

Міністерство освіти і науки України
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агрономії та лісівництва
Спеціальність: 201 «Агрономія»

«Допускається до захисту»
Завідувач кафедри землеробства,
грунтознавства та агрохімії
доцент _____ М.І. Поліщук
« ____ » _____ 2020 р.
протокол № ____ від _____

***Формування продуктивності вівса голозерного залежно від
оптимізації окремих елементів технології вирощування в умовах ФГ
«Мельниківське» Немирівського району***

Студент - випускник

О.І. Асауленко

Керівник дипломної роботи

М.М. Неїлик

Рецензент

Вінниця 2020

ЗМІСТ

	сторінка
АНОТАЦІЯ.....	4
ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ ПО НАУКОВОМУ НАПРЯМКУ ДОСЛІДЖЕНЬ	7
1.1 Агробіологічні особливості вирощування вівса, виробництво і значення	9
1.2 Адаптивний потенціал сортів вівса вітчизняної селекції	13
1.3 Раціональне застосування добрив та засобів захисту рослин як визначальний фактор підвищення врожайності і якості зерна вівса	16
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	24
2.1 Характеристика місця проведення досліджень.....	24
2.3 Методи та методика проведення досліджень.....	28
РОЗДІЛ 3. ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ТА ПОГОДНИХ УМОВ НА РІСТ І РОЗВИТОК ВІВСА	31
3.1 Динаміка накопичення сухої речовини надземною фітомасою посіву	31
3.2 Вплив елементів технології вирощування на формування листової поверхні вівса	32
РОЗДІЛ 4. ПРОДУКТИВНІСТЬ ВІВСА ГОЛОЗЕРНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ	36
4.1 Структура врожаю вівса залежно від елементів технології вирощування	36
4.2 Вплив елементів технології вирощування на урожайність вівса.....	40
4.3. Біохімічні характеристики зерна вівса голозерного	41
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ВІВСА ГОЛОЗЕРНОГО	44
ВИСНОВКИ.....	47
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	49
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	50
ДОДАТКИ.....	59

АНОТАЦІЯ

Обсяг дипломної роботи за темою «Формування продуктивності вівса голозерного залежно від оптимізації окремих елементів технології вирощування в умовах ФГ «Мельниківське» Немирівського району» становить: 62 сторінки друкованого тексту, 12 таблиць, 3 додатки, 1 рисунок, 78 літературних джерела.

Об'єкт дослідження – процеси росту, розвитку та формування зернової та продуктивності сорту вівса голозерного залежно від мінерального живлення

Мета роботи – встановити особливості формування урожайності, якості зерна та продуктивності вівса голозерного залежно від різних норм мінерального удобрення та способів його внесення.

Методи дослідження польовий – для визначення дії і взаємодії агротехнічних факторів, які досліджували; лабораторний – проведення агрохімічного аналізу ґрунту і рослин та визначення показників хімічного складу зерна вівса; вимірально-ваговий – визначення біометричних показників формування врожаю зерна вівса; математично - статистичний – встановлення достовірності отриманих результатів; розрахунково-порівняльний – визначення економічної ефективності вирощування вівса голозерного залежно від досліджуваних факторів.

Особистий внесок полягає у розробці програми і безпосередній участі у проведенні польових досліджень, аналізі та узагальненні отриманих результатів. Автором опрацьовано та проаналізовано 78 наукових джерел провідних вітчизняних вчених з даної наукової проблеми.

Практична цінність роботи полягає в удосконаленні окремих технологічних прийомів вирощування, що забезпечить формування високопродуктивних посівів вівса голозерного із найменшими енергетичними витратами на їх вирощування. Результати дипломної роботи мають важливе виробниче і наукове значення та рекомендуються до впровадження у сільськогосподарських агроформуваннях Вінницької області.

ВСТУП

Основним шляхом збільшення валових зборів продовольчого і фуражного зерна є підвищення врожайності зернових культур. Цього можливо досягти за рахунок впровадження у виробництво високопродуктивних сортів нового покоління, освоєння новітніх технологій вирощування, раціонального використання біокліматичного потенціалу зони вирощування. Однією з культур, зерно якої характеризується високими кормовими та харчовими якостями, є овес.

За сучасних умов господарювання виникає необхідність впровадження таких технологій вирощування вівса, які забезпечили б не лише підвищення його врожайності, але й отримання якісного, екологічно безпечного зерна, в т. ч. придатного для виробництва продуктів дитячого та дієтичного харчування. У вирішенні цієї проблеми значне місце може посісти овес голозерний. Ця культура відзначається високим вмістом білка, та вищою кількістю (порівняно із плівчастим) незамінних амінокислот і низьким рівнем клітковини.

Головним показником виробництва зерна будь-якої культури, в тому числі й вівса, є врожайність, досягти стабільно високого рівня якої можливо лише за створення сприятливих умов для росту і розвитку рослин на основі управління процесами формування елементів продуктивності в онтогенезі за рахунок комплексного застосування технологічних факторів.

Дослідженнями науковців розроблено елементи технології вирощування вівса для різних ґрунтово-кліматичних умов. За останнє десятиріччя було створено сорти вівса нового покоління, які відрізняються значним потенціалом продуктивності і високими вимогами до умов вирощування, перш за все, до забезпечення основними елементами живлення, що вимагає уточнення відповідних параметрів технології. Голозерні сорти вівса, на відміну від плівчастих, характеризуються нижчим потенціалом продуктивності, проте поряд з цим мають ряд переваг, головними з яких є більший вміст білка та незамінних амінокислот, нижчий рівень витрат під час переробки, збільшений на 30-40 % вихід крупи, вища закупівельна ціна. В той же час проблема розроблення

технологій вирощування вівса голозерного вирішена не повною мірою й залишається актуальною. Тому з появою сортів нового покоління вівса виникла необхідність уточнення як окремих елементів технологічного процесу вирощування, так і технологій в цілому.

Таким чином, оптимізації окремих елементів технології вирощування вівса гол озерного за рахунок встановлення оптимальної системи удобрення в умовах Лісостепу України сприятиме підвищенню потенціалу її продуктивності, що загалом забезпечить конкурентоспроможність цієї цінної зернової культури.

РОЗДІЛ 1
АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ ПО НАУКОВОМУ
НАПРЯМКУ ДОСЛІДЖЕНЬ

1.1. Агробіологічні особливості вирощування вівса, виробництво і значення

Овес – одна з найбільш поширеніших культур, яка в світовому виробництві зерна займає 5 місце. Посіви цієї культури в 2004 році в світі становили більше 11,7 млн га з валовим збором 26,9 млн. т, за середньої врожайності 2,3 т/га. У 2012 році світове виробництво вівса склало 21,5 млн. т, а посівні площі зібрані на зерно 10,30 млн. га [15, 46]. Найбільшу частку у структурі посівних площ зернових культур овес займає в Росії (понад 8 млн. га), у Білорусі, дещо менше в Канаді, Польщі та Німеччині. За валовим виробництвом лідерство також належить Росії – 31,5 % від світового збору зерна вівса (більше 9 млн. т), частка Канади становить 10,1 %, США – 8,8, Німеччини – 5 % [40, 57].

У зв'язку з обмеженими можливостями розширення посівних площ основним резервом збільшення валових зборів зерна сільськогосподарських культур є підвищення їх врожайності. Низький рівень сучасного ресурсного забезпечення технологій вирощування змушує виробників надавати перевагу врожайнішим та прибутковішим культурам, ніж овес. Поступове скорочення посівних площ вівса, яке спостерігається у світі, починаючи з другої половини 20 століття зумовили зниження інтенсивності селекційних та технологічних досліджень. Як наслідок, середня врожайність вівса в країнах Європи за період із 1965 по 2005 рр. зростає лише в 1,5 рази, або з 2,9 до 4,5 т/га, тоді як у пшениці та кукурудзи більше ніж у 2,5 рази [24]. Проте, як свідчить світова практика, овес має високий потенціал врожайності. У Швеції врожайність вівса становить 4,44 т/га, Німеччині та Франції – 4,50 т/га, Великобританії – 6,9 т/га [55, 29].

Овес відзначається досить високим потенціалом урожайності зерна. У виробничих умовах при застосуванні сучасних інтенсивних елементів технологій

виросування урожайність вівса досягає понад 5,0-5,5 т/га і вище, а на сортодільницях – 6,5-8,0 т/га [6, 16].

Провівши аналіз стану вирощування вівса в Україні, варто відмітити, що площі під даною культурою мають тенденцію до скорочення. За останні дев'ять років вони зменшилися із 442,3 до 241,3 тис. га. Більшість з них зосереджена в Поліссі та Лісостепу, умови яких є сприятливішими для вирощування цієї культури. Середня урожайність зерна вівса коливається від 1,42 до 2,17 т/га. Тенденції на збільшення чи зменшення урожайності вівса в Україні не спостерігається. В сприятливі роки 2008, 2012, 2013 урожайність становила 1,86-2,17 т/га, в несприятливі роки 2006, 2007, 2010 – 1,42-1,60 т/га. Тому визначальним чинником валових зборів вівса є посівна площа під цією культурою. Скорочення площ посіву призвело до зменшення валових зборів зерна вівса з 1303 тис. т у 1990 р. до 500-600 тис. т у 2010- 2013 рр. Але овес і на сьогодні залишається важливою фуражною і продовольчою культурою [20, 26]

Для тваринництва є цінною практично вся рослина. Зерно – чудовий концентрований корм, особливо при вирощуванні молодняка і відгодівлі тварин. Вміст перетравного протеїну в зерні вівса складає 85, у соломі – 14 і в зеленій масі – 22 г/кг. Загальновідомим є значення вівса у вигляді зеленого корму. Вівсяна солома і полова серед інших видів має найвищу кормову цінність, не поступаючись лучному сіну, а міцніше за ячмінне стебло вівса сприяє використанню цієї культури в змішаних посівах з викою, горохом, чиною, тощо [3, 15, 27].

В сучасних умовах овес як зернова культура набуває нового значення. Починаючи з 80-х рр. минулого століття в світовому землеробстві він все більше стає продовольчою культурою. Зерно вівса – цінна сировина для виготовлення різноманітних видів круп, борошна, толокна, кондитерських виробів, виробів для дитячого і дієтичного харчування. Вівсяні продукти використовують для виготовлення різноманітних харчових концентратів, згущувачів для супів, соусів, наповнювачів для паштетів [9, 26].

Овес – один з найпоживніших хлібних злаків, має високий вміст білка і

волокон. Найціннішою частиною вівса є зерно, у якому міститься: білка 11- 18 %, крохмалю – близько 40 %, жирів – 4,0-6,5 %, вуглеводів – до 60 %. Завдяки доброму засвоєнню білків, жиру, вуглеводів і вітамінів харчові продукти з вівса мають велике значення у дитячому і дієтичному харчуванні. За кількістю мікроелементів овес переважає пшеницю в 2,5 рази, а за вмістом жирів – усі інші злакові культури. За вмістом вітаміну В (4,5-8,0 мг/кг зерна) вівсяні продукти не поступаються гречаній крупі і продовольчим бобовим культурам [5, 29].

Кількість засвоєваних білків зерна вівса досягає 90-96 % від їх загального вмісту [44]. Встановлено, що індекс біологічної цінності білків зерна за вмістом незамінних амінокислот становить у вівса 83,4, жита – 78,3, пшениці – 59,9, кукурудзи – 58,8 і ячменю – 51,2 % [32, 54]. Білок вівса багатий такими незамінними амінокислотами як триптофан і лізин. Згідно даних ряду дослідників [16, 46] у 100 г сирого білка вівса міститься 4,2- 4,7 г лізину, тоді як у білка ячменю його лише 3,2-4,4, аргініну – відповідно 7,3-7,8 і 4,4-6,9 г.

Зерно вівса містить ефірні масла, вітаміни В1, В2, В6, каротин, вітамін К, нікотинова кислота, калій, магній, фосфор, залізо, хром, марганець, цинк, нікель, фтор, йод, тощо. Вівсяні крупи багаті сіркою, потреба якої для організму людини складає 4,2 г за добу, тому вони є незамінними при дієтичному харчуванні [31, 38]. Овес має також лікувальне значення [22, 29, 31].

