимі, ранні і пізні ярі культури та однорічні бобово-злакові травосуміші, які швидко збирають на корм. Для зменшення негативного впливу на стоколос безостий застосовують сорти зернових культур, стійкі до вилягання [19].

Оптимальний час для чистого посіву – з 15 травня по 15 червня. Посів після 15 червня призводить до того, що трави не встигають пройти повністю фазу кущіння, що зменшує врожайність насіння. На засмічених ділянках рекомендується перенести посів на літній період, підготувавши поле за режимом чистого пару для знищення бур'янів і збереження вологи в ґрунті. Літні посіви трав слід проводити у вологий ґрунт після випадання опадів [6].

Літні посіви злакових трав рекомендується виконувати до 25 липня у чистому вигляді лише за умови достатнього зволоження, оскільки при недостатній кількості вологи сходи сильно рідшають або зовсім гинуть.

Посів у кінці липня – серпні є небажаними, оскільки трави, посіяні в цей період, можуть не встигнути повністю розкущитися і сформувати достатню кількість зимуючих пагонів до завершення вегетаційного періоду. Це призводить до зниження врожайності насіння у перший рік використання таких культур на 20-35%. Практичний досвід засвідчив, що через посуху не завжди вдається отримати хороший травостій при посіві трав під покривні культури, тому рекомендується закладати насінники багаторічних трав у чистому вигляді [46].

Разом із тим, доведено, що весняні підживлення багаторічних злакових трав азотом незалежно від характеру кущіння сприяють збільшенню маси насіння. В зимовий період трави використовують запаси поживних речовин, тому багато молодих пагонів із зимівлі виходять ослабленими і можуть загинути навесні. Щоб запобігти цьому, необхідно здійснювати весняне підживлення сім'яників багаторічних злакових азотом [25].

Вивчення структури врожайності у сортів стоколосу безостого надає можливість отримати глибше розуміння ключових її характеристик, які залежать від генетичних особливостей сортів та впливу умов вирощування, а також режимів використання травостою [34]. Це дослідження є важливим інструментом для оцінки потенціалу продуктивності, сприяючи вдосконаленню селекційних програм і оптимізації технологій вирощування.

Кількість генеративних пагонів вважається важливим показником, що визначає продуктивність рослини і служить базовим параметром для порівняльної оцінки сортів за їх здатністю формувати зелену масу та насіння. Відомо, що вегетативні пагони мають більшу облистяненість у порівнянні з генеративними, і збільшення їх кількості сприяє підвищенню врожайності зеленої маси. Водночас, формування більшої кількості генеративних пагонів може забезпечити високий урожай насіння, що особливо актуально при вирощуванні багаторічної кормової культури [34].

На сучасному етапі головні селекційні центри активно впроваджують і вдосконалюють методи дослідження та селекційного створення матеріалу, схеми і технології прискореної оцінки та ранньої діагностики основних господарсько-цінних ознак вихідних та селекційних зразків культур. Це дозволяє підвищити ефективність відбору і створення перспективних сортів і підвищує ймовірність отримання високоякісної продукції.

Однак, практика показує, що нові сорти, які заносяться до реєстру, як правило, не демонструють значного приросту врожайності або значущих покращень у якості у порівнянні з раніше районованими сортами. Основними причинами є погана реалізація генетичного потенціалу при практичному

вирощуванні та зменшення біологічних і господарсько-цінних властивостей сортів під час тривалого використання [36].

При вирощуванні сортів стоколосу безостого насіннева продуктивність залишається гострою проблемою через низький рівень генетичного покращення, особливості біологічної природи культури, такої як полірплоїдія, відкритий тип цвітіння, висока міжгенна взаємодія, тривалий цикл розвитку та значний вплив кліматичних чинників на формування врожаю [38].

Отже, виявлення цінності і потенціалу сортів, використання найкращих для вирощування та отримання високих урожаїв насіння має велике наукове значення і є актуальним напрямком підвищення ефективності виробництва.

Висновки до розділу

У цьому розділі здійснено аналіз вітчизняних та зарубіжних наукових джерел, що підтверджує важливість проблеми формування стабільних і високих урожаїв насіння стоколосу безостого. Виявлено, що сучасна проблема полягає у низькому рівні внутрішньоспеціалізованого покращення генетичного потенціалу цієї культури. Тому дослідження формування насінневої продуктивності, залежної від сортових особливостей, є особливо актуальним і необхідним для підвищення ефективності вирощування стоколосу безостого у сільськогосподарських умовах.

РОЗДІЛ 2.

ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ботанічна та біологічна характеристика стоколосу безостого

Згідно з даними Осипова, стоколос безостий належить до октоплоїдів, з хромосомним набором $2n=56$ [31]. Однак деякі дослідники встановили, що різні географічно розподілені форми цієї культури представляють собою тетраплоїдні особини з 28 хромосомами [37].

Існує дві основні групи стоколосу безостого: степова (*Bromus inermis* Leyss subsp. *australis* Zherebina), поширена у посушливих південних регіонах, та лучна (*Bromus inermis* Leyss subsp. *borealis* Zherebina), яка характеризується високою кормовою здатністю і росте у більш зволжених районах [6].

Стоколос безостий належить до кореневищних злакових культур. Корінь: За дослідженнями Н. Андрєєва, перші корені з'являються на п'ятий-шостий день проростання насіння. Інші первинні додаткові корені формуються через 10-16 днів. За низької вологості та високої температури ріст коренів значно сповільнюється, що негативно впливає на розвиток посіву.

Корені стоколосу безостого проникають глибше у ґрунт порівняно з іншими багаторічними злаками. Глибина проникнення кореневої системи по фазах вегетації (у сантиметрах): кущіння – 85, колосіння – 105, цвітіння – 130, плодоношення – 160, відмирання – 205.

Кущ: Рослина складається з генеративних і вегетативних стебел, причому останні переважно представлені видовженими пагонами. Висота стоколосу безостого варіює від 60 до 150 см [5].

Кореневище: Кореневище утворюється від вузла кущіння і є не піхвовим пагоном. Листя підземних пагонів – невеликі бурі лусочки. З віком кореневища розміщуються ближче до поверхні ґрунту. На кожному квадратному метрі знаходиться від 127 до 158 кореневищ. Термін їхнього існування становить приблизно 3-5 років.

Стебло стоколосу безостого – соломину, що складається з 4-6 міжвузлів. Основною особливістю цієї культури є те, що не всі пагони формують плоди. Співвідношення генеративних і вегетативних стебел у різних групах стоколосу неоднакове, і в середньому частка генеративних стебел коливається від 26 до 46% [6].

Ріст стебел повністю припиняється у період цвітіння. Найінтенсивніший ріст спостерігається під час фази стеблуння - викидання волоті.

Листки великі, численні, плоскі, лінійної форми, м'які або жорсткі, з зубчастими краями, мають від світло-зеленого до темно-зеленого забарвлення, часто з антоціановим відтінком або з восковим сіруватим нальотом. В весняний і осінній періоди, за нестачі тепла, молоді листя мають антоціанове забарвлення [7].

Волоть довжиною 10-16 см, пряма, продовгувата. Колоски – довгасто-лінійні, довжиною 1,5-3,0 см, шириною 3-6 мм, блідо-зелені або сірувато-рожеві; колоскові луски голі, шершаві, при цьому нижня частина вужча за верхню [5].

Плід стоколосу безостого – широко-ланцетної форми, довжиною 6-11 мм та шириною 2,2-2,7 мм [7].

Маса тисячі насінин у залежності від умов вирощування і сортових особливостей коливається від 2,8 до 4,6 г [6].

Рослини стоколосу безостого багаті на білки, їхній вміст складає до 15%. Містить також жирів – від 19,7% до 24,9%, і клітковини – до 8%. Головною особливістю є те, що зелена маса та сіно багаті цукрами й мінеральними елементами, зокрема фосфором, кальцієм, калієм, сіркою, магнієм і цинком [1].

Насіння проростає за вологості ґрунту 60-70%. Початок проростання відбувається при температурі ґрунту 3-5°C, оптимально – 23-24°C. Для росту рослин потрібні температура 20-25°C. В умовах сильної спеки та низької вологості повітря стоколос, як і інші злакові трави, значно в'яне, проте витримує суховії краще, ніж багато інших трав.

Кущ складається з різних типів стебел: вегетативних, вегетативно-укорочених і генеративних. Висота рослини коливається від 80 до 140 см.

Суцвіття – волоть. Маса 1000 насінин становить 2,75-4,0 г. Зелена маса легко поїдається будь-якими тваринами. Облистяність стоколосу безостого становить 52-56% у першому укосі та 58-70% – у другому [6].

Цей злак характеризується доброю морозостійкістю та зимостійкістю, не вимерзає навіть у суворі зими. Вузол кущіння витримує температуру до -46°C , а весняні заморозки – до -18°C . У Лісостепу України він є одним із злаків, здатних переносити посухи та холод.

Культура майже не вимоглива до ґрунтів і дає високі врожаї на глинистих, чорноземних і піщаних ґрунтах [7]. Від умов зволоження травостій стоколосу безостого є довговічним: за умов поля дає стабільні врожаї протягом 6-8 років, а на заливних луках – 15–20 років і більше [8].

Рослини добре переносять затоплення, і на заливних і солонцевих ґрунтах дають хороші врожаї [9].

Ще однією перевагою є те, що рослини легко очищують поля від бур'янів. За даними Полтавської дослідної станції ім. М. І. Вавилова і ІС і АПВ НААН, вже до кінця першого року посіву без покриву починає пригнічувати бур'яни, а на третій рік – повністю витісняє їх.

Перший рік рослина активно кушиться та розвиває вегетативні й вегетативно-укорочені пагони. Генеративних стебел у цей період суттєво мало. На 1 м^2 за природного зволоження утворюється 400-505 стебел, при внесенні мінеральних добрив – до 555.

2.2. Місце та умови проведення досліджень

Полеві дослідження за темою кваліфікаційної роботи були проведені у період з 2023 по 2025 рік на території Полтавської державної сільськогосподарської дослідної станції ім. М.І. Вавилова ІС і АПВ НААН. Це господарство розташоване в м.Полтава, Полтавської області. За географічним положенням, воно знаходиться у східній частині Українського Лісостепу. Весь земельний масив, на якому проводилися дослідження, має рівнинний рельєф, без

ярів і розмивів, що сприяє рівномірності агротехнологічних процедур та досліджень. Грунтові води залягають на глибині приблизно 20 метрів – це сприяє стабільності гідрологічних умов для вирощуваних культур. За природно-історичним районуванням, господарство розміщене в межах східноєвропейської рівнини, на межі Лісостепової та Степової зон. З погляду ґрунтово-географічного районування, воно входить у межі Української лісостепової провінції, де поширені опідзолені, вилугувані, типовий та глибокий надглибокий чорнозем і сірі лісові ґрунти. Основною породою-підґрунтям є лес. Такий географічний та ґрунтовий ландшафт створює сприятливі умови для досліджень і агровиробництва у цій зоні.