Таким чином, овес поєднує у своєму складі максимально збалансовані за вмістом незамінних амінокислот білки та велику кількість цінних в поживному відношенні жирів. Чому ж тоді ця давня культура не знаходила до останнього місця в інтенсивному зерновому виробництві? Відповідь проста – негативною особливістю вівса є наявність в його зерні до 28% квіткової плівки, міцно зчепленої з зернівкою. Через це перед використанням з харчовою і кормовою метою овес потребує обов'язкового енергозатратного лущення, що підвищує собівартість остаточного харчового чи кормового продукту майже на 40 %. Тому й залишається ця культура на другому плані серед цінних харчових і навіть фуражних культур [20].

У 100 г зерна вівса голозерного міститься 397 калорій, 12 г сирової клітковини, 4,4 г розчинної клітковини, 45,2 мг кальцію, 5,7 мг заліза, 385 мг калію і лише 3,8 мг натрію. Із зерна голозерного вівса виробляють різані й шліфовані крупи, які легко засвоюються. Вихід крупи із голозерного вівса становить 88-89 %, а з плівчастого – 48-58 %. Також зерно вівса голозерного використовують в якості компонентів в інших продуктах харчування і в лікувальних цілях [19, 30].

Потенціал урожайності сучасних сортів плівчастого вівса знаходиться на рівні 7 т/га, голозерних сортів – 5-6 т/га. Висока ціна реалізації товарного зерна голозерного вівса на зовнішньому ринку (200-240 у. о. за тонну), а також значення цієї культури на внутрішньому ринку України вимагає вдосконалення технологій вирощування цієї культури [24].

Вирощування голозерного вівса є економічно привабливішим, порівняно з плівчастим, якщо поряд з урожайністю враховувати якість зерна та вихід кормових одиниць з одиниці площі. Беручи до уваги лише врожайність зерна, плівчастий овес, не дивлячись на його низьке кормове значення, є прибутковішим для вирощування. При цьому облущений овес не досягне того ж економічного результату, як голозерний овес, оскільки вартість облущення півки, в тому числі її вміст, буде значним [36].

У плівчастих форм вівса квіткові луски шкірясті, щільно охоплюють зернівку і не зростаються з нею, а у голозерних – тонкі, перетинчасті (подібні до колоскових), між якими вільно лежить зернівка. Зовнішні квіткові луски покриті опушенням або голі, на верхівці закінчуються двома зубцями. В остистих сортів від спинки верхньої квіткової луски відходять остюки, а в більшості видів вони зігнуті та скручені в нижній частині [33, 35]. Зернівки у волоті мають різну масу та розміри. Більші з них утворюються у колосках на кінцях гілок першого та другого порядків у верхній і середній частинах волоті, особливо ті, які утворилися в суцвітті першими. У колосках більші перші (нижні) зерна, які за розміром часто у півтора рази перевищують другі (верхні) зерна. Нижні зернівки відзначаються

вищими посівними якостями. Маса 1000 зерен у посівного вівса становить 20-40 г; плівчастість – 22-34 % [12].

Серед зернових культур овес виділяється підвищеною чутливістю до нестачі вологи в ґрунті. На нестачу води у фазі трубкування він реагує сильніше за інші зернові культури. На недостатньо зволжених ґрунтах сходи з'являються недружно. Тому овес сіють у ранні строки, як тільки ґрунт досягне фізичної стиглості. Встановлено, що запізнення зі строками сівби на 3-4 доби від початку польових робіт призводить до зниження врожаю зерна на 0,2-0,4 т/га. При ранніх строках сівби складаються оптимальні умови для розвитку первинної і вторинної кореневої системи та проходження кущіння рослин [70]. Запізнення з сівбою вівса на 10 діб призводило до зниження врожайності зерна з 3,89 до 2,82 т/га порівняно з оптимальним строком, навіть за доброї забезпеченості поживними речовинами ($N_{105}P_{120}K_{120}$) [17]. За даними запізнення із сівбою голозерних сортів Самуель і Саломон на десять-чотирнадцять діб призводить до зниження врожаю на 0,8-1,06 т/га [74].

Порушення режиму зволоження ґрунту викликає різке зниження наростання біомаси рослин, зав'язування зерна, озерненості волоті та врожайності. Відбувається істотне погіршення показників якості зерна вівса плівчастого, зокрема, різко збільшується плівчастість, знижується маса ядра. Спостерігається значний вплив вологозабезпеченості ґрунту та температури повітря на формування зерна голозерного вівса [15].

Для накопичення 1г сухої речовини овес використовує 570 г води, пшениця яра – 450, ячмінь – 430. Транспіраційний коефіцієнт для вівса становить 376-500 [33, 49].

Завдяки тому, що у вівса коренева система розвивається швидше, ніж у інших зернових, він менш чутливий до жаркої і посушливої погоди навесні [25, 28]. На вирощування 10 ц зерна посівом використовується 80-140 мм води [21]. Поліпшення умов живлення сприяє більш економній витраті вологи вівсом. На удобреному фоні один центнер врожаю використовує води на 25-30% менше, ніж на неудобреному [23].

За свідченнями ряду авторів для набухання насіння вівса потрібно вологи більше, ніж іншим злакам що пов'язано з наявністю квіткової та плодової оболонки на зерні. Для проростання насіння вівса необхідно 60-76 % води від його маси, а оптимальна вологість у кореневмісному шарі ґрунту при цьому повинна становити 60-80 %. Плівчасте насіння потребує для проростання дещо більше вологи, ніж голозерне [40, 47].

Овес відноситься до ранніх ярих зернових культур, найменш вимогливих до тепла. Насіння його починає проростати при температурі 2- 3°C. Найбільш сприятлива температура для появи сходів і кущіння 15-18°C. Формування генеративних органів і плодоношення починається при температурі 10-12°C. Він також стійкий до тимчасового зниження температури. Сходи вівса переносять зниження температури і витримують короточасні приморозки до мінус 7-8°C. Загибель більшості рослин настає при -10°C у фазі сходів, а у фазі цвітіння і у фазі молочної стиглості при -4°C [15]. Для повного циклу розвитку вівса потрібна сума активних температур 1200-1700°C для ранньостиглих і 1900-2100°C для середньостиглих сортів [21].

Якщо у фазі кущіння рослини вівса спостерігається висока температура повітря – понад 30°C та дефіцит опадів, це призводить до погіршення проходження кущіння та в подальшому погіршує формування генеративних органів. Овес дуже негативно реагує на атмосферну посуху під час цвітіння та наливу зерна. У цей період для нього сприятливою є погода з невисокою температурою (15-18° С). Повітряна посуха в літні місяці особливо небезпечна для вівса, він менш стійкий проти запалу, ніж ячмінь та пшениця [25, 43]. У разі підвищення температури повітря до 38-40 °C овес потерпає від запалу [31, 64]. Рослини вівса мають добре розвинену кореневу систему, менш вибагливі до родючості ґрунту, ніж пшениця та ячмінь. Коренева система активно проникає в ґрунт на глибину до 120 см та окружність до 80 см, окремі корені проникають у ґрунт на глибину до 2 м. Завдяки добре розвиненій та розгалуженій кореневій системі овес рівномірніше засвоює поживні речовини з ґрунту та може рости майже на будь яких ґрунтах. Він добре росте і формує високі врожаї на

супіщаних, суглинкових, легкоглинистих та торфоболотних ґрунтах. Овес краще за інші зернові переносить кислотність ґрунту. Солонцюваті ґрунти для його вирощування малоприсадибні. Завдяки добре розвинутій кореневій системі овес добре росте і формує високі врожаї на ґрунтах з неглибоким гумусовим горизонтом. Він може рости на менш родючих ґрунтах, ніж пшениця не тому, що споживає з ґрунту менше поживних речовин, а тому, що здатний засвоювати їх з менш розчинних сполук [26, 31, 43].

1.2. Адаптивний потенціал сортів вівса вітчизняної селекції

Найважливішим фактором інтенсифікації сільськогосподарського виробництва є сорт. Лише за рахунок сорту можна досягти збільшення врожаю на 20-30 %. Він є найдешевшим важелем впливу на стабілізацію виробництва та підвищення врожайності сільськогосподарських культур, особливо в нинішніх умовах. Сучасні сорти повинні відзначатись високою адаптивною здатністю не лише до екологічних факторів, а й до певних агроприйомів і забезпечувати стабільний рівень високої врожайності при оптимальних економічних витратах [7, 10, 12, 24].

Різна реакція сортів зернових культур на умови навколишнього середовища (водний і температурний режим, забезпечення елементами живлення) пов'язана з їх генетичними особливостями, перспективним є впровадження нових сортів інтенсивного типу [54, 58]. Генетичний потенціал інтенсивних сортів, за даними багатьох досліджень, реалізовується в виробництві лише на 15-20 %, а якість зерна нестабільна за роками. Тому при виборі сорту для конкретних умов слід враховувати не тільки біологічний потенціал, але і скоростиглість та інші особливості. Важливою умовою підвищення урожайності поряд із вдосконаленням технології вирощування є використання у виробництві адаптивних сортів. Це такі сорти, які поєднують високу потенційну продуктивність зі стійкістю до дії абіотичних та біотичних факторів [8, 16, 21].

Використання високопродуктивних сортів вівса зі значним адаптивним потенціалом, тобто стійкістю до стрес-факторів, дасть змогу виключити із технологічної схеми певну частину ресурсовитратних заходів, тим самим підвищивши ефективність вирощування цієї культури. Відомо, що кількісною мірою стійкості є ступінь зниження продуктивності сорту в екстремальних умовах порівняно з продуктивністю за оптимальних умов [23].

Селекційна робота з вівсом в Україні була розпочата у 1886 році на Немерчанській сортовипробувальній станції. Сьогодні роботу зі створення сортів вівса проводять на Носівській селекційно-дослідній станції (Чернігівський 28, Деснянський, Славутич, Нептун та ін.), в Інституті сільського господарства Карпатського регіону (Львівський 1, Ант, Аркан), на Верхняцькій селекційно-дослідній станції Інституту цукрових буряків (Дарунок, Декамерон), в ДУ Інститут сільського господарства степової зони разом з підпорядкованою Синельниківською селекційно-дослідною станцією (Синельниківський 1321, Спурт, Бусол та ін.) [26].

Загальні вимоги до сортів, що вирощуються на зерно: висока врожайність зерна і пластичність, здатність давати стабільний врожай за роками, низький відсоток плівок, подвійних і порожніх зерен, скоростиглість, стійкість до вилягання стебла, осипання зерна, ураження хворобами і шкідниками, гарні кормові і круп'яні якості; стійкість до несприятливих абіотичних факторів. Ці показники повинні бути властиві сортам інтенсивного типу. Крім того, мають місце специфічні вимоги. За кормового зернового напрямку звертають увагу на підвищений вміст білка і жиру в зерні, амінокислотний склад білка, у харчовому зерновому – на крупність, виповненість, вирівнюваність зерна, підвищений вміст білка і низький – жиру, щоб при збереженні зерно не згіркнуло внаслідок їх окислювання [17, 26, 48, 64].

Наприкінці 20-го – на початку 21-го століття напрямок селекції вівса кардинально змінився. Зусилля зосередили на виведенні сортів без квіткової плівки, яка стримує поширення культури. В Інституті землеробства і селекції Білоруської академії наук у 1998-2002 рр. створено два сорти голозерного вівса –

Білоруський голозерний і Вандровник. У конкурентних сортовипробуваннях перший з них дав максимальну врожайність 5,10 т/га, а другий – 7,28 т/га [16, 20]. Голозерні форми вівса посівного не отримали широкого розповсюдження, так як за урожайністю вони поступаються півчастим і вимогливіші до рівня агротехніки, водно-теплогового режиму вирощування, ґрунту і чистоти полів [14, 41]. Потенціал сучасних сортів вівса голозерного знаходиться на рівні 5,0 т/га, півчастих – більше 11,0 т/га. Однак рядом авторів показана можливість створення сортів вівса голозерного з урожайністю на рівні півчастих сортів, оскільки ця ознака не пов'язана з морфологією квітки і генами голозерності [19, 27]. Голозерний сорт вівса Скарб України занесений до Реєстру сортів рослин України з 2011 року і є національним стандартом. На Прилуцькій сортодільниці в 2009 році врожайність сорту становила 4,9 т/га. У 2010 році найвища врожайність сорту у Вінницькому ДЦЕСР – 3,69 т/га, Маньківській ДСС Черкаського ДЦЕСР – 2,93 т/га, Ямпільській ДСС Сумського ДЦЕСР – 2,73 т/га [22].