Ґрунт на земельній ділянці, на якій здійснювалися дослідження, належить до сірих опідзолених ґрунтів важкий за механічним складом. Механічний склад цієї ґрунтової групи характеризується важкосуглинковою структурою, що є досить однорідною, з вмістом грубого пилу від 34 до 40 % та мулуватих часток від 22 до 33 %. Загальна пористість ґрунту в межах глибини 0–100 см становить від 59,3 до 55,3 %, що сприяє добрій аерації. За фізичними властивостями цей підтип чорнозему належить до групи найбільш придатних для вирощування польових культур завдяки високій родючості та оптимальним водно-фізичним характеристикам. Карбонати кальцію локалізовані на глибинах 80–120 см, при цьому в окремих ділянках лінія скипання опускається до аж 160 см, що свідчить про помірну кількість кальцієвмісних сполук. Межі вологості, при яких зберігається допустимий рівень оброблюваності (пластичність), досягають 15 %, що дозволяє ефективно обробляти ґрунт у різних вологісних умовах. Така фізико-хімічна характеристика сприяє високій продуктивності сільськогосподарських культур на цій ділянці.

Ґрунт досліджуваної ділянки має такі агрохімічні характеристики: рівень гумусу у верхньому шарі становить 4,88 %, у шарі до 40 см – 3,95 %, а на глибині до 170 см лише 0,66 %. В орному шарі поглинальна ємність досить висока – 33,4–35,0 мг-екв. на 100 г ґрунту, при цьому реакція ґрунтового розчину є слабкислою, рН сольової витяжки – 6,1. Сума поглинутих основ у верхньому

шарі коливається від 39,4 до 41,8 мг-екв. на 100 г ґрунту й з поступовим заглибленням зменшується, що пояснюється полегшенням механічної структури ґрунту і зниженням вмісту гумусу. За результатами аналізів, ґрунти на цій ділянці добре забезпечені основними поживними елементами. Зокрема, у верхньому шарі міститься 13–15 мг азоту, що гідролізується відповідно до методу Корнфілда; 11–13 мг рухомого фосфору та до 20 мг калію на 100 г ґрунту за даними Чирикова. Загалом, умови ґрунту сприятливі для вирощування пшениці озимої. Однак у зв'язку з періодичними екстремальними погодними умовами, потребується застосування ґрунтозахисних заходів та заходів щодо захисту ґрунтів від водної і вітрової ерозії для збереження родючості та запобігання деградації ґрунтового покриву.

Оцінюючи погодні умови в останні роки в Полтавській області, можна відзначити, що вони щороку зазнають змін, що проявляється як у температурному режимі, так і у режимі зволоження. Аналізуючи дані по температурі, слід зазначити, що весняні місяці відрізнялися як у 2024 році, так і за середньобаторічними показниками. Зокрема, у квітні спостерігалась нижча температура приблизно на 0,3 °C у порівнянні із середньою багаторічною, тоді як у травні вона була вищою приблизно на 1,4 °C. В цілому, весна виявилася значно теплішою за середньобаторічні дані – приблизно на 0,9 °C, з особливим підвищенням температури у липні, яка була на цей час на понад 0,8 °C вищою за норми.

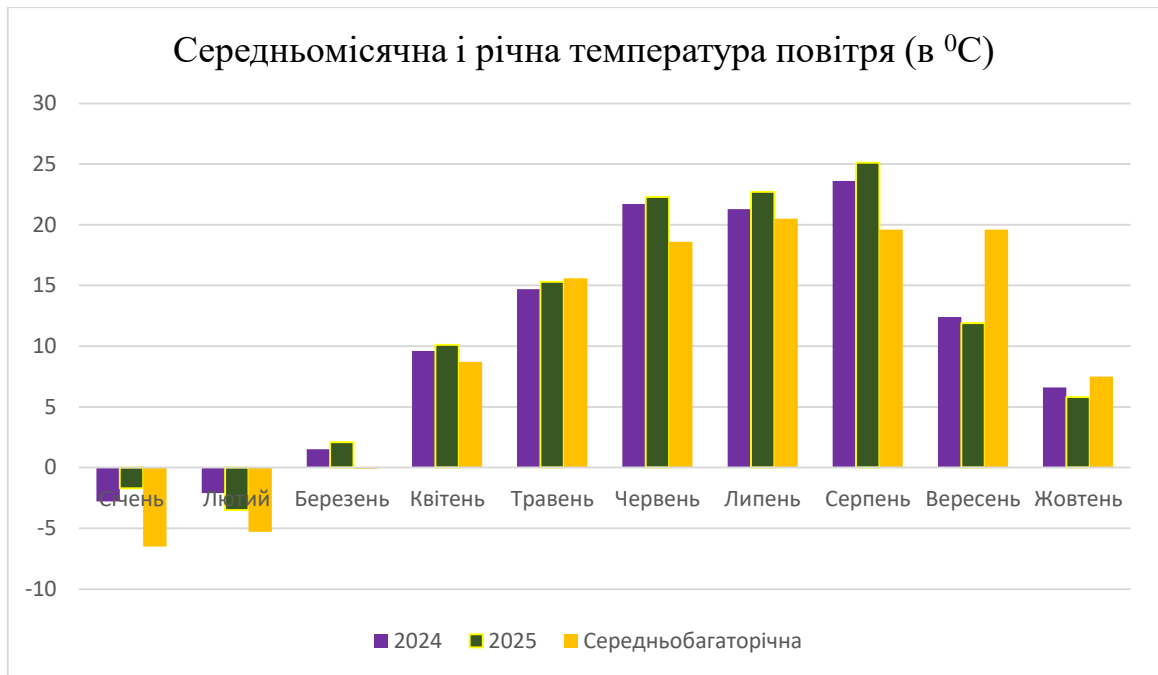


Рис.1 Середньомісячна і річна температура повітря (в °С)

Значні коливання у кількості та інтенсивності опадів спостерігались улітку як на місячному, так і на багаторічному рівні. Так, у червні кількість опадів склала 66,5 мм – майже відповідно до кліматичної норми, яка становить 65,6 мм. У липні опадів випало лише 19,8 мм, що значною мірою менше середньорічних показників – норми 61,6 мм і фактичної кількості 61,5 мм, тобто на 42,3 мм менше. У серпні кількість опадів склала 58 мм, що на 10,4 мм перевищує багаторічну норму у 43,0 мм. Загалом, сума опадів у літні місяці становила 139,9 мм, тоді як середньорічна норма – 169,4 мм, що свідчить про менший, ніж у середньому, рівень зволоження. Гідротермічний коефіцієнт у літні місяці, зокрема у червні та липні, становив 1,08 і 0,30 відповідно при нормах 1,19 і 0,95. У серпні він був 0,78 при нормі 0,71, що вказує на різні ступені зволоження і теплоутворення у цей період.

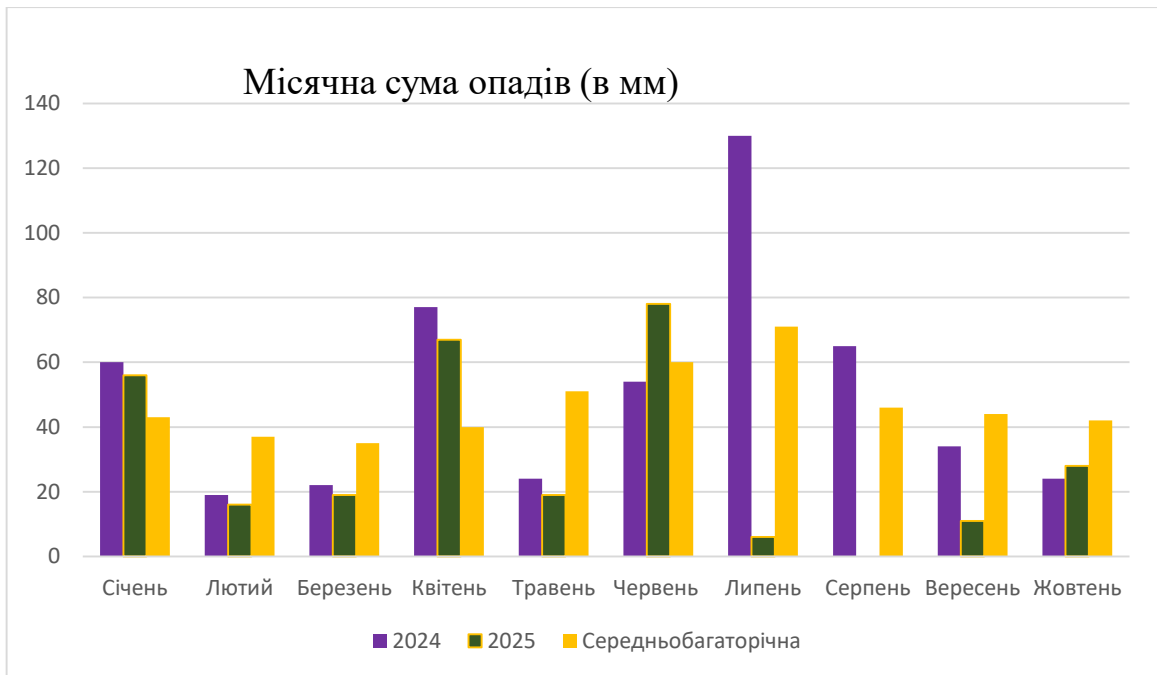


Рис.2. Місячна сума опадів (в мм)

2.3. Методика та матеріал для проведення досліджень

Об'єктом дослідження виступали сорти стоколосу безостого, що були селекціоновані різними науково-дослідними установами України, у кількості 10 зразків.

Сорт Арсен

Установник-оригінатор: Науково-інноваційний центр «Інститут землеробства НААН». Занесений до державного реєстру сортів у 2009 році. Авторські праці належать М. А. Сердюку, О. М. Сердюку та А. О. Бабич. Це середньостиглий сорт, від початку весняного відростання до укосу проходить за 69 днів, повна стиглість насіння настає через 113-126 днів. Сорт характеризується високою довговічністю – його можна вирощувати понад 11 років без значної втрати продуктивності. Висота рослин коливається у межах 171–174 см, стебла прямі, гладенькі, зелені, без опушення. Листки лінійної форми, негнучкі, зелені, їхня облистяність становить 63-67%. Суцвіття – розкидиста волоть, довжиною близько 243 см, рихла, зеленого кольору. Колоски мають довжину від 2,4 до 3,4 см, ширину 0,5 см, лінійної або ланцетної форми, зеленого кольору. В колосках розташовано 5-7 квіток. Насіння – плоске, довжиною близько 1,1 см, шириною 0,25-0,35 см, має ланцетну форму, спочатку

сірого кольору, у процесі дозрівання стає темно-сірим. Маса 1000 насінин – 3,55-4,44 г. Сорт відзначається високим вмістом білка.

Рекомендується для вирощування у зонах Лісостепу і Полісся України. Забезпечує 2-3 цикли укусу або 5 цикли стравлювання, має високий рівень кущистості та довговічність понад 11 років. Пластичний, гармонійно поєднується з люцерною. За даними державного сортовипробування: урожай зеленої маси становить 71 т/га, сіна – 16,6 т/га, насіння – 0,56 т/га.

Сорт Сиваш

Установник-оригіна́тор: Інститут зрошуваного землеробства НААН.
Автори: О. В. Свиридов, Н. О. Кобиліна.

Висота рослин – 141-148,7 см, куші прямостоячі, добре залистяні. Залистяність – 44,9%. Листки в осінній період і у рік посіву – середньої ширини, м'які, темно-зеленого кольору. Волоть – прямостояча, середніх до великих розмірів, темно-сірого кольору, іноді з фіолетовим відтінком. Насіння має ланцетну форму, середнього розміру. Маса 1000 насінин – від 3,64 до 3,97 г.

Обидва сорти – Арсен і Сиваш – мають високий потенціал та адаптаційні властивості, що обумовлює їх перспективність для широкого використання за умові різних агроєкологічних зон України для цілей кормового і насіннєвого виробництва.