У несприятливі роки врожайність зерна вівса різко знижується. Тому найбільшу цінність представляють сорти, що поєднують високу продуктивність та стійкість до несприятливих умов вирощування. Вивчення голозерних зразків вівса за врожайністю і адаптивними особливостями в умовах Лісостепу показало, що у категорію з високою селекційною цінністю (2,16–2,71) віднесено канадські сорти AC Belmont, Terra, Boudrais, AC Hill, білоруський – Гоша, казахстанський – Гальз, український – Авгол. Найбільшу цінність представляють сорти, що поєднують високий рівень врожайності зі стабільністю її реалізації на різних агрофонах. Ступінь реакції вівса на добрива визначається можливостями вирощуваного сорту і є спадковою властивістю, що обумовлена біологічними особливостями сорту.

На дерново-підзолистих слабоповерхнево оглеєних ґрунтах найвищу врожайність вівса (5,87 т/га) сорту Буг та 4,97 т/га у сорту Львівський 1 отримали за внесення $N_{90}P_{90}K_{90}$ з роздільним внесенням азоту: перед сівбою і фазах кушіння та викидання волоті по 30 кг/га. Приріст урожаю до контролю становив 2,76-2,66 т/га [13]. На сірих лісових поверхнево оглеєних ґрунтах найвищу врожайність

вівса плівчастого 3,97 т/га сорту Аркан та 2,90 т/г у голозерного сорту Соломон отримали при внесенні мінеральних добрив в дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$. Приріст урожаю до контролю становив 1,21-1 т/га відповідно [56]. За даними ННЦ «Інститут землеробства НААН» в умовах Північного Лісостепу України на темно-сірому опідзоленому ґрунті максимальний рівень продуктивності вівса голозерного сортів Самуель і Соломон (3,35 і 3,10 т/га) забезпечив проект технології, який включав внесення мінеральних добрив у дозах $P_{60}K_{60}$ (основне внесення), $N_{(30)}$ перед сівбою та $N_{(30)}$ на IV етапі органогенезу на фоні побічної продукції попередника й інтегрованого захисту [65].

Дослідженнями встановлено, що сорти вівса мають неоднозначну норму реакції на поліпшення режиму живлення. Вплив умов вегетації на врожайність вівса голозерного також був значним – максимальна врожайність в оптимальних умовах вологозабезпечення 2012 року при внесенні найвищої дози мінеральних добрив ($N_{90}P_{60}K_{90}$) становила 3,60 (сорт Соломон) та 3,80 т/га (сорт Скарб України) [35, 37]. Ефективність повного мінерального живлення для сорту Соломон при високих дозах добрив є значною лише в умовах достатнього вологозабезпечення. В посушливих умовах вона практично рівнозначна з дозою $N_{60}P_{40}K_{60}$. Проте, сорт Скарб України, як за умов недостатнього (2011 р.) так і достатнього (2012 р) вологозабезпечення позитивно реагував на внесення максимальної дози добрив, та давав суттєвий приріст врожаю (1,37-0,30 т/га). Це свідчить про його високу пластичність та адаптивну здатність. На сьогоднішній день у зв'язку із заміною старих малопродуктивних сортів вівса на більш урожайні та вибагливі до умов живлення, питання підбору оптимальних доз удобрення для кожного конкретного сорту є досить актуальним [17].

1.3. Раціональне застосування добрив та засобів захисту рослин як визначальний фактор підвищення врожайності і якості зерна вівса

Як зазначають науковці, високі валові збори сільськогосподарських культур в Україні у 1986-1990 рр. досягнуто завдяки неухильному збільшенню внесення

добрив, а продукція, вирощена без внесення органічних та мінеральних добрив і засобів захисту рослин від бур'янів, хвороб і шкідників – не конкурентоспроможна. За даними різних дослідників, у формуванні врожаю будь-якої культури добрива відіграють провідну роль, тобто вони є одним з основних лімітуючих факторів розвитку та найефективніше піддаються впливу з боку людини [4, 7, 9, 21, 24]. Вони впливають на ріст і розвиток рослин, наростання листової поверхні, накопичення біомаси, вихід зерна, якість врожаю [47, 50, 62].

Загальновідомо, що врожайність є інтегральним показником і формується залежно від генотипу сорту та умов вирощування, серед яких значне місце посідає режим мінерального живлення. В інтенсивному землеробстві добрива забезпечують 30-60 % приросту урожаю [54, 63, 67]. Мінеральні добрива сприяють збільшенню рухомих форм азоту, фосфору й калію в ґрунті. В основних районах вирощування вівса встановлений достатньо тісний корелятивний зв'язок між кількістю внесених добрив, вмістом рухомих форм поживних речовин у ґрунті і врожайністю культури. Існує думка, що нагромадження у ґрунті рухомих сполук азоту, фосфору і калію також зменшує негативний вплив погодних умов і сприяє стабілізації рівня урожайності [72, 73].

Поглинання елементів живлення протягом вегетації здійснюється нерівномірно. Раціональна система удобрення повинна враховувати потреби протягом життєвого циклу рослин в елементах живлення і своєчасно забезпечувати рослини потрібними елементами в необхідних кількостях і співвідношеннях, в найбільш доцільних формах [28]. Вівсу характерний тривалий періодом поглинання поживних речовин. Найбільшу кількість елементів мінерального живлення ярі зернові засвоюють в період від виходу в трубку до колосіння. Встановлено, що з мінеральних добрив у перший рік рослини сільськогосподарських культур засвоюють 40-50 % азоту, 10-20 % фосфору та 50-60 % калію [67].

Азот – один із основних елементів, необхідних для рослин. Він входить до складу всіх простих і складних білків, які є головною складовою частиною цитоплазми рослинних клітин, і входить до складу нуклеїнових кислот, відіграє

важливу роль в обміні речовин в організмі [68]. Азот є одним з найвагоміших факторів, за допомогою якого можна регулювати ріст і розвиток рослин протягом вегетації в напрямку зростання продуктивності. Найбільший ефект в підвищенні врожайності зерна і вмісту в ньому білка забезпечує роздільне застосування добрив, коли передпосівне внесення поєднується з підживленням у необхідний період вегетації [7, 45, 46].

Дослідження показують, що нормальний ріст і розвиток вівса в найбільшій мірі визначається забезпеченістю рослин азотом. При збільшенні норм азоту до 90 кг/га овес значно посилює свій ріст і збільшує облистяність в порівнянні з контролем, де азот зовсім не застосовували, урожайність при цьому збільшується в 1,7 рази. При подальшому збільшенні норм азоту до 120 і 150 кг/га урожай знижувався на 0,27 і 0,49 т/га [58].

На дерново-підзолистих ґрунтах, добрива є вирішальним фактором збільшення продуктивності вівса. Найвищий приріст врожаю (0,95 т/га) забезпечило внесення азоту в дозі N_{80} . Натомість внесення фосфорних добрив у дозі 60-80 кг/га д. р. сприяло збільшенню врожаю на 0,21-0,64 т/га. Дослідження ВНДІ кормів показали, що у сприятливі за метеорологічними умовами роки для отримання високої врожайності вівса гранична доза азоту на фоні $P_{60}K_{60}$ не повинна перевищувати 90 кг/га д. р. Збільшення дози азоту до 120 кг/га спричинює вилягання стеблостою, не виповненість зерна, що в кінцевому підсумку, знижує врожайність [22].

Рівень забезпеченості рослин вівса азотом відіграє ключову роль в засвоєнні ними фосфору і калію. Згідно даних ряду дослідників, нестача вмісту азоту в рослинах вівса різко зменшувала засвоєння фосфору та ступінь його включення в органічні сполуки [29, 30, 73]. Добра забезпеченість вівса фосфором на ранніх фазах стимулює розвиток кореневої системи, формування генеративних органів, підвищує стійкість проти негативних погодних умов, посилює нагромадження і засвоєння інших елементів живлення, прискорює дозрівання зерна. Нестача фосфору в початковий період росту рослин вівса негативно впливає на їх розвиток і не компенсується внесенням на пізніших етапах. Фосфор особливо

потрібен для розвитку квіток, з обов'язковою участю його відбувається процеси розмноження і формування спадкових ознак рослин.

Калій сприяє зміцненню стебла, запобігає ураженню рослин кореневими гнилями, посилює розвиток кореневої системи, поліпшує водообмін, завдяки чому підвищується посухостійкість рослин, посилюється відтік поживних речовин у генеративні органи від чого збільшуються розмір та виповненість зерна. Важливо також що калій поліпшує засвоєння рослинами аміачного азоту. Для отримання 3,5-4,0 т/га зерна вівса необхідно внести 30-40 кг/га K_2O та 40-60 кг/га P_2O_5 [74].

В дослідженнях встановлено, що внесення азотно-фосфорних добрив в дозі $N_{90}P_{60}$ забезпечило урожайність зерна вівса – 2,27 т/га, що на 0,34 т/га більше за контроль та вище за варіант з внесенням $N_{60}P_{40}$ на 0,20 т/га, тобто за внесення $N_{60}P_{40}$ приріст урожайності зерна відносно контролю був менший на 0,14 т/га.

Співвідношення елементів живлення в складі повного мінерального добрива визначається типом ґрунту, його забезпеченістю елементами в легкодоступній формі, гідротермічними умовами та біологічними особливостями сорту [2, 45]. Як відмічають дослідники, правильний вибір дози мінерального добрива дає можливість підвищити урожайність вівса на 17,6 % [69].

За узагальненими результатами досліджень наукових установ Лісостепу і Полісся під овес слід вносити добрива у дозі $N_{30}P_{45}K_{45}$ [28]. На дерново-опідзолених ґрунтах потрібно вносити підвищені норми азотних добрив; на чорноземах – фосфорних; на торфових – калійних (K_{60-90}). Норма мінеральних добрив становить $N_{30-60}P_{30-60}K_{30-60}$. У разі розміщення вівса після стерньових попередників та на бідних ґрунтах норму мінеральних добрив збільшують на 25-30 % [40].

На дерново-підзолистому супіщаному ґрунті найвищу врожайність вівса забезпечила інтенсивна технологія, якою передбачається внесення мінеральних добрив у дозах $N_{60}P_{90}K_{120}$ з роздільним внесенням азоту (N_{30} перед сівбою та N_{30} у підживлення на III етапі органогенезу) на фоні вапнування (1,5 Нr). Така технологія вирощування забезпечила врожайність зерна 2,93 т/га [42].

Рослини вівса добре використовують післядію гною і мінеральних добрив. Застосування під попередник кукурудзу на зерно 40 т/га гною забезпечувало врожайність зерна вівса на рівні 3,54 т/га [10].

Одним із сучасних видів органічних добрив, які сприяють відтворенню родючості ґрунтів і одержанню екологічно безпечної сільськогосподарської продукції є нові високоефективні екологічно чисті біологічно активні добрива універсальної дії, що виробляються методом біологічної ферментації з природної органічної речовини. Базовими складниками цих добрив можуть бути гній, курячий послід, торф, тирса, солома та інші органічні матеріали [1, 43]. За даними, використання 5 тонн ферментованого органічного добрива у поєднанні з мікробіологічним препаратом забезпечило підвищення врожайності на 0,76 т/га, а внесення 10 т/га гною і біопрепарату «Azoter» – на 0,63 т/га. На варіанті, де на 1 га вносили азотне мінеральне добриво (N_{45}) в комплексі з біопрепаратом – приріст врожаю становив лише 0,37 т/га [32].

В умовах інтенсифікації землеробства, за різкого зменшення поголів'я худоби переважну частину побічної продукції необхідно використовувати як органічні добрива. Приорана солома і стебла кукурудзи за ефективністю в 2- 3 рази перевищують внесення гною. Наприклад, 3-4 т соломи рівнозначні 9 т гною. Дослідженнями ННЦ «Інститут землеробства НААН» встановлено, що в середньому на 1 га сівозмінної площі в ґрунт з побічною продукцією надходить 32,6-61,1 кг азоту, 12,4-24,5 фосфору 46,4-90,9 кг калію. Найбільше надходження біогенних елементів відмічено при заорюванні побічної продукції кукурудзи на зерно, найменше – сої [46].

Основні елементи живлення суттєво впливають на біологічні і фізіологічні процеси, які проходять в рослинах протягом всієї вегетації. Застосування мінеральних добрив під зернові культури сприяє збільшенню вмісту загального азоту і сирого протеїну в зерні, покращує амінокислотний склад зерна, його хімічні показники [23]. Дослідження показали, що у варіантах з удобренням вміст білка в зерні пливчастих сортів вівса зріс на 0,07-0,64 % при його рівні на контролі 12,9 % та на 0,16-1,07 % у голозерних сортів при 15,7% на контролі [61].