Цей сорт належить до сінокісно-пасовищного типу та був створений з метою відновлення природних луків. Він є середньостиглим, а його вегетаційний період від початку весняної відновної вегетації до збирання становить 37-43 дні; формування насіння триває 88-97 днів. Сорт характеризується високою стійкістю до вилягання та осипання насіння, що забезпечує його тривалу експлуатацію – до 12-14 років. Урожайність зеленої маси досягає 46,1 т/га, сухої речовини – 16,5 т/га, а врожайність насіння – 0,49 т/га. Вміст білка у рослинах становить 18,8%, клітковини – 25,7%, а загальний збір білка з одного гектару – 24,2 т.

Сорт Борозенський 7

Оригіатор: Інститут зрошуваного землеробства НААН. Автори: Свиридов О. В., Ілляшенко Н.О.

Цей сорт має озимий тип розвитку, характеризується високою зимостійкістю та середньостиглістю. У умовах Степу період дозрівання насіння становить 87-91 днів, а період формування травостою для першого укосу – 51-53 дні. Урожайність зеленої маси варіює від 35,3 до 46,1 т/га, сухої речовини – від 8,9 до 12,1 т/га, врожайність насіння – близько 0,46 т/га.

Сорт демонструє високу стійкість до борошнистої роси, бурої іржі, а також високу посухостійкість. Завдяки своїм характеристикам цей сорт ідеально підходить для сінокісно-пасовищного використання і може бути використаний у травосумішках з бобовими травами. За умов достатнього внесення азотних добрив він формує стабільний травостій на протязі 11-14 років, що робить його ефективним для поновлення природних луків.

Сорт Марс

Занесений до Національного реєстру сортів у 2001 році. Рекомендований для вирощування у Поліссі та Лісостепу України. Має сінокісно-пасовищний тип використання і належить до скоростиглих сортів. Висока стійкість до витоптування, інтенсивного випасу й поширених захворювань. Вегетаційний період до укосу для сіна становить 67-71 днів, а до досягання насіння – 89-91 днів. За три укоси він може давати значний врожай сухої речовини, забезпечуючи стабільність виробництва кормів у довгостроковій перспективі та високий рівень кормової продуктивності.

Сорт Геліус

Цей сорт має багаторічний цикл розвитку і рекомендований для вирощування у зонах Лісостепу і при зрошенні у Степу. Оригіатором сорту є Київська дослідна станція Інституту землеробства УААН.

Рослини характеризуються прямостоячими, не дуже щільними, розкидистими кущами, стебла – прямі, гладенькі, без опушення, круглої форми, темно-зеленого забарвлення, висотою 121-136 см. Рослини сильно кущаться, що сприяє формуванню густих травостоїв. Листки світло-зелені, довжиною 29-31

см, не опушені, м'які. Ознака запилення – короткий тупий язичок плівчатої структури із зубчастими краями. Суцвіття — розкидиста волоть довжиною близько 24 см з середньою щільністю, має сірувато-зелений колір, без остюків. Колоски довжиною 3-5 см, шириною до 0,7 см, містять по 5-7 квіток.

Насіння – плоске, овальної форми, сірувато-зеленого кольору. Virізняється середньостиглістю, високою зимо- та посухостійкістю. Стійкість до хвороб оцінюється у 7,0 балів. Урожайність сухої речовини становить 7,47 т/га. Вміст білка – близько 10,6%, а клітковини – 31,4%. Маса 1000 насінин – 3,0-3,20 г.

Сорт Скіф

Даний сорт було створено шляхом масового і індивідуального добору з дикорослих форм, поширених у цілинному степу Біосферного заповідника «Асканія-Нова». Це верхові, рихлокущові кореневищні кормові трави.

Висота рослин варіює від 101 до 151 см, кущі – прямостоячі, з середньою щільністю. Листки – лінійної форми, шириною 1,1-1,6 см, негнучкі, не опушені. Суцвіття – напіврозлога, прямостояча волоть довжиною 16-21 см. Насіння – сплющене, їх форма та колір відповідають стандартам сорту, що забезпечує його добру схожість і вологостійкість.

Сорт характеризується високою стійкістю у природних умовах, здатний довго зберігати продуктивність і сформувати надійну кормову базу у відповідних агроекологічних зонах. Такі сорти є перспективними для використання у сільському господарстві з метою підвищення врожайності і стабільності кормового забезпечення.

Повний цикл розвитку рослин цього сорту триває протягом другого року після посіву. Він відзначається високою посухо- і зимостійкістю, що дозволяє рослинам швидко відновлюватися навесні після скошування та стравлювання. Вегетаційний період становить 96-101 дні, а середня довговічність – понад 11 років.

Урожайність зеленої маси сорту Скіф у середньому досягає 22,6 т/га, а сіна – 4,57 т/га. Врожайність насіння відповідає стандартним показникам сорту Дніпровський і становить близько 0,48 т/га.

Даний сорт рекомендується використовувати як компонент у бобово-злакових сумішах, при створенні культурних пасовищ, сінокосів, а також у прифермських сівозмінах або на природних кормових угіддях, що сприяє формуванню високопродуктивних кормових платформ.

Сорт Таврійський

Цей сорт стоколосу безостого характеризується високою зимостійкістю і адаптовано для вирощування як в чистому вигляді, так і у травосумішках у кормових і пасовищних господарствах. Врожайність сіна становить 0,71 т/га, зеленої маси – близько 35,1 т/га. Він має високу поживну цінність: на 101 кг сіна припадає близько 51 кормових одиниць і 5,0 кг перетравного протеїну. Важливо проводити скошування після повного відмирання волоті, оскільки раннє або пізнє скошування різко знижує кормову якість сіна.

Норма висіву рекомендується в межах 26-31 кг/га. При дотриманні умов правильного мінерального живлення цей сорт може бути використаний на одному місці понад 14 років без значної втрати врожайності.

Сорт Полтавський 5

Цей сорт був створений на Полтавській станції ім. М. І. Вавилова шляхом добору та перезапилення у розсаднику найкращих за кормовою продуктивністю рослин із місцевої популяції. Занесений до Державного реєстру сортів України у 2002 році. Відноситься до лісостепового типу, має кореневищну і верхову форму розвитку. Рослини високі – у період першого укусу їхня висота досягає 151 см, а перед збиранням насіння – коливається від 111 до 151 см. Кущі прямостоячі, середньої щільності. Стебла – круглі, гладенькі, без опушення, темно-зеленого кольору, з 6 міжвузлями. Листки – лінійні, довжиною 221-251 мм, світло-зелені, без опушення. Суцвіття – розлогий колос, довжиною 151-301 мм, зеленого кольору. Колоски – лінійно-ланцетної форми, довжиною 8,0-11 мм, масою 3,3-4,0 г. Уміст білка у зерні складає 13-14%, клітковини – 18-21%. Маса 1000

насінин – 3,7–4,3 г. Сорт характеризується високою зимостійкістю і посухостійкістю, має високу стійкість до вилягання. Період від весняного відновлення зростання до першого укосу тривалий – 56-61 днів, а до другого – 46-51 днів.

Сорт невибагливий до умов вирощування, проте врожай сіна значно зростає при внесенні азоту та за достатнього зволоження. Урожайність зеленого корму становить близько 37-38 т/га, насіння – 0,51 т/га.

Сорт Полтавський 52

Занесений до державного реєстру у 1988 році. Створений на основі добору й вільного перезапилення кращих місцевих форм стоколосу безостого. Рослини – прямостоячі, щільні, стебла – опушені, висотою 81-101 см.

Листя – сіро-зелене, лінійне, швидко відновлюється навесні, має антоціанове забарвлення восени. Мережа росту висока, що забезпечує хорошу зимостійкість і посухостійкість. Вегетаційний період від початку відростання до першого укосу триває 51–53 дні, до досягання – 89-91 днів.

Урожайність – у середньому понад 7,3 т/га зеленої маси за два укоси у вологі роки, а за 8 років сорт показав середній урожай сіна понад 14,4 т/га. Вміст сирого протеїну – 15,8–18,0%.

Сорт рекомендований для цінних кормових угідь і сінозбірних систем у тих зонах України, де застосовуються сучасні агротехнічні засоби. Відповідна норма висіву – 11,5 кг/га (2,50-3,10 млн. насінин/га).

Сорт Сокіл

Сорт Сокіл був виведений шляхом полікросного схрещування, коли найкращі зразки колекційного розсадника були між собою згруповані та схрещені для формування нової гібридної лінії. Цей сорт є досить новим і з 2021 року занесений до державного реєстру сортів рослин України. Сокіл – це кореневищний верховий злак, який вирізняється високим рівнем продуктивності та адаптивністю до різних агровиробничих умов. Висота рослин перед першим укосом досягає близько 160 см, а перед збором насіння – приблизно 170 см. Маса

1000 насінин складає в середньому 3,6 г, що свідчить про високий рівень насінневої густотивиповненості та масової врожайності.

Цей сорт має високий рівень зимостійкості, жаростійкості й посухостійкості, що забезпечує його стабільну продуктивність у несприятливих кліматичних умовах. Крім того, він характеризується доброю стійкістю до вилягання, що знижує втрати врожаю під час сильних вітрових навантажень. За тривалістю вегетаційного періоду сорт є середньораннім: час від початку весняного відновлення росту до першого укосу становить 56 днів, а період між першим і другим укосами – 44 дні.

Сорт є невибагливим до умов вирощування, що забезпечує можливість його культивування у різних агрокліматичних зонах, однак його продуктивність значно підвищується при внесенні добрив, зокрема мінеральних. Високоврожайний сорт: урожай зеленої маси коливається від 36,0 до 39,0 т/га, а врожайність насіння досягає 5,1 т/га, що підтверджує його високий агроекономічний потенціал і перспективність для використання у сільськогосподарському виробництві.

Ділянки досліджень мали площу 25 м² із чотириразовою повторністю. Відповідно до методичних рекомендацій 2023–2025 років, сорти вивчали за біологічними та морфологічними ознаками у зонах Лісостепу України.

2.4. Агротехніка вирощування культури

Насінники розташовують у польових або кормових сівозмінах з дотриманням високих стандартів землеробства та ізоляцією на відстані 800-1000 м. Насінневі посіви повертають на попереднє місце через 3-4 роки.

Для насінницьких посівів потрібно вибирати ґрунти з хорошим водно-повітряним режимом, враховуючи ступінь засміченості багаторічними бур'янами, особливо пирієм повзучим і осотом рожевим.

Найкращими попередниками є просапні культури (крім кукурудзи) і всі види бобових трав. Не рекомендується використовувати озимі та ярі зернові,

оскільки з ними можуть поширюватися спільні шкідники та хвороби стоколосу безостого.

Обробіток ґрунту повинен сприяти знищенню бур'янів, оптимальному накопиченню вологи та створенню рівного поверхневого шару. Вибір системи обробітку залежить від запланованого терміну посіву. Літній посів проводять на чистих або оброблених парах, які звільняють поле до 15 червня, перевагу слід надавати чистим парам. Для культивації використовують культиватор КПС-4 на глибину 4-5 см. Гарантування збереження вологи у ґрунті для сходів при літньому посіві та сприятливих умов для осіннього росту – ключова ланка системи агротехніки.

Зайняті пари формуються після озимих культур (жито, тритикале) або після обробки під зелений корм (горох, вико-злакові суміші). Не варто використовувати багаторічні бобові трави, оскільки вони висушують глибокі горизонти ґрунту. Обробіток може виконуватися за такими методами: дискування (БД-2,5) на глибину 10-12 см; культивація КПС-4 на 6-7 см; вирівнювання ґрунту – забезпечити повне рівняння; розпушування – АКП-2,5 або КПШ-9 на 8–10 см або до 12–14 см при необхідності; боронування – БП-3А на 4–7 см.

Весняний посів залежить від стану поля і попередника, його проводять з використанням дискування або оранки. Після озимих і ярих колосових застосовують лушення ПД-2,5 на глибину 6-7 см, а при необхідності – культивацію КПШ-9 на 12-13 см, або КПС-4 на 6-7 см. Оранку здійснюють на глибину 22-25 см з використанням котка і борон.

Після багаторічних посівів бобових трав застосовують лушення БДТ-7 на глибину 6-7 см, а потім – оранку. Урожай насіння стоколосу безостого, який становить 0,5-0,6 т/га, забезпечує винесення з ґрунту 130-180 кг азоту, 40-46 кг фосфору та 170-185 кг калію.

Ефективність внесених добрив залежить від правильного підбору дози та термінів внесення. Особливо ефективні азотні добрива на другий рік

використання травостою: якщо в перший рік вони збільшують урожай насіння у 1,5-2,6 рази, то у другий – у 2,1-4,4 рази.

Органічні добрива доцільно вносити під попередні культури. У рік посіву застосовують 30 кг активної речовини NPK, у наступні – від 45 до 90 кг N, P до 90 кг і K від 30 до 60 кг. В перший рік добрива вносять один раз, у наступні – двічі. Перший внесок проводиться навесні до початку відновлення вегетації – для підживлення ослаблених зимою рослин та створення оптимальних умов для їх відростання, з внесенням приблизно однієї третини фосфорних і половини азотних добрив. Другий – осінній (кінець серпня – перша половина вересня) під час куштиння рослин, коли закладають основу майбутнього врожаю, з внесенням двох третин фосфорних, половини азотних і всіх калійних добрив.

Вибір строків посіву при закладанні посівної ділянки дуже важливий. Вони бувають весняними та літніми. Стоколос безостий – кореневищна рослина, яка утворює ґрунтові пагони, що знаходяться на глибинах 8-15 см і з віком піднімаються ближче до поверхні.

Весняний посів має свої переваги та недоліки: навесні в верхньому шарі ґрунту досить вологи, але сходи з'являються повільно (через 10-13 днів), і їх часто випереджають бур'яни. Посіви можуть бути слабкими і засміченими, що підвищує ризик їх загибелі.

Для посіву рекомендується використовувати овочеву сівалку СО-4,2, СКОН-4,2 або СОН-2,8, оснащені ворушилками, оскільки насіння стоколосу не є сипучим.

Спосіб посіву – широкорядний з міжряддями 45-90 см, залежно від техніки та обробки ґрунту. При однакових умовах рекомендується сіяти рослини через 45 см – це оптимально для будь-яких строків посіву. Норма висіву – 10-14 кг кондиційного насіння на гектар, глибина закладення – 2-3 см (на легких ґрунтах до 5 см). За нестачі вологи поверхневий шар ґрунту ущільнюють коткуванням.

Перший рік після посіву всі агротехнічні заходи повинні сприяти отриманню дружніх сходів. При утворенні ґрунтової кірки поле коткують кільчасто-шпоровими котками. На широкорядних посівах проводять

розпушування на глибину 3-4 см, використовуючи односторонні лапи-бритви, залишаючи захисну смугу шириною 7-9 см. У фазу кушіння стоколосу безостого, при необхідності, обробляють бур'яни гербіцидами.

Строки збирання визначаються станом культури і контролюються щодня через 20-26 днів після цвітіння. Збирати стоколос безостий найкраще у фазі повної стиглості, оскільки він – культура, яка добре переносить осипання. Ідеальний спосіб – пряме комбайнування.

Висновки до розділу

Виконане дослідження було спрямоване на оцінку 10 сортів стоколосу безостого, з метою визначення найбільш перспективного по урожайності насіння для вирощування у зоні Полтавської області. Дослідження дасть можливість систематизувати біологічні і господарсько-цінні ознаки кожного сорту, оцінити їх потенціал щодо врожайності насіннєвого матеріалу, а також визначити сорт із найвищим економічним і агротехнічним ефектом саме для умов Полтавщини. Це дозволить рекомендувати найураці сорти для впровадження у сільськогосподарське виробництво регіону, сприяючи підвищенню ефективності та конкурентоспроможності галузі.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Кількість генеративних пагонів

Обсяг врожаю насіння у багаторічних злакових трав переважно залежить від кількості генеративних пагонів, що формуються на кожному кущі та на одиницю площі, а також від їх насінневої продуктивності, маси насіння, що утворюється із кожного пагону, й кількості пагонів на одну рослину. Тому в селекційних і генетичних дослідженнях визначення цих ознак є вкрай важливим, оскільки вони безпосередньо впливають на кінцевий врожай і якість насінневого матеріалу.

Для формування достатньої кількості генеративних пагонів необхідні цілком природні умови, включаючи відповідну температуру, оптимальний поживний режим і достатнє освітлення. Рослини стоколосу належать до озимих злаків, тому в перший рік вегетації вони практично не формують генеративних пагонів і не плодоносять. Рослини, що утворюються навесні, зазвичай відмирають восени або навесні наступного року, тоді як із пагонів, що виникають у результаті осіннього кушіння, формуються генеративні стебла.

У багаторічних злакових трав період від початку викидання волоті до цвітіння зазвичай триває 9-15 днів. Фаза цвітіння настає, коли квіти випускають пилок, що відбувається у період, коли температура повітря перебуває в межах 21-31°C і відносна вологість є відносно низькою. Цвітіння середньої тривалості становить приблизно 11 днів, воно починається у другій половині дня – орієнтовно о 13-14 годині [41].

За результатами багаторічних досліджень кількість генеративних пагонів у сортів стоколосу безостого коливалася у межах від 19 до 75 шт/кущ, що підкреслює їхню високу залежність від біологічних і зовнішніх факторів,

а також необхідність їхнього ретельного оцінювання для формування високопродуктивних сортів.

У 2023 році кількість генеративних пагонів у сортах стоколосу безостого була мінімальною, коливаючись від 11 до 24 шт/кущ. Це зумовлено тим, що у перший рік вегетації рослини, як правило, формують масу вегетативних пагонів, а формування генеративних відбувається у пізніших фазах, тому кількість таких пагонів у перший рік залишається невеликою.

Найменші показники мали зразки Сиваш (13 шт/кущ) та Геліус (11 шт/кущ). Середній рівень кількості генеративних пагонів характерний для сортів Сокіл (14 шт/кущ), Таврійський (14 шт/кущ) і Борозенський 7 (16 шт/кущ). Найвищу кількість генеративних пагонів у перший рік демонстрували сорти Полтавський 5 (24 шт/кущ), Марс (22 шт/кущ), Скіф (18 шт/кущ) та Арсен (20 шт/кущ).

На другий рік вегетації кількість пагонів значно зросла і коливалась у межах 39-77 шт/кущ. Найменшу кількість мали зразки Борозенський 7 (39 шт/кущ), Таврійський (45 шт/кущ), Геліус (44 шт/кущ) і Сиваш (46 шт/кущ). У середньому у цей період кількість становила: Сокіл – 60 шт/кущ, Арсен – 57 шт/кущ, Скіф – 60 шт/кущ. Найбільше пагонів формували сорти Полтавський 5 (77 шт/кущ) і Марс (69 шт/кущ). Стандартний сорт Полтавський 52 мав 69 шт/кущ.

На третій рік розвитку кількість пагонів у всіх сортах коливалася у межах 43-89 шт/кущ. Найменші показники були у зразків Борозенський 7 (43 шт/кущ), Таврійський, Сиваш і Геліус (по 48-50 шт/кущ). Середні значення мали сорти Арсен і Геліус – близько 52 шт/кущ, Сокіл – 51 шт/кущ. Найвищу кількість генеративних пагонів зафіксували у сортів Полтавський 5 (63 шт/кущ) та Марс (52 шт/кущ).

Протягом трьох років досліджень середня кількість генеративних пагонів у сортах коливалася у межах 33-63 шт/кущ. Мінімальні показники дали зразки Борозенський 7 (33 шт/кущ), Таврійський, Сиваш і Геліус (по 36 шт/кущ). Водночас у більшості сортів середнім рівнем були Сокіл (42

шт/кущ), Арсен (43 шт/кущ) та Скіф (47 шт/кущ). Найбільшу кількість генеративних пагонів виявлено у сортів Полтавський 5 (63 шт/кущ) і Марс (53 шт/кущ).

Таблиця 1

Кількість генеративних пагонів у сортів стоколосу безостого, шт./кущ

№	Назва зразка	Кількість генеративних пагонів у сортів стоколосу безостого, шт./кущ				
		2023	2024	2025	середнє	% до st
1	2	3	4	5	6	7
1	Полтавський 52, st	18,0	69,0	59,0	49,0	100,0
2	Полтавський 5	24,0	77,0	89,0	63,0	110,0
3	Сокіл	14,0	60,0	51,0	42,0	85,5
4	Арсен	20,0	57,0	52,0	43,0	87,6
5	Сиваш	13,0	46,0	50,0	36,0	73,0
6	Марс	22,0	69,0	67,0	53,0	108,4
7	Геліус	11,0	44,0	52,0	36,0	73,0
8	Скіф	18,0	60,0	62,0	47,0	95,4
9	Таврійський	14,0	45,0	48,0	36,0	73,0
10	Борозенський 7	16,0	39,0	43,0	33,0	67,0
	НР _{0,05}	1,3	2,8	3,0		

3.2. Довжина волоті

При дослідженні структури врожаю у стоколосу безостого важливо визначити основні елементи, які впливають на зміну врожайності даної культури. Зазначені показники структури насінневої продуктивності мають високу нестійкість і значною мірою залежать від ґрунтово-кліматичних умов. При затримці розвитку окремих структурних елементів насінневої системи

врожайність насіння, як правило, знижується, тому передбачити високий рівень урожайності без врахування стану цих елементів не варто.

У 2023 році довжина волоті для сортів безостого стоколосу коливалася у межах 13,4-18,8 см. Для сорту стандарту – Полтавський 52 – вона становила 15,0 см. Найдовші волоті у 2023 році мали зразки Полтавський 5 (18,8 см), Арсен (16,4 см), Марс (18,4 см), Геліус (16,2 см) та Скіф (17,2 см). Найкоротші – Таврійський (13,4 см), Борозенський 7 (13,8 см), Сиваш (13,9 см). Середньою довжиною волоті відзначався сорт Полтавський 30 – 14,3 см.

У 2024 році довжина волоті сорту Полтавський 52 становила 15,2 см. Найкоротший варіант у Таврійського – 13,9 см, тоді як середні значення для сортів Полтавський 30 (14,5 см), Сиваш (14,2 см), Борозенський 7 (14,8 см). Найдовжішими волотями характеризувалися зразки Полтавський 5 (18,0 см), Арсен (17,0 см), Марс (17,8 см), Геліус (16,5 см) і Скіф (16,8 см).

У 2025 році найбільшу довжину волоті мали зразки Полтавський 5 та Марс – по 18,2 см, а найкоротшими – Таврійський і Сиваш – близько 14,0 см. Усі інші сорти мали середню довжину волоті: Арсен – 16,5 см, Геліус – 16,3 см, Скіф – 16,9 см.