Вміст білка в зерні вівса визначається, в основному, рівнем азотного живлення рослин. На дерново-підзолистих ґрунтах внесення під овес N_{40-120} підвищувало білковість зерна з 9,1 до 13,4 % [70]. У дослідях, за внесення $N_{60}P_{60}K_{60}$ відмічено збільшення білковості зерна вівса, у голозерного сорту Соломон вміст сирого білка зріс на 10,6 % а у півчастого сорту Аркан лише на 2,3% [56].

За внесення добрив у дозах $N_{60}P_{30}K_{30}$ і $N_{90}P_{60}K_{60}$ порівняно з неудобреним варіантом вміст сирого білка збільшується залежно від сорту відповідно з 9,82 до 11,4 і 12,54% та з 11,36 до 12,31 і 13,29%. Під впливом мінеральних добрив у зерні вівса зменшувалася кількість клітковини [21].

При вирощуванні зернових культур за інтенсивних технології висока ефективність засобів хімізації можлива лише за умови їх комплексного застосування [20, 33, 61]. Захист сільськогосподарських культур від шкідливих організмів забезпечує збереження в середньому 20 % врожаю. Це істотний внесок у підвищення продуктивності сільськогосподарського виробництва [10]. Реалізація високої потенційної продуктивності інтенсивних сортів зернових культур при оптимізації режимів живлення і фотосинтетичної діяльності посівів досягається також при сумісному використанні засобів хімізації [63].

Значні недобори урожаю вівса спричиняють такі хвороби, як стеблова іржа, борошниста роса, септоріоз, червоно-бура плямистість, або гельмінтоспоріоз. Ураження рослин стебловою іржею більш інтенсивно здійснюється при пізніх посівах вівса. За сильного розвитку хвороби недобір урожаю зерна може досягти 50 % і більше. Одночасно погіршуються і його якості, зменшується вміст аспарагінової та глютамінової кислот у зернівках. Борошниста роса - шкідливість хвороби полягає у зменшенні асиміляційної поверхні листків, руйнуванні хлорофілу та інших пігментів, в результаті цього зменшується інтенсивність фотосинтезу що призводить до погіршення розвитку рослин, послаблюється склеренхіма стебел і рослини вилягають. При інтенсивному ураженні уповільнюється розвиток кореневої системи, знижується продуктивне кущення рослин, затримується викидання волоті, прискорюється дозрівання. Недобір

урожаю від хвороби становить 10-15 %. Септоріоз призводить до погіршенні основних показників структури урожаю. Недобір урожаю від цієї хвороби може досягати до 20 % і більше [71, 72].

Агротехнічні заходи, хоча й обмежують розвиток хвороб, але в роки з теплим дощовим літом не в змозі стримувати епіфітотії. Кількість зареєстрованих фунгіцидів обмежена, до того ж їх застосування небажане, зважаючи на те, що овес використовується для виробництва продуктів дитячого та дієтичного харчування. Тому є необхідність пошуку біологічних фунгіцидів, за допомогою яких вдавалося б контролювати розвиток хвороб. За даними, застосування біопрепарату Агат 25-К з нормою витрати 30 мл/га є ефективним заходом захисту вівса від корінчастої іржі, який забезпечує збереження в середньому 8,1% врожаю. Бур'яни, погіршуючи умови росту і розвитку культурних рослин, завдають великої шкоди сільському господарству. На території України їх налічується понад 1,5 тис. видів, з них близько 100-120 видів значно засмічують посіви сільськогосподарських культур [69, 70].

Питання забур'яненості посівів сільськогосподарських культур наразі в Україні є нагальним і досі не вирішеним, набираючи масштабів національної проблеми. На орних землях в останні роки стали масовими багаторічні види бур'янів: осот рожевий (*Cirsium arvense* L.), осот жовтий (*Sonchus arvensis* L.), берізка польова (*Convolvulus arvensis* L.), пирій повзучий (*Elymus repens* (L.) Pal. Beauv.) та інші види. Осот жовтий завдає великої шкоди посівам вівса. Втрати урожаю можуть сягати 58 %. При сильному забур'яненні осотом рожевим посівів спостерігається значна втрата врожаю. Так, у посівах ярої чи озимої пшениці втрати врожаю можуть сягати 45 %, ячменю – 73 %, вівса – 45 %, ріпаку – 60 % [39].

Дослідження показали, що за вирощування вівса ефективність інтегрованої системи захисту від бур'янів, хвороб і шкідників у середньому на фоні удобрення забезпечила приріст урожаю зерна від 0,04 до 0,19 т/га у сорту Самуель і 0,19-0,35 т/га у сорту Соломон. Частка участі добрив в формуванні урожаю зерна вівса становила 88,0 %, а інтегрованого захисту 6,1 % [55].

Одним з негативним факторів при вирощуванні вівса є вилягання посівів. Воно зумовлює не лише зниження інтенсивності процесу фотосинтезу внаслідок зменшення освітленості листків, але й підсилює витрату вуглеводів на дихання полеглих рослин і як наслідок знижує рівень врожайності, утруднює збирання. Вилягання вівса в основному залежить від сортових особливостей, рівня мінерального живлення і метеорологічних умов [2, 23, 26].

Крім зниження врожаю, вилягання суттєво погіршує фізичні показники якості зерна вівса, тобто зменшується абсолютна і питома маса зерна, його натура, схожість насіння, збільшується кількість лусок і зростає плівчастість; погіршується хімічний склад зерна – зменшується вміст білка та жиру, підвищується вміст мінеральних речовин [74].

Проведений аналіз джерел літератури свідчить про важливість вивчення питань із захисту посівів вівса. Враховуючи наведені результати досліджень, можна стверджувати, що в нинішніх умовах забезпечити високопродуктивне функціонування посіву та поліпшення якості зерна без хімічного захисту рослин неможливо, але критерієм для прийняття рішення щодо його застосування повинен бути економічний поріг шкідливості. Незважаючи на значний спектр досліджень проведених з вівсом як в Україні так і в інших країнах, у літературі недостатньо даних про вплив окремих елементів технології вирощування на продуктивність сортів вівса і перш за все голозерних. Тому метою наших досліджень стало вивчення впливу різних доз мінеральних добрив, в тому числі диференціації застосування азотних, ефективності внесення побічної продукції попередника на формування продуктивності та якості зерна вівса голозерного.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Характеристика місця проведення досліджень

Польові дослідження з вивчення впливу інокуляції насіння та позакоренових підживлень на формування продуктивності сої проводились упродовж 2019-2020 рр. в умовах ФГ «Мельниківське» яке розташоване у с. Мельниківці Немирівського району, Вінницької області.

Підприємство на базі якого проводили польові дослідження знаходиться на відстані 40 км від районного центру м. Немирів та 74 км від обласного центру Вінниця.

Структура землекористування сільськогосподарського підприємства наведена у табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Структура землекористування господарства

Види угідь	2018 р.	2019 р.	2020 р.	В %	2018 до 2020 (\pm), га
Сільськогосподарські угіддя, всього га	1012,2	1012,2	1012,2	100	
в т.ч. рілля	880	880	880	86,0	-
сінокоси	14	14	14	1,5	-
пасовища	31	31	31	3,0	-
сади	24	24	24	2,5	-
ставки	11,2	11,2	11,2	1,1	-
ліс, в т.ч. полезахисні лісосмуги	49	49	49	4,9	-

Аналіз таблиці структури землекористування показав, що найбільшу частку в структурі посівних площ підприємства займає рілля – 880 га (86 %). Пасовища займають 31 га (3,0 %), лісові насадження, в тому числі і полезахисні лісосмуги – 50 га (4,9 %), а інші види сільськогосподарських угідь займають незначну частку.

За минулі роки (2018-2020 рр.) у підприємстві площі різних видів сільськогосподарських культур не мінялись.

**Структура посівних площ сільськогосподарських культур у ФГ
«Мельниківське» Немирівського району**

Культури	Площа посіву, га			
	2018 р.	2019 р.	2020 р.	середня
Пшениця озима	147	125	136	133,3
Кукурудза на зерно	301	317	328	312
Ячмінь озимий	52	55	64	55,3
Ячмінь ярий	62	49	86	63,3
Соя	29	36	57	39
Овес	84	92	108	90,6
Цукрові буряки	215	224	129	185,3

Найвищі посівні площі у середньому за останні три роки займали такі культури як кукурудза на зерно – 301-328 га та цукрові буряки – 129-224 га. Варто відзначити, що суттєві посівні площі за останні роки у господарстві відводяться під озиму пшеницю – 125-147 га та ріпаку озимого – 84-108 га. Другі сільськогосподарські культури, що вирощують у підприємстві, зокрема озимий і ярий ячмінь та соя поки що займають дещо менші площі посіву.

Урожайність сільськогосподарських культур, які вирощують у господарстві за останні роки представлені у табл. 2.3.

Середня урожайність зернобобових і зернових культур у середньому за 2018-2020 рр. склала – 53,5 ц/га, а цукрових буряків – 627,6 ц/га. Крім того досить висока урожайність зерна – 27,8 ц/га отримано при вирощуванні сої.

Отримання такої високої урожайності пояснюється сприятливими ґрунтово-кліматичними умовами та запровадженням інтенсивних технологій вирощування даних сільськогосподарських культур у підприємстві.

**Урожайність сільськогосподарських культур у
ФГ «Мельниківське» Немирівського району**

Культури	Урожайність, ц/га			
	2018 р.	2019 р.	2020 р.	середня
Пшениця озима	58,3	50,5	64,2	57,6
Кукурудза на зерно	104,4	97,4	117,3	106,4
Ячмінь озимий	60,2	46,7	65,4	57,3
Ячмінь ярий	43,6	34,3	48,7	42,1
Соя	27,9	26,5	30,3	27,9
Овес	24,7	28,8	28,5	27,3
Цукрові буряки	592,4	615,4	675,6	627,7

Територія де розташоване господарство знаходиться у межах правобережного Лісостепу України. Клімат правобережного Лісостепу України помірно континентальний, що проявляється в помірно м'якій, сніжній зимі і помірно теплому літу [28].

Кліматичні умови території правобережного Лісостепу України, зокрема південної частини Вінницької області, де проводились наші дослідження характеризувались певними особливостями. Середньорічна температура повітря складає 7,4-8,7 °С. Максимальні показники температури повітря протягом року спостерігаються в липні, а мінімальні – в січні. В окремі дні липня – серпня температура може підвищуватися до + 39 °С, а в січні – лютому знижуватися до - 30 °С [2, 34].

Тривалість вегетаційного періоду, який визначається кількістю днів з середньодобовою температурою повітря більше + 5 °С, становить 198-221 днів. Перші осінні заморозки в повітрі спостерігаються, як правило, на початку жовтня, останні весняні приморозки – наприкінці квітня. Тривалість безморозного періоду складає 148-152 днів [4].

Річна сума опадів становить у середньому 579-583 мм, серед якої близько 2/3 річної кількості опадів припадає на вегетаційний період. За даних умов рослини в деякій мірі не відчувають значної нестачі вологи. Переважаючі вітри - північно-західного напрямку [34].

Погодні умови упродовж вегетаційного періоду вівса за роки проведення досліджень (2018-2020 рр.) характеризувались певними особливостями та відрізнялись між собою. Варто відзначити, що в цілому середньомісячні температури повітря та кількості дощових опадів протягом вегетаційного періоду (квітень-вересень) були сприятливими для його вирощування.

Оцінка ґрунтово-кліматичних умов господарства вказує на те, що вони в цілому є досить сприятливими для формування високих врожаїв основних сільськогосподарських культур, в тому числі і вівса голозерного.

Таблиця 2.4

Агрохімічні показники ґрунтів господарства

Тип ґрунту	Площа, га	%	Вміст гумусу, %	Вміст легкогідролізованого азоту, мг/100 г ґрунту	Вміст рухомого фосфору, мг/100 г ґрунту	Вміст обмінного калію, мг/100 г ґрунту	pH (сол.)	Гідролітична кислотність, мг-екв/ 100 г ґрунту
Чорноземи опідзолені	255	37,6	3,1	10	10	12	5,7	2,1
Темно-сірі опідзолені	287	47,3	3,8	12	12	14	6,0	2,0
Чорноземи лучні мочаристі	148	10,0	4,4	13	12	14	6,0	2,2
Лучні глибокі наносні	57	2,9	4,0	12	13	12	5,8	2,2
Сильнозмиті та розмиті	134	2,2	1,7	6,7	8,8	8,0	5,1	2,9
Всього	881	100						

У підприємстві переважають чорноземи опідзолені – 255 га (37,6 %) та темно-сірі опідзолені ґрунти – 287 га (47,3 %).