За період трьох років досліджень сорт Полтавський 52 перевищив за довжиною волоті сорт Полтавський 5 – на 21,5%, а сорти Арсен, Геліус і Скіф – відповідно на 8,9% та 11,4%. Це підтверджує статистичну залежність між довжиною волоті та врожайністю та дозволяє використовувати цю ознаку при селекційних розробках для підвищення продуктивності (табл.2).

Таблиця 2

Довжина волоті у сортів стоколосу безостого, см

№	Назва зразка	Довжина волоті, см				
		2023	2024	2025	середнє	% до st
1	Полтавський 52, st	15,0	15,2	15,4	15,2	100
2	Полтавський 5	18,8	18,0	18,2	18,3	120,6
3	Сокіл	14,3	14,5	14,9	14,5	95,4
4	Арсен	16,4	17,0	16,2	16,5	108,9
5	Сиваш	13,9	14,2	14,0	14,0	92,1
6	Марс	18,4	17,8	18,2	18,1	119,3
7	Геліус	16,2	16,5	16,2	16,3	107,4
8	Скіф	17,2	16,8	16,9	16,9	111,4
9	Таврійський	13,4	13,9	14,0	13,7	90,2
10	Борозенський 7	13,8	14,7	14,2	14,2	93,5
	НІР _{0,05}	0,58	0,61	0,61		

3.3. Ширина волоті

Ширина волоті у зразків стоколосу безостого є важливою ознакою, що впливає на насінневу продуктивність цієї культури. Численна кількість дослідників як в Україні, так і за її межами, встановила, що між цими ознаками існує кореляційний зв'язок з коефіцієнтом r у межах 0,70-0,77, тому вивчення ширини волоті у сортів стоколосу безостого має неабияке значення для селекційної практики та підвищення врожайності.

У 2023 році ширина волоті у досліджених зразків коливалась у діапазоні від 4,4 до 8,8 см. У сорту стандарту Полтавський 52 цей показник становив 6,0 см, тоді як зразки Полтавський 5 (8,8 см), Марс (8,4 см) і Скіф (7,2 см) перевищували стандарт. Середньою шириною волоті у 2023 році вирізнялися

зразки Полтавський 30 (5,4 см), Арсен (6,4 см) та Геліус (6,2 см). Найвужчі волоті були у Таврійського (4,4 см), Борозенського 7 (4,8 см) і Сиваша (4,9 см).

У 2024 році діапазон ширини волоті у зразків варіював у межах 4,6-8,0 см. Найвужчими її мали Борозенський 7 (4,6 см), Таврійський (4,9 см) і Сиваш (4,2 см). Остаточо, середній рівень прояву ознаки спостерігався у сортів Сокіл (5,5 см), Геліус (6,5 см) та Скіф (6,6 см), а високі показники – у сортів Полтавський 5 (8,0 см), Арсен (7,0 см) і Марс (7,8 см). У сорті стандарту Полтавський 52 рівень прояву складав 5,4 см.

У 2025 році ширина волоті коливалася у межах 4,3-8,2 см. У сорту Полтавський 52 цей показник становив 5,4 см, а найбільшою була у зразків Полтавський 5 і Марс – 8,2 см. Середні значення мали сорти Арсен і Геліус – близько 6,2 см, а Скіф – 6,7 см. Найвужчі волоті були у Сиваша (4,7 см), Таврійського (5,0 см) та Борозенського 7 (4,3 см).

За трирічний період досліджень сорти Полтавський 52 (ширина волоті 5,8 см) перевищили за рівнем прояву даної ознаки сорти Полтавський 5 (8,3 см), Арсен (6,5 см), Марс (8,1 см), Геліус (6,3 см) і Скіф (6,8 см). Мінімальна ширина волоті спостерігалась у Борозенського 7 (4,6 см) і Сиваша (4,7 см) (табл.3).

Таблиця 3

Ширина волоті у сортів стоколосу безостого, см

№	Назва зразка	Ширина волоті, см				
		2023	2024	2025	середнє	% до st
1	Полтавський 52, st	6,0	6,0	5,4	5,8	100
2	Полтавський 5	8,8	8,0	8,2	8,3	144,5
3	Сокіл	5,4	5,5	5,9	5,6	96,6
4	Арсен	6,4	7,0	6,2	6,5	112,4
5	Сиваш	4,9	4,2	5,0	4,7	80,8
6	Марс	8,4	7,8	8,2	8,1	141,0
7	Геліус	6,2	6,5	6,2	6,3	107,9

<i>продовження таблиці 3</i>						
8	Скіф	7,2	6,6	6,7	6,8	118,2
9	Таврійський	4,4	4,9	5,8	5,0	86,6
10	Борозенський 7	4,8	4,6	4,3	4,6	79,0
	НІР _{0,05}	0,22	0,24	0,21	0,22	

3.4. Маса 1000 насінин

Маса 1000 насінин є однією з ключових господарських ознак, що характеризує крупність насіння. У стоколосу безостого насіння зазвичай має невеликий розмір та не сипке, що важливо при плануванні норм висіву та визначенні сортових властивостей. Визначення маси 1000 насінин дозволяє робити обґрунтовані розрахунки щодо норми висіву, а також оцінювати біологічні та господарські характеристики рослин, зокрема їхню врожайність.

Водночас, у межах одного сорту або навіть однієї рослини, маса 1000 насінин може значно варіюватися. Це зумовлено впливом генетичних особливостей, умов живлення, освітлення та особливостей формування насіння у різних погодних умовах на період дозрівання.

За даними багаторічних досліджень у 2023-2025 роках маса 1000 насінин коливалась у межах від 3,3 до 4,8 г. У сорту-стандарті Полтавський 52 середній показник становив близько 3,5 г, що є досить низьким рівнем у порівнянні з окремими зразками. Найбільша маса 1000 насінин у 2023 році спостерігалась у зразках Сокіл (4,8 г) і Арсен (4,7 г). У середньому по досліджених сортах найнижчою була маса у сортів Полтавський 5, Сиваш і Борозенський 7 (близько 4,2 г).

Протягом тривалого періоду досліджень (2023-2025 роки) сорт Полтавський 52 перевищував усі інші сорти за масою 1000 насінин, окрім Марса та Скіфа, що відображено у табл. 4.

Таблиця 4

Маса 1000 насінин у сортів стоколосу безостого, гр.

№	Назва зразка	Маса 1000 насінин у сортів стоколосу безостого, гр.				
		2023	2024	2025	середнє	% до st
1	Полтавський 52, st	3,5	3,6	3,5	3,5	100
2	Полтавський 5	4,2	4,0	4,3	4,2	120,7
3	Сокіл	4,8	4,6	4,5	4,6	133,4
4	Арсен	4,7	4,7	4,8	4,7	135,4
5	Сиваш	4,2	4,4	4,1	4,2	121,7
6	Марс	3,3	3,6	3,7	3,5	100,0
7	Геліус	3,8	3,7	3,5	3,7	106,0
8	Скіф	3,9	3,9	4,2	4,0	90,8
9	Таврійський	4,0	3,8	3,7	3,8	109,9
10	Борозенський 7	4,2	3,6	3,7	3,8	109,9
	НІР _{0,05}	0,14	0,14	0,15	0,13	

3.5. Урожайність насіння

З метою забезпечення високої сортової різноманітності та достатньої кількості кондиційного насінневого матеріалу, особливо на сучасному етапі розвитку сільськогосподарського сектора, актуальним є питання отримання стабільних та високих урожаїв насіння багаторічних злакових трав. Оцінка генетичних відмінностей сортів стоколосу безостого дозволяє визначити їх за основними ознаками насінневої продуктивності, виокремити і рекомендувати для вирощування у зоні Полтавщини найбільш перспективні з них.

На формування насінневої продуктивності значний вплив мають погодні умови. Недостатність оптимальних кліматичних факторів затримує або ускладнює фазу цвітіння. У нормальних умовах тривалість цвітіння становить 8-13 днів; проте при зниженні температури, високих опадах та похмурій погоді цей період може розтягуватися до 19 днів, що негативно впливає на рівень урожаю насіння через порушення процесу запилення і дозрівання.

За період досліджень урожайність насіння у сортів стоколосу безостого була досить варіабельною, коливаючись у межах 0,33-0,62 т/га. У 2023 році сорт стандарту Полтавський 52 дав урожай 0,50 т/га, а зразки Полтавський 5 (0,54 т/га), Арсен (0,52 т/га) та Марс (0,51 т/га) перевищували цей показник. Інші зразки мали нижчі рівні урожайності.

У 2024 році сорт Полтавський 52 зібрав 0,48 т/га, а кращі зразки – Полтавський 5 (0,52 т/га), Марс (0,53 т/га), Геліус (0,52 т/га) та Арсен (0,50 т/га) – перевищували урожайність стандарту.

У 2025 році найбільшу врожайність насіння демонстрували зразки Полтавський 52 (0,62 т/га) і Арсен, Марс – по 0,52 т/га (рис.3).

Це свідчить про високу варіабельність урожайності у досліджуваних сортах та важливості застосування агротехнічних прийомів для стабілізації і підвищення врожайності насіння.

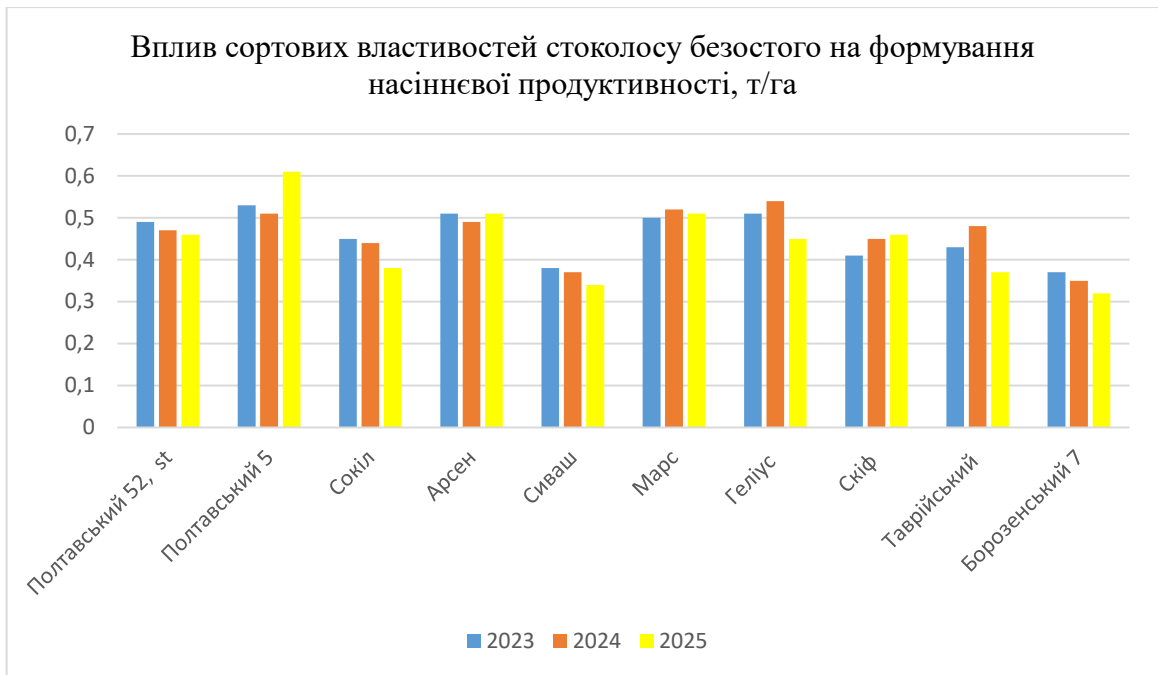


Рис.3. Вплив сортових властивостей стоколосу безостого на формування насінневої продуктивності, т/га

Висновки до розділу

Дослідження структури врожаю стоколосу безостого дозволяє визначити, які з його компонентів мають найбільший вплив на рівень насінневої продуктивності. У процесі дослідження було встановлено:

- найбільшу кількість генеративних пагонів виявлено у сортів Полтавський 5 (63 шт/кущ) і Марс (53 шт/кущ);
- найбільшу довжину волоті мали зразки Полтавський 5 та Марс – 18,3 та 18,1 см відповідно;
- найбільшу ширину волоті мали зразки Полтавський 5 і Марс – 8,3 і 8,1 см відповідно;
- найбільша маса 1000 насінин спостерігалась у зразках Сокіл (4,8 г) і Арсен (4,7 г);
- за врожаєм насіння кращими були сорти Полтавський 52 (0,62 т/га) і Арсен, Марс – по 0,52 т/га

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СТОКОЛОСУ БЕЗОСТОГО

Однією з ключових проблем, які потребують свого вирішення в сучасних умовах, є забезпечення стабільності та ефективності галузі тваринництва як основи продовольчої безпеки країни. Безперечно, реалізація цього завдання актуальна і для Полтавської області. В умовах переходу економіки України на ринкові відносини гострота вирішення проблеми надійного забезпечення країни продовольством за рахунок власних ресурсів значно зросла у зв'язку з різким скороченням обсягів виробництва сільськогосподарської продукції [61]. У більшості господарств скорочені площі посіву кормових культур, порушено сівозміни [63]. Майже повсюдно неухильно знижується родючість ріллі через зменшення обсягів внесення органічних та мінеральних добрив, 86% ріллі потребує поліпшення. Різко зросло застосування хімічних та біологічних засобів захисту рослин від бур'янів, шкідників та хвороб [62].

Забезпеченість господарств сільськогосподарською технікою від нормативної потреби становить 50-60 %, але наявна техніка зношена майже 70 %. По суті, сучасний рівень агропромислового виробництва забезпечується за рахунок використання накопичень та досягнень минулих років і не створює основи для його розвитку в майбутньому [65].

Більшість господарств не в змозі застосовувати інтенсивні технології вирощування стоколосу безостого через незадовільний фінансовий стан. Порушуються терміни та якість виконання окремих агротехнічних прийомів, застосовуються примітивні технології [66].

У сформованих умовах головним напрямом збільшення виробництва зерна та поліпшення його якості має стати збереження та підвищення економічної родючості ґрунту на основі раціональної системи сівозмін, ґрунтозахисної обробки ґрунту, комплексного застосування мінеральних та органічних добрив для одержання гарантовано високих урожаїв зернових та інших сільськогосподарських культур [67].

Економічну ефективність сільськогосподарського виробництва доцільно розглядати у системі взаємопов'язаних показників, що характеризують використання землі, трудових ресурсів та матеріально-технічних засобів. До них відносяться: врожайність, якість продукції, прямі витрати праці, грошово-матеріальні витрати, вартість валової продукції, окупність витрат, енергоємність, енергетична ефективність економічних витрат та економічна ефективність енергетичних витрат [67].

Узагальнюючими показниками економічної ефективності є показники співвідношення результатів діяльності та витрат за їх отримання. Критерієм ефективності за умов ринкових відносин є прибуток у розрахунку одиниць виробничих витрат, інших виробничих ресурсів.

У період стихійних ринкових перетворень сільськогосподарського виробництва найважливішою характеристикою є його економічна ефективність різних етапах: виробництва, реалізації та споживання. За рахунок вибору каналів реалізації (маркетингової діяльності) можливе отримання додаткового доходу. Ефективність виробництва визначається і конкурентоспроможністю продукції, оскільки її основні елементи (собівартість, ціна та якість) формують фінансовий результат та його співвідношення з використаними ресурсами [65].

Найважливішим економічним чинником ефективності сільськогосподарського виробництва є родючість ґрунту, що визначає врожайність та валовий збір сільськогосподарських культур, покращення якості та зниження собівартості продукції.

Рівень сільськогосподарського виробництва та його економічна ефективність визначаються сукупністю факторів, що тісно пов'язані між собою та забезпечують найбільшу результативність при комплексній та збалансованій дії з виділенням пріоритетів на кожному етапі економічного розвитку. У кризовій ситуації особливого значення набуває використання ресурсозберігаючих факторів, серед яких пріоритетними є техніко-економічні, що включають технологію виробництва. Ефективність технологій багато в чому залежить від

грунтово-кліматичних умов, тому їхня адаптивність є необхідною умовою сучасного землеробства.

Економічна ефективність при вирощування сортів стоколосу безостого представлено у таблиці 5.

Ціна за насіння стоколосу безостого в 2025 році становила 130000 грн/т насіння еліти.

Таблиця 5

Економічна ефективність вирощування сортів стоколосу безостого 2023-2025 рр.

№	Перспективний номер	Урожайність насіння, т/га	Вартість насіння, грн./га	Витрати, грн./га	Чистий прибуток, грн./га	Рівень рентабельності.
1	Полтавський 52, st	0,41	34000	13640	21360	100
2	Полтавський 5	0,51	40600	13640	29870	229
3	Полтавський 30	0,45	41500	13640	28860	141
4	Арсен	0,51	40600	13640	29870	229
5	Сиваш	0,40	37450	13640	24360	98
6	Марс	0,52	39250	13640	26710	213
7	Геліус	0,50	37750	13640	25110	206
8	Скіф	0,41	34000	13640	21360	100
9	Таврійський	0,40	37450	13640	24360	98
	НР _{0,5}	0,005				

Чистий прибуток сортів стоколосу безостого коливався в межах від 21 360 до 29 870 грн/га і в значній мірі залежав від рівня врожайності. Вирощування сортів Полтавський 5 та Арсен та Марс забезпечує найвищий рівень прибутковості – приблизно 28 870 грн/га.

Рівень рентабельності у досліджених зразків варіював від 98% до 229%. Найнижчий показник рентабельності спостерігався при вирощуванні сорту Таврійський – 98 %, тоді як найвищий – у сортів Полтавський 5 та Арсен (229%), Марс – 213%.

Висновки до розділу 5

За результатами аналізу економічної ефективності вирощування сортів стоколосу безостого для насіннєвих цілей в умовах Полтавської області були визначені найбільш перспективні – сорти Полтавський 5, Арсен та Марс, застосування яких забезпечує найвищий рівень прибутковості та стабільну економічну ефективність.

РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Сільське господарство – галузь господарства, спрямована на забезпечення населення продовольством та отримання сировини для низки галузей промисловості. Галузь є однією з найважливіших, представленою практично у всіх країнах. У світовому сільському господарстві зайнято близько 1,1 млрд. економічно активного населення. Сільське господарство створює більший вплив на природне середовище, ніж будь-яка інша галузь народного господарства. Причина цього в тому, що сільське господарство потребує величезних площ. В результаті змінюються ландшафти цілих континентів.

Сільськогосподарські ландшафти є досить нестійкими, що призвело до низки локальних та регіональних екологічних катастроф. Так неправильна меліорація стала причиною засолення ґрунтів і втрати більшої частини земель, що вирощуються.

Найсильніше на природне середовище впливає землеробство. Його фактори впливу такі: зменшення природної рослинності на сільгоспугіддя, розорювання земель; обробіток (розпушування) ґрунту, особливо із застосуванням відвального плуга; застосування мінеральних добрив та хімікатів; меліорація земель. І найсильніше вплив відбувається на самі ґрунти: руйнуються ґрунтові екосистеми; втрачається гумус; руйнується структура та ущільнюється ґрунт; посилюється водна та вітрова ерозія ґрунтів;

Існують певні способи та технології ведення сільського господарства, які пом'якшують або повністю усувають негативні фактори, наприклад технології точного землеробства.

Тваринництво також досить істотно впливає на рівень забруднення повітря. Насправді вуглекислий газ, що виробляється коровами в процесі дихання, це лише мала частина того обсягу, який виробляється при вирощуванні кормових культур, заготівлі кормів, а також переробці, транспортуванні та зберіганні м'яса.

Таким чином, тваринництву належить цілих 9% світових викидів вуглекислого газу в атмосферу.

За даними досліджень FAO, виробництво 18% парникових газів лежить на совісті жуйних тварин. При цьому йдеться не тільки про CO₂, а й найнебезпечніші для життя газу – метан (37% від загальної кількості, що потрапляє в атмосферу), аміак (70%) та закис азоту (25%).

До загальних порушень, що викликаються сільськогосподарською діяльністю, можна віднести: забруднення поверхневих вод (річок, озер, морів) та деградація водних екосистем при евтрофікації; забруднення ґрунтових вод; вирубування лісів та деградація лісових екосистем (ззелісування); порушення водного режиму на значних територіях (при осушенні чи зрошенні); опустелювання внаслідок комплексного порушення ґрунтів та рослинного покриву; знищення природних місць проживання багатьох видів живих організмів і як наслідок вимирання та зникнення рідкісних та інших видів.

У другій половині XX століття стала актуальною ще одна проблема: зменшення в продукції рослинництва вмісту вітамінів і мікроелементів і накопичення в продукції як рослинництва так і тваринництва шкідливих речовин (нітратів, пестицидів, гормонів, антибіотиків тощо. п.). Причина – деградація ґрунтів, що веде до зниження рівня мікроелементів та інтенсифікації виробництва, особливо у тваринництві.

Шляхи вирішення екологічних проблем сільського господарства:

Точне землеробство. В основі наукової концепції точного землеробства лежать уявлення про існування неоднорідностей у межах поля. Для оцінки та детектування цих неоднорідностей використовуються новітні технології, такі як системи глобального позиціонування (GPS, ГЛОНАСС), спеціальні датчики, аерофотознімки та знімки з супутників, а також спеціальні програми для агроменеджменту на базі геоінформаційних систем (ГІС). Зібрані дані використовуються для більш точної оцінки оптимумів щільності висіву, розрахунку норм внесення добрив та засобів захисту рослин (ЗЗР), більш точного

передбачення врожайності та фінансового планування. Дана концепція вимагає обов'язково брати до уваги локальні особливості ґрунту/кліматичні умови.

В США точне землеробство асоціюється не з концепцією сталого землеробства, але з мейнстрімом в агробізнесі, який прагне максимізувати прибуток, виробляючи витрати тільки на удобрення тих ділянок поля, де добрива справді необхідні. Дотримуючись цих ідей агровиробники застосовують технології змінного або диференційованого внесення добрив у тих ділянках поля, які ідентифіковані за допомогою GPS-приймачів та де потреба у певній нормі добрив виявлено агротехнологом за допомогою карток агрохімобстеження та врожайності. Тому в деяких ділянках поля норма внесення або обприскування стає меншою за середню, відбувається перерозподіл добрив на користь ділянок, де норма має бути вищою, і, тим самим, оптимізується внесення добрив.

Точне землеробство може застосовуватися для поліпшення стану полів та агроменеджменту за кількома напрямками: агрономічне: з урахуванням реальних потреб культури у добривах удосконалюється агровиробництво технічне: досконаліший тайм-менеджмент на рівні господарства (у тому числі, покращується планування сільськогосподарських операцій). Екологічне: скорочується негативний вплив сільгоспвиробництва на довкілля (точніша оцінка потреб культури в азотних добривах призводить до обмеження застосування та розкидання азотних добрив або нітратів). Економічне: зростання продуктивності та/або скорочення витрат підвищують ефективність агробізнесу (у тому числі, скорочуються витрати на внесення азотних добрив). Інші переваги для агробізнесу можуть полягати в електронному записі та зберіганні історії польових робіт та врожаїв, що може допомогти як при подальшому прийнятті рішень, так і при складанні спеціальної звітності про виробничий цикл, яка все частіше потрібна законодавством розвинутих країн.