Інші види ґрунтів, такі як чорноземи лучні, лучні глибокі наносні і сильно змиті та розмиті займають дещо менші площі. Агрохімічні показники різних типів ґрунтів підприємства свідчать про те, що за рахунок застосування відповідної

системи живлення дані ґрунти можуть забезпечити отримання високих врожаїв зернобобових культур, в тому числі і сої

Таким чином, ґрунтово-кліматичні умови місця розташування даного підприємства в цілому є досить сприятливими для отримання високих та сталих врожаїв зерна сої.

2.2 Методи та методика проведення досліджень

Дослідження проводились впродовж 2019-2020 рр. в умовах ФГ «Мельниківське» Немирівського району Вінницької області методом постановки польових дослідів, відповідно до методики польового дослідів. Дослідженнями передбачалось провести порівняльну характеристику технології вирощування вівса голозерного.

На основі літературних джерел і вивчення умов ФГ «Мельниківське» Немирівського району нами були поставлені наступні завдання:

- дослідити динаміку проходження фаз вегетації;
- дослідити динаміку висоти рослин;
- встановити закономірності формування площі листкової поверхні;
- дослідити особливості формування фотосинтетичного потенціалу;
- визначити розміри біологічного врожаю і його структурних елементів;
- визначити економічну ефективність вирощування.

Для визначення цих питань було закладено польовий дослід.

Таблиця 2.5.

Схема польового дослідів

Фактор А – удобрення
1. Без добрив (контроль)
2. Побічна продукція попередника
3. Те саме + N ₅₀
4. "- + N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀
5. "- + N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₃₀ (IV)
6. "- + N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀ + N ₄₅ (IV)
7. "-+ N ₃₀ P ₇₀ K ₁₀₀ + N ₃₀ (IV)
8. "- + N ₆₀ P ₈₀ K ₈₀ + N ₆₀ (IV)

Основний обробіток ґрунту – загальноприйнятий для зони, в даному випадку оранка на глибину 20-22 см. Рано навесні проведено обробіток культиватором типу КПШ-4 і передпосівну культивацію агрегатом «Європак» на глибину загортання насіння.

Щорічно овес висівали в оптимальні для зони строки, на початку весняних польових робіт, з урахуванням погодних умов. Сівбу проводили суцільним рядковим способом сівалкою СН - 16А на глибину 3-4 см, за норми висіву 5 млн схожих насінин на гектар. Збирання врожаю проводили з кожного варіанта прямим комбайнуванням комбайном «SAMPO-130», з подільночним зважуванням і перерахуванням на 100 % чистоту та 14 % вологість зерна.

Предметом досліджень був сорт вівса голозерного – Скарб України. Оригінатор – Носівська селекційно-дослідна станція Миронівського інституту пшениці ім. В.М. Ремесла. Сорт Скарб України занесено до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні в 2011 році, він тривалий час був національним стандартом.

Сорт середньоранній, дозріває на 2–3 доби раніше стандартів, вегетаційний період становить 89-99 діб. Маса 1000 зерен складає 32,4-34,9 г. Стійкість проти вилягання висока, однак в умовах надмірного зволоження схильний до вилягання. Посухостійкість середня, осипається мало. Середній ступінь ураження корончастою іржею. Сорт голозерний, уміст білка в зерні на рівні 12,8-14,8 %. За роками державного сортовипробування на сортодослідних станціях отримано середній показник урожайності на рівні 3,21-3,72 т/га, що на 1,1- 6,2 % перевищувало національний стандарт.

Використовували мінеральні добрива в формі аміачної селітри (вміст N – 34,5%), амофосу (вміст P₂O₅ – 52%, N – 12%) і калію хлористого (вміст K₂O – 60%). Фосфорні й калійні добрива вносили під основний обробіток, азотні – навесні під культивацію. На IV етапі органогенезу вівса проводили підживлення азотними добривами згідно схеми дослідів. Площа дослідної ділянки становить 36 м², облікова – 28 м². Повторення – чотириразове, розміщення ділянок систематичне. Дослід закладено методом розщеплених ділянок.

Методи проведення спостережень і досліджень:

Польові дослідження проводили на основі загальноприйнятих методичних принципів згідно Методики польового дослідження по Б.А.Доспехову:

- фенологічні спостереження та морфологічні дослідження розвитку рослин вівса проводили за Ф.М. Куперман;
- визначення вегетативної маси за основними етапами органогенезу шляхом відбору рослинних проб у двох несуміжних повтореннях з 0,33 погонного метра;
- визначення маси абсолютно сухої речовини в листях, стеблах і волотях вівса проведено термостатно-ваговим методом;
- визначення динаміки формування листової поверхні проведено за методикою А.О. Ничипоровича;
- визначення врожайності основної й побічної продукції проведено подільно, методом суцільного обліку прямим комбайнуванням. Бункерну масу зерна перераховували на врожайність з 1 га з урахуванням засміченості й вологості (ДСТУ 4138–2002);
- облік показників структури врожаю проводили згідно з «Методикою державного сортопробування сільськогосподарських культур» (2001);
- масу 1000 зерен визначено згідно з ДСТУ 4138-2002;
- математичний аналіз результатів досліджень проводили методом дисперсійного аналізу за Б.О. Доспеховим (1985) з використанням комп'ютерної програми «AGROSTAT»;
- економічну ефективність вирощування вівса розраховували за технологічною картою згідно «Методичних вказівок з визначення економічної оцінки вирощування сільськогосподарських культур за інтенсивними технологіями» (2003);

РОЗДІЛ 3

ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ТА ПОГОДНИХ УМОВ НА РІСТ І РОЗВИТОК ВІВСА

3.1 Динаміка накопичення сухої речовини надземною фітомасою посіву

Формування високопродуктивних посівів зернових культур складний процес, але пізнання закономірностей взаємодії рослин з навколишнім середовищем дозволяє деякою мірою керувати цим процесом технологічними засобами [57].

Накопичення посівами сухої речовини за період вегетації характеризує рівень їх продуктивності. У період формування зернівки та наливу зерна важливе значення має трансформація продуктів фотосинтезу і темпи накопичення сухої речовини. У цей період підсистеми продукуюча та запасуюча тісно взаємопов'язані і врожай зерна формується як результат взаємодії зернівок та фотосинтезуючого апарату [17, 19, 24]. Система удобрення є одним із швидкодіючих факторів, які здатні впливати на хід цих процесів. Тому дослідження динаміки накопичення сухої речовини рослинами вівса залежно від систем удобрення та захисту є необхідним.

У результаті проведених досліджень встановлено, що інтенсивність накопичення сухої речовини агрофітоценозом вівса впродовж вегетації залежала від погодних умов року та удобрення. Накопичення сухої речовини рослинами вівса протягом вегетації проходило нерівномірно. Максимальне накопичення сухої речовини відмічали у період проходження рослинами вівса VI-IX етапів органогенезу.

У період від сходів до кушіння рослини вівса ростуть повільно, проте вплив мінеральних добрив спостерігався уже на початку росту і розвитку рослин. У середньому за 2019-2020 рр. у сорту вівса голозерного Скарб України вміст сухої речовини на IV етапі органогенезу у контрольному варіанті становив 0,33 т/га, а за внесення добрив зростав до 0,62-1,23 т/га, (табл. 3.1).

Динаміка наростання сухої речовини рослинами вівса залежно від технології вирощування, середнє за 2019-2020 рр., т/га

Варіант	Наростання сухої речовини на етапах органогенезу			
	IV	VI	IX	XII
Без добрив (контроль)	0,33	1,30	4,46	6,36
Побічна продукція попередника	0,45	1,60	5,29	6,80
Фон + N ₅₀	0,62	2,72	7,38	8,95
Фон + N ₃₀ P ₃₀ K _{30(IV)}	0,68	2,80	9,57	10,92
Фон + N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + N _{30(IV)}	0,83	3,16	10,66	13,74
Фон + N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀ + N _{45(IV)}	1,21	4,99	13,61	17,48
Фон + N ₃₀ P ₇₀ K ₁₀₀ + N _{30(IV)}	1,02	3,90	11,84	15,03
Фон + N ₆₀ P ₈₀ K ₈₀ + N _{60(IV)}	1,23	5,02	12,34	16,50
НІР _{0,5}	0,40	1,65	3,99	5,14

За проходження рослинами вівса сорту Скарб України VI етапу органогенезу накопичувалося від 1,30 (на варіанті без добрив) до 5,02 т/га (за внесення N₄₅P₉₀K₉₀ + N_{45(IV)}) сухої речовини. Найінтенсивніший приріст фітомаси відбувався у період цвітіння. Так, на IX етапу органогенезу сорт Скарб України у контрольному варіанті накопичував 4,46 т/га сухої речовини.

Заорювання побічної продукції попередника та внесення добрив сприяло збільшенню приросту сухої речовини, у порівнянні з варіантом без добрив на 0,83-9,15 т/га. Найінтенсивніше накопичення сухої речовини надземною фітомасою посіву відбувалося у період формування-достигання зерна. Максимальний збір сухої речовини досліджуваного сорту забезпечила технологія, яка передбачала заорювання побічної продукції попередника, внесення добрив у дозі N₄₅P₉₀K₉₀ + N_{45(IV)}.

В роки проведення досліджень найбільший збір сухої речовини відмічено в період формування-достигання зерна у 2019 рр. за технології де вносили добрива у дозі N₄₅P₉₀K₉₀ + N_{45(IV)}, який склав у сорту Скарб України 18,28 т/га.

Отже, у результаті досліджень встановлено, що накопичення сухої речовини рослинами вівса протягом вегетаційного періоду відбувалося нерівномірно.

Рівень забезпечення рослин елементами живлення суттєво впливав на їх ріст і розвиток та регулювала темпи і обсяг накопичення сухої речовини як в окремі етапи органогенезу так і в цілому за період вегетації вівса. На варіанті без внесення мінеральних добрив інтенсивність накопичення сухої речовини була нижчою порівняно з удобреними варіантами дослідів. Така тенденція спостерігалась протягом всього періоду вегетації.

3.2 Вплив елементів технології вирощування на формування листкової поверхні вівса

У процесі фотосинтезу утворюється близько 90-95 % біомаси органічної речовини рослини. Тому важливим чинником збільшення врожайності культур є підвищення продуктивності посівів шляхом оптимізації процесів фотосинтезу. Важливими агротехнічними прийомами, які впливають на формування та тривалість активного функціонування площі листкової поверхні і продуктивності фотосинтезу є забезпеченість рослин елементами живлення, а також захист посівів від шкідників, хвороб, бур'янів та вилягання [55, 63].

На фотосинтетичну діяльність впливає ряд зовнішніх факторів, які є відносно постійними (освітленість, температура, вміст вуглекислоти в атмосфері, ін.) і їх варіювання виключно пов'язане з радіаційним режимом атмосфери, з кліматичними та погодними умовами. Вміст мінеральних і органічних речовин у ґрунті, повітряний та водний режим ґрунту є факторами, на які можна безпосередньо впливати та контролювати. Тому в період вегетації необхідно створювати найсприятливіші умови для росту і розвитку рослин, аби вони сформували оптимальну площу листкового апарату для ефективної фотосинтетичної діяльності [14].

Наші дослідження з вивчення особливостей формування листкового апарату вівса свідчать, що тривалість роботи, а також інтенсивність наростання площі листя, залежала від рівня мінерального живлення рослин.

Вивчення особливостей формування листкового апарату в посівах вівса засвідчило, що площа листя на основних етапах росту та розвитку, інтенсивність її наростання в онтогенезі, у значній мірі визначались кількістю внесених мінеральних

добрив. Встановлена тісна залежність між збільшенням площі листкової поверхні та внесенням добрив. Відповідно до збільшення доз добрив формувалася і інтенсивніший асиміляційний апарат. Найвищі значення площі листя досліджуваного сорту спостерігали за використання добрив у дозі $N_{45}P_{90}K_{90} + N_{45(IV)}$ (рис. 3.1). Інтенсивне формування площі листкової поверхні рослинами вівса відбувалося до VI етапу органогенезу, а потім цей процес уповільнювався. Аналіз особливостей формування листкового апарату посівом вівса показав, що максимальних значень він набув на VI етапі органогенезу.