Ґрунтозахисне землеробство – система землеробства, заснована на зерно-парових сівозмінах зі смуговим розміщенням сільськогосподарських культур і парів, плоскорізною обробкою ґрунту, внесенням добрив та заходами щодо накопичення вологи.

Органічне сільське господарство, екологічне сільське господарство, біологічне сільське господарство, натуральне господарство – форма ведення сільського господарства, в рамках якої відбувається свідомо мінімізація використання синтетичних добрив, пестицидів, регуляторів росту рослин, кормових добавок, генетично модифікованих організмів. Навпаки, для збільшення врожайності, забезпечення культурних рослин елементами мінерального харчування, боротьби зі шкідниками та бур'янами, активніше застосовується ефект сівозмін, органічних добрив (гній, компости, поживні залишки, сидерати та ін.), різних методів обробки ґрунту.

Органічне сільське господарство має у довгостроковій перспективі підтримувати здоров'я як конкретних об'єктів, рослин, тварин, ґрунту, людини і всієї планети.

Висновки до розділу:

Екологічне сільське господарство сприяє збереженню та відновленню природних ресурсів, зменшує негативний вплив аграрної діяльності на навколишнє середовище і сприяє сталому розвитку агроєкосистем. Основною перевагою екологічного підходу є використання природних методів і засобів захисту рослин і ґрунту, а також застосування органічних добрив та біоінноваційних технологій, що дозволяє підвищити біорізноманіття і покращити якість продукції.

Впровадження екологічних практик сприяє формуванню безпечної та якісної продукції, що відповідає сучасним вимогам здорового харчування та світовим стандартам безпеки.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

В агропромисловому секторі задіяно значну кількість працівників і тому галузь залишається однією з найбільш травмонебезпечних [68].

Оскільки якість виконання роботи залежить від навичок та умінь самих працівників, то роботодавець має забезпечити для них проходження навчань, інструктажів та перевірки знань з питань охорони праці [69]. Посадові особи та працівники, що зайняті на роботах, внесених до Переліку робіт з підвищеною небезпекою, повинні пройти спеціальне навчання та перевірку знань відповідно до вимог нормативно-правових актів з охорони праці. Роботодавець повинен пам'ятати: працівники, які не пройшли навчання та перевірку знань з охорони праці, до роботи не допускаються. Необхідно забезпечити та організувати на підприємствах проведення попереднього та періодичного медичних оглядів працівників, зайнятих на важких роботах, роботах із шкідливими чи небезпечними умовами праці [70].

Гарантувати безпеку сільгосподарських робіт можливо лише у разі грамотного облаштування території: будь-яка траншея або котлован мають бути з огорожами заввишки 1,2 м і більше. У пішій зоні огорожа має перевищувати людський зріст, тобто бути мінімум 2 м заввишки. Отвори, колодязі та люки повинні щільно закриватися, при цьому кришка повинна розташовуватися врівень із підлогою. Відкриті люки становлять загрозу безпеці співробітників, для захисту від падінь встановлюють огороження заввишки не менше 1,2 м. Додатково виставляється знак "Обережно!" на спеціальній тринозі.

Через канави або траншеї повинні бути прокладені мости з перилами для переміщення персоналу. Ширина моста – від 1 м, висота поручнів – від 1,1 м. Знизу огорож прокладається металева обшивка на висоті 0,15 м від покриття; огорожувальна планка монтується на висоті 0,5 м. У нічний час містки повинні підсвічуватись.

Згідно з інструкціями з охорони праці в сільському господарстві, ворота повинні відчинятися всередину. Там необхідно передбачити засоби захисту від

мимовільного відкриття і закриття. За мінімальну ширину прийнято розмір 4,5 м., допускається встановлення розсувних воріт.

Вимоги до обладнання

Охорона праці у сільськогосподарських господарствах грає ключову роль у запобіганні позаштатних ситуацій. При експлуатації сільськогосподарської техніки слід заздалегідь переконатися, що машина готова до роботи: механізми справні; система блокування двигуна у наявності; на деталях, що обертаються, повинні бути одягнені захисні кожухи; місця розташування техніки повинні мати огорожі з написом «Небезпека».

Різними видами сільськогосподарських машин мають керувати відповідні спеціалісти: комбайнери, трактористи, автомеханіки. До роботи у сільському господарстві з технікою допускаються працівники, які пройшли інструктаж з охорони праці.

Перед початком роботи необхідно перевірити працездатність машини: усі елементи керування, у тому числі муфта зчеплення повинні бути вимкнені; на шляху транспорту не повинно бути перешкод та людей. Пуск транспортного засобу обов'язково супроводжується попереджувальним сигналом. Нога водія завжди розташовується на педалі гальма для екстреної зупинки.

Сільгосподарські угіддя мають бути підготовлені до виходу трактора. Підготовчі заходи проводяться з урахуванням культури, що обробляється: ями, вибоїни, штучні перешкоди (камені та ін.) мають бути прибрані; небезпечні ділянки мають бути помічені; робочі області розмежовані; поворотні смуги та контрольні борозни розмічені чітко; зона відпочинку виділена добре помітними знаками. У місцевості з ярами робоча площа має бути відокремлена від краю обриву борозни на відстані 10 м. Робота в небезпечній зоні ліній електропередач здійснюється після оцінки ступеня провисання проводів уповноваженими особами.

Роботи з збирання врожаю

Збирання врожаю повинні проводитися з дотриманням нижченаведених правил: ділити поле на прокоси та загони допускається лише у світлий час доби.

На шляху прямування комбайна не повинно бути іншої техніки, щоб уникнути зіткнення. Швидкість комбайна не повинна перевищувати на схилах 2-3 км/год, при маневруванні – 3-4 км/год. До обслуговування самохідних транспортних засобів допускаються тільки повнолітні фахівці з посвідченнями тракториста-машиніста, що діють. У завантаженому сипучою продукцією кузові не повинно бути людей.

Охорона праці у сільському господарстві у 2025 році передбачає, що водій самохідного комбайна в обов'язковому порядку пройшов медогляд та має дозвіл на керування машиною. Водії, молодші 18 років, до роботи не допускаються.

Збиральні роботи вимагають вжиття попередніх заходів: підготовка техніки; закріплення спецтехніки за співробітниками; забезпечення персоналу обладнанням відповідно до їх функціоналу; узгодження режиму праці, включаючи час відпочинку на призначених для цього ділянках; створення та оснащення пунктів для прийому їжі. Ремонт обладнання повинен здійснюватися тільки після зупинки руху та вимкнення мотора. Бункери-накопичувачі для зерна повинні мати запобіжні ґрати і замикатися замком. Спуск працівників у бункер регламентується вимогами охорони праці під час роботи на висоті. Співробітникам видається необхідний інвентар. Під час знаходження персоналу усередині виключається можливість випадкового запуску двигуна транспортного засобу.

Виконання робіт на схилах

У разі крутого ухилу (понад 9°) техніка загального призначення не застосовується. Самохідні машини, що працюють на схилах, повинні мати противідкатні черевики. Загалом необхідний контроль навколишнього середовища: видимість понад 50 м; низька вологість ґрунту; відсутність криги, снігу на схилах; світлий час доби.

Засоби індивідуального захисту

До засобів індивідуального захисту у сільському господарстві неоднозначне ставлення, найчастіше працівники у полі нехтують індивідуальним захистом, а роботодавці заплющують на це очі. Суворі

нормативні акти не регламентують наявність та видачу засобів індивідуального захисту більшості працівників с/г сфери. Для деяких категорій співробітників, для окремих професій є нормативи.

Для працівників задіяних у сільськогосподарських роботах, передбачається видача:

костюм або халат та штани для захисту від загальних виробничих забруднень та механічних впливів (1 шт./1 комплект); фартух із полімерних матеріалів з нагрудником (1 шт.); гумові чоботи із захисним підноском (1 пара); рукавички із полімерним покриттям (4 пари).

Кожному трактористу належить:

- костюм для захисту від загальних виробничих забруднень та механічних впливів (1 шт.); гумові чоботи із захисним підноском (1 пара); рукавички із полімерним покриттям (12 пар).

Висновки до розділу

Рекомендації щодо покращення умов праці та безпеки в господарстві передбачають впровадження організаційних заходів, що сприятимуть високому рівню організації сільськогосподарських робіт і зменшать ризики травмування та професійних захворювань працівників. Необхідно забезпечити працівників відповідними засобами індивідуального захисту, регулярно проводити інструктажі з техніки безпеки та організувати щорічний медичний огляд для персоналу.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

В процесі виконання кваліфікаційної роботи нами визначено вплив сортових властивостей стоколосу безостого на формування насіннєвої продуктивності для умов Полтавської області.

Нами були зроблені такі висновки:

- найбільшу кількість генеративних пагонів виявлено у сортів Полтавський 5 (63 шт/кущ) і Марс (53 шт/кущ);
- найбільшу довжину волоті мали зразки Полтавський 5 та Марс –18,3 та 18,1 см відповідно;
- найбільшу ширину волоті мали зразки Полтавський 5 і Марс – 8,3 і 8,1 см відповідно;
- найбільша маса 1000 насінин спостерігалась у зразках Сокіл (4,8 г) і Арсен (4,7 г);
- за врожаєм насіння кращими були сорти Полтавський 52 (0,62 т/га) і Арсен та Марс –0,52 т/га

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Антонів С.Ф. Насінництво злакових трав. *Насінництво*. 2005. № 11. С. 7–18.
2. Бабич А. О. Світові земельні і продовольчі ресурси. Київ : Аграрна наука, 1996. 570 с.
3. Гандзюк М. П., Желібо Є. П., Халімовський М. О. Основи охорони праці: навчальний посібник. Київ: Каравела, 2003. 408 с.
4. Городній М.М. Агрохімія : підручник / Городній М.М. – 4-е вид., переробл. та доп. – М. – К. : Арістей, 2008. – 936 с.
5. Жидецький В. П. Основи охорони праці: підруч. Львів : Українська академія друкарства, 2006. 335 с.
6. Марініч Л. Г. Вихідний матеріал для селекції стоколосу безостого. Бюлетень інституту зернового господарства. Дніпропетровськ, 2010, № 39. С. 110–113.
7. Кохан А. В., Марініч Л. Г. Барилко М. Г., Калашнік О. П., Олєпір Р. В., Захаренко В. А. Селекція та насінництво однорічних і багаторічних кормових трав: теоретичні та практичні аспекти / А. В. Кохан, Л. Г. Марініч, М. Г. Барилко, О. П. Калашнік, Р. В. Олєпір, В. А. Захаренко // Монографія. Полтава, 2018. 196 с.
8. Кобець М.І. Органічне землеробство в контексті сталого розвитку. / М.І. Кобець // Проект ПРООН UKR/00/005 “Аграрна політика для людського розвитку”. Київ, Травень 2004 (5) // [Електронний ресурс]. –Режим доступу: <http://www.biolan.org.ua/?mod=pubs>
9. Лешкович Р. І. Вплив мінеральних добрив та стимуляторів росту на показники якості багаторічних трав. *Корми і кормовиробництво* : міжвідомчий тематичний науковий збірник ; ред. кол. : В.Ф. Петриченко (відп. ред.). – Вінниця : Діло, 2006. Вип. 58. С. 28–33.