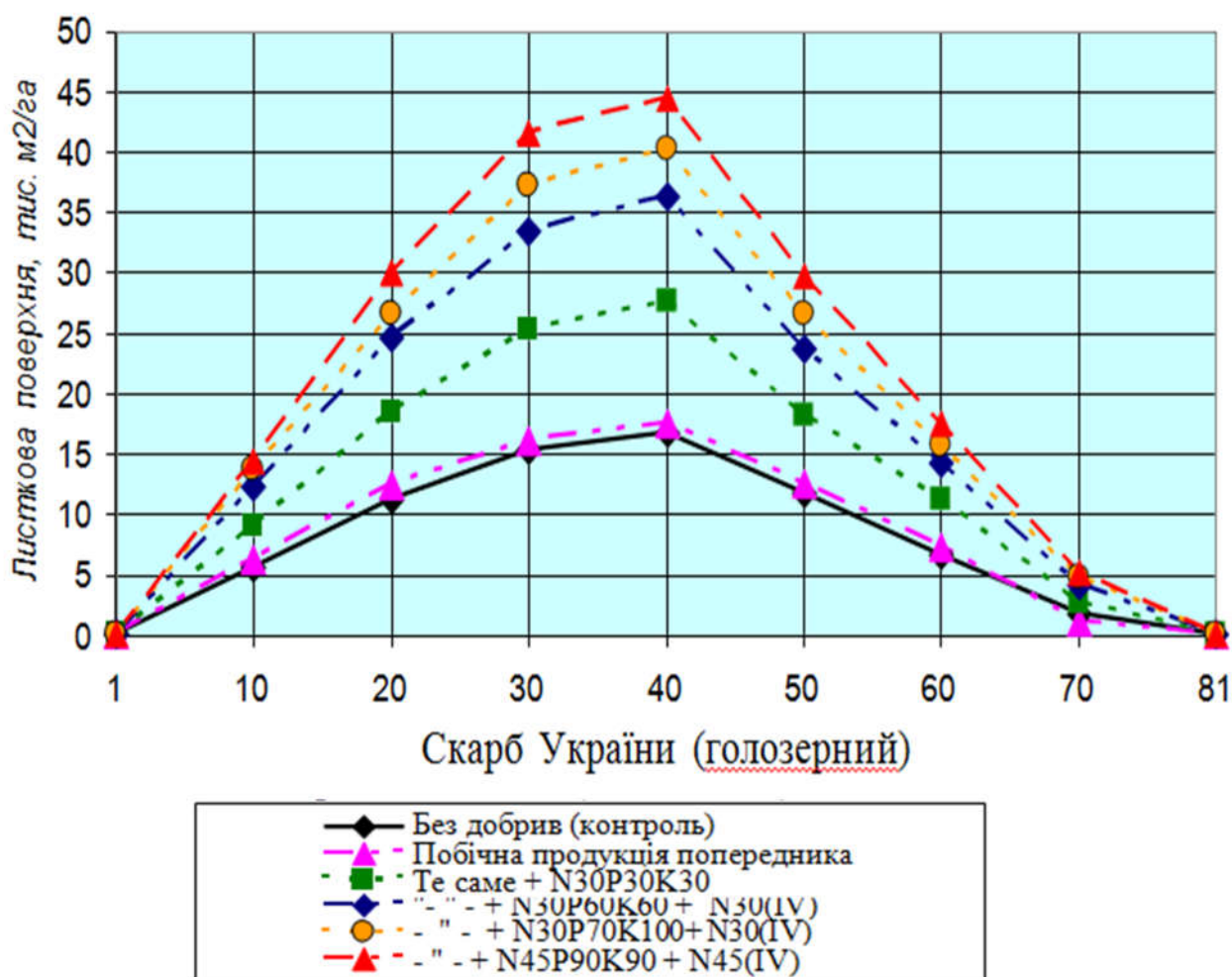


Рис. 3.1 Динаміка формування листкової поверхні рослин вівса залежно від та удобрення, середнє за 2019-2020 рр., тис. м²/га.

За погодних умов 2019 р. у сорту Скарб України площа листкової поверхні залежно від удобрення становила 20,6-36,9 тис. м²/га. Площа листя вівса за вегетаційного періоду 2020 р. формувалася на рівні 24,2-47,4 тис. м²/га.

Площа листя вівса на VI етапі органогенезу залежно від удобрення та умов року тис. м²/га

Варіант	Рік		
	2019	2020	Середнє
Без добрив (контроль)	20,6	24,2	22,4
Побічна продукція попередника	22,1	26,6	24,4
Те саме + N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	24,2	33,2	28,7
"-" + N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + N _{30(IV)}	28,3	43,1	35,7
"-" + N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀ + N _{45(IV)}	36,9	47,4	42,2
"-" + N ₃₀ P ₇₀ K ₁₀₀ + N _{30(IV)}	31,2	44,7	38,0

У середньому за роки досліджень внесення добрив забезпечувало збільшення площі асиміляційної поверхні. Так, у сорту вівса Скарб України найбільшу площу листкової поверхні (42,2 тис. м²/га) отримали за внесення добрив у дозі N₄₅P₉₀K₉₀ + N_{45(IV)}. За зменшення доз добрив до N₃₀P₆₀K₆₀ + N_{30(IV)} та N₃₀P₇₀K₁₀₀ + N_{30(IV)} площа листкової поверхні зменшувалась і становила відповідно 35,7 та 38,0 тис. м²/га.

У варіанті зі внесенням мінімальної дози повного мінерального добрива N₃₀P₃₀K₃₀ площа листя зменшувалась до 28,7 тис. м²/га. Найменша площа листкової поверхні рослинами вівса формувалася у контрольному варіанті та при заорюванні побічної продукції попередника і становила 22,4 та 24,4 тис. м²/га, відповідно.

Найінтенсивніше накопичення сухої речовини надземною фітомасою посіву спостерігалось у період формування-достигання зерна. У сорту Скарб України за мінімальної системи захисту накопичувалося залежно від удобрення 6,16-16,90 т/га сухої речовини. Найвищий збір сухої речовини забезпечила технологія, яка передбачала заорювання побічної продукції попередника та внесення добрив у дозі N₄₅P₉₀K₉₀ + N_{45(IV)}.

Встановлено, що внесення добрив у дозі N₄₅P₉₀K₉₀ + N_{45(IV)} забезпечило формування посівів з найвищими біометричними показниками. На VI етапі органогенезу площа листкової поверхні посівів вівса голозерного и становила 42,2 тис. м²/га. Встановлено тісний кореляційний зв'язок між площею листя на VI етапі органогенезу і врожайністю вівса (r = 0,921 у сорту Скарб України).

РОЗДІЛ 4

ПРОДУКТИВНІСТЬ ВІВСА ГОЛОЗЕРНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

4.1 Структура врожаю вівса залежно від елементів технології вирощування

Урожайність вівса – показник, який значною мірою залежить від таких елементів продуктивності, як кількість продуктивних стебел на одиницю площі, кількість і маса зернівок у волоті. Максимальний врожай вівса формується за оптимальних показників елементів його структури. Дослідженнями багатьох авторів встановлено, що величина цих показників змінюється залежно від сорту, а також від кількості внесених добрив та інших агротехнічних факторів [31, 39, 45,]. За недостатнього розвитку одного структурного елемента врожай вівса не може досягти максимального рівня, тому головним завданням технології вирощування є забезпечення формування оптимальних параметрів структури врожаю [14].

За даними Н.А. Ламана [34, 35] урожайність зернових культур на 60 % залежить від щільності продуктивного стеблостою, на 25 % - від кількості зерен у колосі й на 15 % – від маси 1000 зерен. У дослідженнях Ф.М. Пруцкова, І.П. Осипова [54] величина врожаю на 50 % залежала від кількості продуктивних стебел, на 25 % від кількості зерен в колосі і на 25 % від маси 1000 зерен.

Одним з факторів, що визначає майбутню продуктивність будь-якої сільськогосподарської культури – це густина рослин на одиниці площі. Якщо посів зріджений то, незважаючи на добрий розвиток кожної з рослин, урожай буде незначним. Загущення посіву призводить до зниження продуктивності окремої рослини, однак сумарний врожай з одиниці площі може збільшуватися, досягнувши свого максимуму, а потім різко знижується в міру збільшення густоти стеблостою [9, 16, 22].

За даними А.І. Разумкіна та Г.А.Матвеева [26], для отримання середнього врожаю зерна вівса (2,0-2,5 т/га) кількість продуктивних стебел на квадратному

метрі повинна не менше 400-450 штук, для отримання більш високого врожаю – 480-500 штук. Дослідженнями ряду авторів [10, 20, 28] відмічено залежність густоти продуктивного стеблостою від мінеральних добрив. За даними Т.В. Качанової [39], внесення мінеральних добрив збільшує кількість продуктивних стебел вівса на 22-43 шт./м², або на 6,5-11,9 % залежно від сорту та дози добрив. За даними Р.М. Холодченко [58], кількість продуктивних стебел вівса залежала від сорту та удобрення. Так, внесення мінеральних добрив у дозі N₉₀P₆₀K₉₀ у порівнянні з контролем збільшувало кількість продуктивних стебел залежно від агрометеорологічних умов років досліджень у вівса сорту Саломон на 37-52 штук/м², у вівса сорту Скарб України – на 25-46 штук/м², та у плівчастого сорту Парламентський на 29-50 штук/м².

Впродовж 2019-2020 рр. проводили дослідження з вивчення впливу систем удобрення на щільність стеблостою, редукцію стебел у процесі росту та розвитку рослин вівса. У середньому за роки досліджень загальна кількість стебел на IV етапі органогенезу у вівса сорту Скарб України коливалась від 533 шт./м² у контролі до 940 шт./м² за внесення N₄₅P₉₀K₉₀+ N_{45(IV)} (табл.4.1).

Впродовж наступних фаз росту та розвитку рослин вівса – трубкування, колосіння, цвітіння, формування, налив і дозрівання зерна (V-XII етапи органогенезу) відбувалась редукція кількості стебел як природна, так і через несприятливі умови росту – високу температуру, нестачу поживних речовин і вологості та, інших факторів. На XII етапі органогенезу загальна кількість стебел у вівса сорту Скарб України становила 383-643 шт./м².

Редукція стеблостою з IV до XII етапу органогенезу у вівса сорту сорту Скарб України становить 19-33 %. Визначення кількості продуктивних стебел у середньому за роки досліджень показало, що на IX етапі органогенезу приріст стеблостою відбувався за рахунок застосування систем удобрення. Так, рослини вівса сорту Скарб України завдяки внесенню добрив сформували більшу кількість продуктивних стебел на 1 м² посіву порівняно з контролем.

Динаміка щільності стеблостою вівса сорту Скарб України залежно від елементів технології вирощування, середнє за 2019-2020 рр.

Варіант	Стебел, шт./м ² за системи захисту ¹					Втрати стебел з IV по XII етап	
	всього			в т. ч. продуктивних			
	IV	IX	XII	IX	XII	шт./м ²	%
Без добрив (контроль)	533	410	383	383	343	150	28
Побічна продукція попередника	540	470	420	397	363	120	22
Те саме + N ₅₀	677	550	500	437	410	177	26
-"- + N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	673	577	513	427	397	160	24
-"- + N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + N _{30(IV)}	737	643	590	457	443	147	20
-"- + N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀ + N _{45(IV)}	940	707	643	500	450	297	32
-"- + N ₃₀ P ₇₀ K ₁₀₀ + N _{30(IV)}	817	620	590	460	433	227	28
-"- + N ₆₀ P ₈₀ K ₈₀ + N _{60(IV)}	913	673	630	500	470	283	31
НІР _{0,5}	183	120	114	51	52	78	5

Продуктивних стебел на період збирання (XII етап) у сорту Скарб України було у контрольному варіанті 342 шт./м². Внесення добрив та побічної продукції попередника збільшувало щільність продуктивного стеблостою у сорту Скарб України на 19-125 шт./м². Кількість продуктивних стебел у контролі у сорту Скарб України становила 343 шт./м². Застосування удобрення сприяло збільшенню кількості продуктивних стебел у сорту Скарб України на 20-127 шт./м².

Найбільшу кількість продуктивних стебел у досліджуваного сорту відмічено за технології, яка передбачала заорювання побічної продукції попередника та внесення добрив в дозі N₄₅P₉₀K₉₀ + N_{45(IV)}. Маса зерна з волоті та кількість зерен у ній істотно змінювалася залежно від агрофону, густоти стояння рослин, умов року та особливостей сорту [12, 23]. У дослідженнях [14], при поліпшенні поживного режиму у рослин (у середньому по сортах)

спостерігали збільшення кількості зерен у волоті на 8,7-16,4 % порівняно з неудобреним варіантом. У дослідженнях [49] за поліпшення поживного режиму мало місце збільшення маси волоті на 15-60 % порівняно з контрольним варіантом. За формування високої продуктивності вівса маса зерна з волоті і кількість зерен в ній є значно більшими, ніж за низьких рівнів продуктивності [17, 22, 62].

Продуктивність волоті та її озерненість змінювались залежно від погодних умов років досліджень та дії і взаємодії елементів технології, що вивчали. Найвищий рівень продуктивності волоті вівса сорту Скарб України зафіксовано у 2019 р. Вона склала – 0,61-1,13 г (табл. 4.2). За умов, які склалися в 2020 р., маса зерна з волоті знаходилась у межах від 0,46 до 0,92 г.

Таблиця 4.2

Продуктивність волоті залежно від елементів технології вирощування, 2019-2020 рр., г

Варіант	Рік		
	2019	2020	Середнє
Без добрив (контроль)	0,61	0,46	0,54
Побічна продукція попередника	0,67	0,52	0,60
Те саме + N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	0,76	0,69	0,73
-"- + N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + N _{30(IV)}	1,09	0,8	0,95
-"- + N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀ + N _{45(IV)}	1,13	0,92	1,03
-"- + N ₃₀ P ₇₀ K ₁₀₀ + N _{30(IV)}	0,96	0,82	0,89

У середньому за 2019-2020 рр. продуктивність волоті вівса сорту Скарб України становила 0,54 г у контрольному варіанті. Заорювання побічної продукції попередника та внесення мінеральних добрив у дозах N₃₀₋₁₂₀P₃₀₋₉₀K₃₀₋₉₀ збільшувало продуктивність волоті відносно контролю на 0,37-0,54 г.

Найвищу продуктивність волоті (1,03 г) голозерного вівса отримали за технології, яка передбачала заорювання побічної продукції попередника, та внесення добрив у дозі N₄₅P₉₀K₉₀+ N_{45(IV)}. У вівса сорту Скарб України досить високу продуктивність волоті – 0,95 г одержали також за технології, яка передбачала внесення добрив у дозі N₃₀P₆₀K₆₀ + N_{30(IV)} за інтегрованої системи захисту.

4.2 Вплив елементів технології вирощування на урожайність вівса

Урожайність є показником інтегрованої взаємодії факторів життя рослин, спадкових ознак сортів та технологічних прийомів їх вирощування. Дослідження за багатофакторними схемами дозволяють більш предметно визначити вплив на врожайність сортів, агрозаходів та їх взаємодії. Сучасні сорти вівса за належної технології їх вирощування ефективно реагують на застосування засобів інтенсифікації збільшенням урожайності. При цьому чітке дотримання агротехнічних заходів, у тому числі і внесення достатньої кількості мінеральних добрив, є значним фактором підвищення продуктивності сортів.

Результатами дисперсійного аналізу визначено, що в середньому за 2019-2020 рр., найбільша частка участі досліджуваних факторів у формуванні приросту врожайності сортів вівса належала системі удобрення та гідротермічним умовам року. Урожайність вівса сорту Скарб України коливалася в межах від 1,35 до 4,16 т/га на удобрених варіантах (табл.4.3).

Таблиця 4.3

Урожайність зерна вівса сорту Скарб України залежно від елементів технології вирощування, середнє за 2019-2020 рр., т/га

Варіант	2019 р.	2020 р.	Середня за 2019–2020 рр.
Без добрив (контроль)	1,88	1,36	1,62
Побічна продукція попередника	2,17	1,35	1,76
Те саме + N ₅₀	2,63	2,56	2,60
"- + N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	3,08	2,74	2,91
"- + N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + N _{30(IV)}	3,75	3,21	3,48
"- + N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀ + N _{45(IV)}	4,06	3,59	3,83
"- + N ₃₀ P ₇₀ K ₁₀₀ + N _{30(IV)}	3,36	3,12	3,24
"- + N ₆₀ P ₈₀ K ₈₀ + N _{60(IV)}	4,16	2,90	3,53

За гідротермічних умов 2019 року урожайність сорту Скарб України на

варіанті без застосування мінеральних добрив склала 1,88 т/га. Найбільший приріст до контролю (2,28 т/га) та урожайність 4,16 т/га отримали за технології, з внесенням мінеральних добрив у дозі $N_{60}P_{80}K_{80} + N_{60(IV)}$.

Гідротермічні умови вегетаційного періоду 2020 р. забезпечили формування урожайності вівса сорту Скарб України на рівні 1,35-3,59 т/га залежно від елементів технології вирощування. Найвищий рівень реалізації потенціалу продуктивності вівса голозерного відмічено за технології, де вносили добрива у дозі $N_{45}P_{90}K_{90} + N_{45(IV)}$ та заорювали побічну продукцію попередника. За цієї технології приріст урожайності голозерного вівса до контролю склав 2,23 т/га. У середньому за 2019-2020 рр. найбільший вплив на формування врожайності вівса сорту Скарб України мав фактор «система удобрення», частка участі якого становила 79 %. Продуктивність вівса змінювалася залежно від погодних умов року і частка участі цього фактору була у сорту Скарб України – 15%.

За роками досліджень найсприятливішим для формування продуктивності вівса голозерного виявився 2019 р. Найвищу урожайність зерна вівса голозерного сорту Скарб України – 4,16 т/га отримали за технології, яка передбачала внесення добрив в дозі $N_{60}P_{80}K_{80} + N_{60(IV)}$ за інтегрованої системи захисту.

4.3 Біохімічні характеристики зерна вівса голозерного

За біохімічною характеристикою зерно вівса є унікальним за співвідношенням вуглеводів, білків і жирів (40 % крохмалю, 11-18 % білка, 4–6,5 % жирів). У порівнянні з іншими хлібними злаками воно містить значно більше жиру. Білок багатий такими незамінними амінокислотами, як триптофан і лізин. У зерні вівса також є ефірні масла, вітаміни В1, В2, В6, каротин, вітамін К, нікотинова кислота, калій, магній, фосфор, залізо, хром, марганець, цинк, нікель, фтор, йод, тощо. Біохімічний склад зерна вівса залежить від сортових особливостей і формується під впливом комплексу факторів зовнішнього середовища – рівня родючості ґрунту,

умов зволоження, сонячної інсоляції та температурного режиму [27]. Цінність білка вівса полягає ще й у тому, що до його складу входять всі незамінні амінокислоти, і навіть перевершує білок пшениці [12, 34, 37]. За даними багатьох авторів [27, 41, 49] у плівчастих сортів вміст білка варіює від 9,6 до 12,8 %. Натомість у голозерних сортів він вищий, і становить 12,2-14,8 % [13, 14]. За однакових ґрунтово-кліматичних умов його можна суттєво змінювати цілеспрямованим використанням різних агротехнічних прийомів. Літературні дані свідчать, що якість зерна вівса, зокрема, вміст у ньому білка, залежить від рівня агротехніки вирощування культури [7, 19, 25, 54]. На можливість регулювання вмісту білка в зерні вівса шляхом внесення мінеральних добрив указують багато авторів [11, 17, 34, 42].

Результатами наших дослідження встановлено, що якість зерна вівса, зокрема вміст у зерні білка, крохмалю, жиру та золи змінювався залежно від погодних умов року та систем удобрення. Гідротермічні умови 2019 р були найсприятливішими для формування якісних показників вівса. Вивчення впливу систем удобрення на якість вівса сорту Скарб України дозволило виявити певні закономірності у формуванні показників якості зерна залежно від цих факторів (табл.4.4).

Таблиця 4.4

Біохімічні показники якості зерна вівса сорту Скарб України залежно від елементів технології вирощування, середнє за 2019-2020 рр.

Варіант	Вміст у сухій речовині, %			
	білка	крохмалю	жиру	золи
Без добрив (контроль)	10,82	65,42	5,67	2,67
Побічна продукція попередника	11,12	65,29	5,72	2,68
Те саме + N ₅₀	11,31	65,14	5,74	2,7
-"- + N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	12,03	63,98	5,95	2,71
-"- + N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₃₀ (IV)	12,44	63,72	6,13	2,72
-"- + N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀ + N ₄₅ (IV)	13,20	61,88	6,25	2,76
-"- + N ₃₀ P ₇₀ K ₁₀₀ + N ₃₀ (IV)	12,39	64,35	5,95	2,73
-"- + N ₆₀ P ₈₀ K ₈₀ + N ₆₀ (IV)	12,75	61,66	6,11	2,78
НІР _{0,5}	1	1,74	0,25	0,04

У середньому за 2019-2020 рр., у сорту вівса Скарб України вміст білка в зерні складав 10,82-11,12 % у варіантах без застосування мінеральних добрив. Застосування тільки азотних добрив у дозі N₅₀ не забезпечило істотного збільшення вмісту білка. Заорювання побічної продукції та внесення мінеральних добрив у дозі

$N_{30}P_{30}K_{30}$ збільшувало вміст білка на 1,07 % порівняно з контрольним варіантом. За збільшення доз мінеральних добрив від 90 кг/га діючої речовини NPK до 180 і 270 кг/га NPK на фоні заорювання побічної продукції попередника, вміст білка зростав на 1,62 і 2,43 % відповідно. Подальше підвищення доз добрив до $N_{60}P_{80}K_{80}$ не призводило до подальшого зростання вмісту білка і його вміст становив 12,75 %. Найвищий вміст білка (13,20 %) у зерні вівса сорту Скарб України відмічено за технології, яка передбачала заорювання побічної продукції попередника, внесення $N_{45}P_{90}K_{90}$ до сівби і підживлення N_{45} на IV етапі органогенезу.

Важливим показником якості зерна вівса є також вміст у ньому крохмалю. За використання зерна та продуктів його переробки в їжу і на корм, крохмаль є джерелом енергії для людей і тварин. Загальний вміст крохмалю в зерні значно коливався під впливом багатьох факторів під час наливу і досягання зерна. Серед них необхідно відзначити наявність у ґрунті поживних речовин, рівень застосування добрив та погодні умови під час вегетації. У середньому за роки досліджень вищий вміст крохмалю в зерні вівса голозерного 65,42 % відмічено у сорту Скарб України на варіанті без внесення мінеральних добрив за інтегрованої системи захисту. Застосування удобрення за знижувало вміст крохмалю від 65,42 до 61,66 %. Результати проведених досліджень підтверджують [42], що вміст крохмалю знаходиться в оберненій залежності до вмісту білка в зерні вівса.

Вміст жиру в зерні вівса залежав від умов вирощування. В цілому рівень удобрення та система захисту сприяли підвищенню вмісту жиру в зерні вівса відносно контролю. Найменший вміст жиру отримали у контрольному варіанті, а найвищий його вміст забезпечила технологія, яка передбачала заорювання побічної продукції попередника, внесення добрив у дозі $N_{45}P_{90}K_{90}$. У сорту Скарб України отримано зерно з вмістом жиру 5,67-6,25 % залежно від елементів технологій вирощування. Вміст золи в зерні вівса сорту Скарб України залежав від удобрення і зростав від 2,67 % у варіанті без внесення добрив до 2,78 за технології з застосуванням $N_{60}P_{80}K_{80}+N_{60(IV)}$ на фоні заорювання побічної продукції попередника.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ВІВСА ГОЛОЗЕРНОГО

Одержані результати досліджень можуть використовуватися виробництвом за умов значного зростання урожайності зерна та прибутку в результаті впровадження удосконаленого технологічного процесу. Для того щоб встановити економічну ефективність вирощування сільськогосподарських культур, зокрема і вівса, необхідно користуватися такими показниками як урожайність насіння, приріст врожаю, вміст білка та жиру. Тобто це ті показники, що утворюють ціну реалізації; виробничі витрати – ті, що формують собівартість продукції [34].

В умовах ринкової економіки одним із основних критеріїв при вирощуванні кожної культури є економічна складова. За збільшення інтенсивності вирощування зернових культур, закономірно зростають затрати додаткової енергії. Значну економію енергії можливо досягти шляхом раціоналізації технологій вирощування. Зокрема, завдяки впровадженню нових високопродуктивних сортів, ефективного використання добрив, систем захисту рослин та ґрунтово-кліматичних умов зони вирощування [29, 58]. Аналіз фактичної окупності оплати й економічної ефективності агрозаходів дозволяє виявити резерви підвищення цих показників в умовах сільськогосподарського виробництва [49, 53].