10. Петриченко В.Ф. Технології вирощування бобових та злакових трав на насіння / Петриченко В.Ф., Бугайов В.Д., Антонів С.Ф. – Вінниця, 2005. – 52 с.
11. Сільське господарство України 2011: [статистичний збірник] // за ред. Н. С. Власенко. К. : Державна служба статистики, 2012. 346 с.
12. Бабич А. О. Світові земельні, продовольчі і кормові ресурси. Київ: Аграрна наука, 1996. 570 с.
13. Боговін А. В. Підвищення продуктивності сіножатей і пасовищ. Київ: Урожай, 1986. 232 с.
14. Боговін А. В., Пташнік М. М., Дудник С. В. Відновлення продуктивних, екологічно стійких трав'янистих біогеоценозів на антропотрансформованих едафотопах: монографія. Київ. 2017. 356 с.
15. Демидась Г. І., Квітко Г. П., Ткачук О. П. Багаторічні бобові трави як основа природної інтенсифікації кормовиробництва. Київ : ТОВ «Нілан- ЛТД», 2013. 322 с.
16. Зінченко О. І. Кормовиробництво. Київ: Вища школа, 1994. 440 с. 176
17. Іскра В. І. Формування листкової поверхні травосумішок залежно від способів сівби. Зб. наук. пр. ННЦ «ІЗ НААН». Вип. 3-4. 2006. С. 76–81.
18. Кияк Г. С. Луківництво. Київ: Вища шк., 1974. 367 с. 34. Клапп Э. Сенокосы и пастбища. Москва: Иностран. литература, 1961. 615 с.
19. Корми для тварин. Визначення вмісту вологи та інших летких речовин: ДСТУ ISO 6496:2005. [Чинний вид 2006 -01.07.]. Київ: Держспоживстандарт України, 2006. 12 с. (Національний стандарт України).
20. Кравченко М. С., Огієнко Н. І. Продуктивність бобовозлакових травосумішок за їх довгострокового використання. Вісник аграрної науки. 2006. №7. С. 11–13.
21. Куксін М. В. Створення і раціональне використання культурних пасовищ. Київ: Урожай, 1973. 275 с.
22. Куксін М. В., Сухомлин Ф. М. Створення і раціональне використання культурних пасовищ. Київ: Урожай, 1980. 200 с.

23. Кургак В. Г. Організація конвеєрів на сіяних луках. Тваринництво України. 1995. № 4–5. С. 26–27.
24. Кургак В. Г. Лучні агрофітоценози. Київ: ДІА, 2010. 374 с.
25. Кургак В. Г., Сукайло М. В. Добір видів і сортів багаторічних трав та їх сумішей для створення бобово-злакових травостоїв. Зб. наук. пр. ННЦ «Інститут землеробства НААН». 2011. № 1–2. С. 158–164.
26. Кургак В.Г., Штакал М.І., Штакал В.М. Продуктивність багаторічних злакових трав і їх сортосумішей на осушених торфових ґрунтах. Вісник аграрної науки. 2018. № 9. С. 20-25.
27. Ларін І. В., Куксін М. В. Луківництво і пасовищне господарство. Київ: Держсільгоспвидав, 1960. 472 с.
28. Медведовський О. К., Іваненко П. І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. Київ: Урожай, 1988. 205 с.
29. Панахид Г. Я. , Коник Г. С., Мізерник Д. І., Ярмолюк М. Т. Створення та використання лучних фітоценозів. Львів : Слалом, 2017. 304 с.
30. Повидало В. М. Економічна та енергетична ефективність вирощування багаторічних злакових трав залежно від удобрення. Міжвід. темат. наук. зб. Корми і кормовиробництво. 2013. Вип.
31. С. 285–289. 64. Повидало В. М. Продуктивність багаторічних злакових трав залежно від добрив на темно-сірому опідзоленому ґрунті: автореф. дис. канд. с.-г. наук Київ: ННЦ «ІЗ НААН». 2014. 20 с.
32. Петриченко В. Ф., Кургак В. Г. Культурні сіножаті та пасовища України. Київ: Аграрна наука, 2013. 412 с.
33. Сіно. Технічні умови: ДСТУ 4674:2006. – [Чинний від 15.08.2006]. Київ: Держспоживстандарт України. 2008. 16 с. (Національний стандарт України).
34. Сукайло М. В. Продуктивність багаторічних злакових травостоїв залежно від їх видового і сортового складу. Агробіологія: зб. наук. пр. Білоцерків. нац. аграрн. ун-т. 2011. Вип. 5 (84). С. 32–34. 179

35. Тарасенко О. А. Продуктивність сінокосів залежно від способів поліпшення старосіяних травостоїв на торфових ґрунтах Лівобережного Лісостепу: автореф. дис. канд. с.-г. наук: Київ: ННЦ «ІЗ НААН». 2014. 20 с.

36. Марініч Л.Г., Мелешко І.В. Вплив строків сівби на формування кормової продуктивності стоколосу безостого *ScientificWorldJournal*. Bulgaria, Svishtov, Issue №27, September, 2024. DOI: 10.30888/2663-5712.2024-27-00-011

37. Марініч Л. Г., Антонець О. А. Вплив строків посіву на продуктивність стоколосу безостого в умовах Лісостепу України. *Вісник ПДАА*. 2021. №3. С.45-51 doi: 10.31210/visnyk2021.03.05

38. Штакал М. І., Гордієнко Т. І., Іващенко С. Ф. Продуктивність травосумішок залежно від способів залуження та удобрення на осушуваних торфових ґрунтах Лісостепу. Міжвідомчий тематичний науковий збірник «Землеробство». ВД «ЕКМО», 2006. Вип. 78. С. 102– 106.

39. Штакал М І., Єрмакова Л.М. Покращення природніх травостоїв довгострокового використання на осушених торфових ґрунтах за рахунок оптимізації удобрення та добору різнодоставляючих травосумішок. Науковий вісник НУБіП України. Сер. Агрономія. Ч. 2. 2013. Вип. 183. С. 90-94.

40. Штакал В. М. Біологічні особливості росту і розвитку лучних трав залежно від видових і сортових відмінностей та їх придатності для організації укісних конвеєрів на осушених торфовищах Лісостепу. Науковий вісник НУБіП України. Сер. Агрономія. Київ: ВЦ НУБіП України. 2016. Вип. 235. С. 94-102.

41. Штакал В. М. Економічна та енергетична оцінка ефективності вирощування лучних трав на осушених торфовищах Лісостепу. Наук. доп. НУБіП України. 2017. № 6 (70).URI: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/issue/view/392>.

42. Штакал В. М. Продуктивність злакових лучних травостоїв різного видового і сортового складу на осушуваних органогенних ґрунтах Лівобережного Лісостепу: автореф. дис. канд. с.-г. наук: Чабани, ННЦ «ІЗ НААН». 2018. 24 с.

43. Марініч Л. Г. Вихідний матеріал для селекції стоколосу безостого. Бюлетень інституту зернового господарства. Дніпропетровськ, 2010, № 39. С. 110–113.

44. Мірошнікова О. В. Марініч Л. Г. Встановлення кореляційних зв'язків та їх щільність у зразків стоколосу безостого для створення нового вихідного матеріалу. Корми і кормовиробництво. Вінниця, 2010, № 66. С. 39–43.

45. Барилко М. Г., Марініч Л. Г. Формування ознакової колекції кострецю безостого в умовах Полтавщини. Генетичні ресурси рослин. Харків, 2017, № 20. С.99–101.

46. Марініч Л. Г. Полікрос-метод в селекції стоколосу безостого. Вісник Сумського Національного аграрного університету. Суми, 2018, № 9 (36). С. 132-136.

47. Марініч Л. Г. Оцінка загальної комбінаційної здатності та генетичний аналіз зразків стоколосу безостого методом діалельних схрещувань. Вісник Харківського Національного аграрного університету. Харків, 2019, № 1. С. 118-125.

48. Марініч Л. Г., Бараболя О. В., Кавалір Л. В. Вплив сортових особливостей селекційних зразків стоколосу безостого на довговічність і урожайність травостою. Вісник ПДАА. 2021. № 1. С 90-97. **doi:10.31210/visnyk2021.01.10**

49. Марініч Л. Г., Бараболя О. В., Кавалір Л. В. Порівняльна оцінка ефектів загальної комбінаційної здатності зразків стоколосу безостого методом полікросу та діалельного аналізу за елементами кормової та насінневої продуктивності. Вісник ПДАА. 2021. №2. С.74-81 **doi: 10.31210/visnyk2021.02.09**

50. Марініч Л. Г., Антоненко О. А. Вплив строків посіву на продуктивність стоколосу безостого в умовах Лісостепу України. Вісник ПДАА. 2021. №3. С.45-51 **doi: 10.31210/visnyk2021.03.05**

51. Марініч Л. Г., Шакалій С. М., Баган А. В. Характеристика вихідного матеріалу стоколосу безостого для газонного використання. Вісник ПДАА. 2022. №4. С.19-25 **doi: 10.31210/visnyk2022.04.02**

52. Кодекс законів про працю: Закон України з змінами від 19.09.2019 р. № 113-IX. URL: <http://portal.rada.gov.ua> (дата звернення: 2.10.2019).

53. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві: Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві від 29.08.2018р. №1240. URL: sop.zp.ua/norm_npaop_01_0-1_02-18_01_ua
Про внесення змін до Закону України «Про охорону праці»: Закон України від 21.11.2002р. № 229-IV. URL: <http://portal.rada.gov.ua>.

54. Про затвердження Порядку функціонування добровільної пожежної охорони: Постанова Кабінету Міністрів України, № 564 від 17.07.2013 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/564-2013-%D0%BF>
(дата звернення: 2.10.2019).

55. Про затвердження Правил пожежної безпеки в Україні: Наказ Міністерства внутрішніх справ України № 1417 від 30.12.2014р

56. Офіційний сайт Державна служба України з питань праці. URL: <http://dsp.gov.ua/> (дата звернення: 2.10.2019)

57. Офіційний сайт Фонду соціального страхування України. URL: <http://www.fssu.gov.ua/> (дата звернення: 2.10.2019).

58. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. 2001. 21-35 с.

59. Рогач Ю. П. Пожежна безпека. Мелітополь: ТДАА, 2001. 121 с.

60. Типове положення про службу охорони праці: Типове положення від 15.11.2004р. № 255. URL: <http://www.dnop.kiev.ua> (дата звернення: 2.10.2019).

61. Федоров М. І., Дрожжана О. У. Охорона праці в галузі: посіб. Полтава: ПДАА, 2014. 240 с.

62. Закон України про основи національної безпеки України (зі змінами та доповненнями 18.05.2013) від 19 червня 2003 року.

63. Мала енциклопедія міжнародної безпеки / [за заг. ред. Ю.Л. Бошицького, О.В. Потехіна]. – К.: Вид-во Європейського університету, 2012. – 368 с. 4. Політологічний енциклопедичний словник / [упорядник Горбатенко В.]. – 2-ге вид., доп. і перероб. – К.: Генеза, 2004. – 736 с.

64. Економіка виробництва зерна (з основами організації і технології виробництва): монографія / [В. І. Бойко, Є. М. Лебідь, В. С. Рибка та ін.] ; за ред. В. І. Бойка. – К. : ННЦ "ІАЕ НААНУ", 2008. – 400 с.

ДОДАТКИ