Витрати на вирощування вівса розраховували згідно технологічних карт і включали: оплату праці, вартість насіння, добрив, пестицидів, пального, амортизаційні відрахування та інші. Вартість валової продукції (ВВП) визначали за цінами 2019 року.

Основною метою виробництва за ринкових умов є чистий прибуток – різниця між грошовою виручкою і витратами на виробництво та реалізацію продукції. Виручка напряму залежить від ціни, а остання – від собівартості.

Вартість валової продукції залежить від урожайності культури та ціни на вирощену продукцію. У наших дослідженнях вартість валової продукції в

середньому за 2019-2020 рр. за вирощування вівса голозерного сорту Скарб України на варіантах без внесення мінеральних добрив складала 9,7 тис. грн/га, (за ціни 1 т зерна у 2020 р. на рівні 6000 грн). Найбільша вартість валової продукції 22,9 тис. грн/га отримана за внесення 180-270 кг/га N P K (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

Економічна ефективність елементів технологій вирощування вівса голозерного сорту Скарб України, середнє за 2019-2020 рр.

Варіант	Урожайність т/га	Вартість продукції, грн/га	Повна собівартість урожаю, грн/га	Собівартість 1 т зерна, грн	Прибуток, грн/га	Рентабельність, %
Без добрив (контроль)	1,62	9720	5909	3648	3811	64
Побічна продукція попередника	1,76	10560	5913	3360	4647	79
Те саме + N ₅₀	2,60	15600	7711	2966	7889	102
-"- + N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	2,91	17460	8304	2854	9156	110
-"- + N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₃₀ (IV)	3,48	20880	10538	3028	10342	98
-"- + N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀ + N ₄₅ (IV)	3,83	22980	12684	3312	10296	81
-"- + N ₃₀ P ₇₀ K ₁₀₀ + N ₃₀ (IV)	3,24	19440	11568	3570	7872	68
-"- + N ₆₀ P ₈₀ K ₈₀ + N ₆₀ (IV)	3,53	21180	13110	3714	8070	62

Одним із важливих показників, який характеризує ефективність технології вирощування є повна собівартість урожаю. У сорту Скарб України повна собівартість залежала від насичення технології добривами. На контрольному варіанті затрачено 5909 грн/га, відповідно вищі затрати були на варіантах з внесенням добрив. Найвищі витрати – 13110 грн/га спостерігали за внесення добрив у дозі N₆₀P₈₀K₈₀ + N₆₀(IV) на фоні заорювання побічної продукції попередника.

Важливим аспектом економічної ефективності технологічних процесів є прибуток. В наших дослідженнях комплексне поєднання елементів технології

вирощування вівса сорту Скарб України забезпечило отримання прибутку у межах від 3811 до 10342 грн/га. Найвищий рівень прибутку – 10342 грн/га за урожайності вівса голозерного сорту Скарб України 3,48 т/га отримано за поєднання таких елементів технології вирощування: заорювання побічної продукції попередника (кукурудзи на зерно) та внесення добрив у дозі $N_{30}P_{60}K_{60} + N_{30(IV)}$. Витрати на вирощування на цьому варіанті технології склали 10538 грн/га, собівартість зерна 3028 грн/т, за рентабельності 98 %.

Найвищий рівень рентабельності за вирощування сорту Скарб України – 110 %, за урожайності 2,91 т/га отримано за технології, яка передбачала заробляння побічної продукції попередника (кукурудзи на зерно) та внесення мінімальної дози повного мінерального добрива $N_{30}P_{30}K_{30}$. Прибуток від вирощування вівса за цієї технології склав 9156 грн/га.

Майже аналогічний рівень рентабельності – 102 %, але зі зниженням прибутку до 7889 грн/га і урожайності до 2,60 т/га отримано за вирощування сорту Скарб України за технології яка передбачала заробляння побічної продукції попередника (кукурудзи на зерно) та внесення 50 кг/га азотних добрив для покращення мінералізації рослинних решток попередника.

ВИСНОВКИ

За результатами проведених досліджень та обґрунтування одержаних результатів можна зробити такі висновки:

1. Встановлено, що максимально сприятливі умови для росту та розвитку, а як результат найбільший збір сухої речовини відмічено в період формування-достигання зерна у 2019 рр. за технології де вносили добрива у дозі $N_{45}P_{90}K_{90} + N_{45(IV)}$, який склав у сорту Скарб України 18,28 т/га.

2. Встановлено, що внесення добрив у дозі $N_{45}P_{90}K_{90} + N_{45(IV)}$ забезпечило формування посівів з найвищими біометричними показниками. На VI етапі органогенезу площа листової поверхні посівів вівса голозерного сорту Скарб України становила 42,2 тис. m^2 /га. Встановлено тісний кореляційний зв'язок між площею листа на VI етапі органогенезу і врожайністю вівса.

3. Найбільшу кількість продуктивних стебел у досліджуваного сорту відмічено за технології, яка передбачала заорювання побічної продукції попередника та внесення добрив в дозі $N_{45}P_{90}K_{90} + N_{45(IV)}$.

4. Найвищу продуктивність волоті (1,03 г) голозерного вівса отримали за технології, яка передбачала заорювання побічної продукції попередника, та внесення добрив у дозі $N_{45}P_{90}K_{90} + N_{45(IV)}$. У вівса сорту Скарб України досить високу продуктивність волоті – 0,95 г одержали також за технології, яка передбачала внесення добрив у дозі $N_{30}P_{60}K_{60} + N_{30(IV)}$ за інтегрованої системи захисту.

5. За роками досліджень найсприятливішим для формування продуктивності вівса голозерного виявився 2019 р. Найвищу урожайність зерна вівса голозерного сорту Скарб України – 4,16 т/га отримали за технології, яка передбачала внесення добрив в дозі $N_{60}P_{80}K_{80} + N_{60(IV)}$ за інтегрованої системи захисту.

6. Найвищий вміст білка (13,20 %) у зерні вівса сорту Скарб України відмічено за технології, яка передбачала заорювання побічної продукції попередника, внесення $N_{45}P_{90}K_{90}$ до сівби і підживлення N_{45} на IV етапі

органогенезу. Результати проведених досліджень підтверджують, що вміст крохмалю знаходиться в оберненій залежності до вмісту білка в зерні вівса.

7. Найвищий рівень рентабельності – 110 %, при урожайності 2,91 т/га отримано за технології, яка передбачала заробляння побічної продукції попередника (кукурудзи на зерно) та внесення мінімальної дози повного мінерального добрива $N_{30}P_{30}K_{30}$. Прибуток від вирощування вівса за цієї технології склав 9156 грн/га.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для отримання 3,83 т/га зерна вівса продовольчого напрямку використання з підвищеним вмістом білка та жиру агроформуванням різних форм власності Вінницької області рекомендується:

- вирощувати голозерний сорт Скарб України після кукурудзи на зерно за технологією, яка передбачає заорювання побічної продукції попередника;
- проводити внесення до сівби мінеральних добрив у дозі $N_{45}P_{90}K_{90}$ і підживлення N_{45} на IV етапі органогенезу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Абрамович О.В. Оцінка післядії ферментованого органічного добрива на врожай та якість зерна вівса / О.В. Абрамович // Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків : зб. наук. праць. – К.:ФОП Корзун Д.Ю. – 2013. – Вип. 17, Т. II. – С. 22-24.
2. Агрохимическое обеспечение технологии возделывания овса: Метод. рекомендации / Агропром. ком. Новосибир. обл., Новосибир. обл. проект.- изыскат. станция химизации сел. хоз-ва; [Подгот. Ю.И. Чулкиным]. — Новосибирск. Б. И. – 1990. – 21 с.
3. Адрианов С.Н. Роль удобрений в формировании урожайности и качества зерна овса на дерново-подзолистых почвах / С.Н. Адрианов // Зерновые культуры. – 2000. – № 3. – С. 23-25.
4. Баталова Г.А. Биология и генетика овса / Г.А. Баталова, Е.М. Лисицын, И. И. Русакова. – Киров: Зональный НИИСХ Северо-Востока, 2008. – 456 с.
5. Баталова Г.А. Возделывание голозерного овса в Волго-Вяском регионе / Г.А. Баталова, Е.А. Вологжанена // Земледелие. – 2011. – №6. – С. 13-15.
6. Баталова Г.А. Некоторые аспекты устойчивости к лимитирующим факторам в селекции овса / Г.А. Баталова // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2013. – №2(6). – С. 53-56.
7. Бельченко С.О. Условия питания и формирования качества зерна ячменя и овса / С.О. Бельченко // Проблемы агрохимии и экологии. – 2011. - №3. – С. 13-16.
8. Бердніков О.М. Ефективність мінеральних добрив, передпосівної бактеризації та їх поєднань при вирощуванні вівса голозерного в Поліссі / О.М. Бердніков, Л.В. Потапенко, О.В. Васильченко, Н.Д. Василюка // Сільськогосподарська мікробіологія. – 2013. – Вип. 18. – С. 7-15.
9. Біологічне рослинництво / [Зінченко О. І., Алексеева О. С., Приходько П. М., Малий В. П., Мороз П. І.] – К. : Вища школа, 1996. – 239 с.

10. Бортнік А.М. Вирощування вівса в умовах радіоактивного забруднення західного Полісся / А.М. Бортнік // Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області – 2014. – Вип. 17. – С. 5-10.
11. Буняк О.І. Характеристика голозерних сортів вівса / Буняк О.І. // Селекція і насінництво. - 2012. - Випуск 102. – С.169-177.
12. Буняка А. Голозерний овес / А. Буняка, А. Матроса // Зерно. – №11. – 2012. – С.16-19.
13. Вологжаніна Е.Н. Влияние подкормки азотом и сроков уборки на урожай и качество семян голозерного овса / Е.Н. Вологжаніна, Г.А. Баталова // Аграрный вестник Юго-Востока. – 2009. – №1. – С. 36-30.
14. Ворона Л.І. Продуктивність вівса за різних рівнів удобрення в Поліссі /Л.І. Ворона, В.В.Сторожук // Збірник наукових праць ННЦ “Інститут землеробства УААН”. – 2009. – Вип. 4. – С. 108-112.
15. Гаврилюк М.М. Сучасні завдання аграрної науки в розвитку генетики, селекції та насінництва / М.М. Гаврилюк // Вісник аграрної науки. – 2009. – № 1. – С. 5-10.
16. Гарбар Л.А. Вплив технології вирощування на формування асиміляційного апарату посівами вівса / Л.А. Гарбар, Р.М. Холодченко, В.В. Шевчук // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2013. – Ч.2. – Вип. 183. – С. 79-82.
17. Гирка А.Д. Особливості формування врожайності вівса та ячменю ярого під впливом попередників і фону мінерального живлення / А. Д. Гирка, І. О. Кулик, О. Г. Андрейченко // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони. – 2013. – № 4. – С. 112-116
18. Гирка А.Д. Сортіві особливості формування схожості насіння вівса плівчастого і голозерного під впливом елементів агротехніки / А.Д. Гирка, І.О. Кулик, О.В. Ільєнко // Селекція і насінництво. – Вип. 103. – 2013. – С. 193-197.
19. Гирля Л.М. Вміст солей важких металів в зерні озимої пшениці / [Л.М. Гирля, Л. Г. Хоненко, Л. М. Шевченко, С. М. Гирля та ін.]. – Вісник аграрної науки Причорномор'я. – 2005. – Випуск 3. – С. 161-163.

20. Голець І.М. Урожайність і якість зерна сортів вівса залежно від добрив і норм висіву / Голець І.М. // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. – 2010. – Вип. 52. Ч. II. – С.10-16.
21. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні у 2013 році. – К. – 2013. – 467 с.
22. Дмитренко О.В. Продуктивність пшениці озимої залежно від елементів технології вирощування в умовах Північної частини Лісостепу / О.В. Дмитренко // Дис.канд. с.-г. наук : 06.01.09 «Рослинництво». – К., 2012. – С. 61-62.
23. Животков Л. Голозерний овес – на полях України / Л. Животков, М.Загинайло, В.Степаненко // Пропозиція. – 2009. – № 3. – С. 64-65.
24. Іванців Р.Є. Строки збирання, урожайність та адаптивна здатність сортів вівса / Р.Є. Іванців. - Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених «Актуальні проблеми агропромислового виробництва України» (с. Оброшино, 18 листоп. 2015 р.). – Львів- Оброшино. – 2015. – С.20-21.
25. Іванців Р.Є. Продуктивність сортів вівса залежно від технологічних прийомів вирощування в умовах Передкарпаття / Іванців Р.Є. // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. – 2014. – Вип. 56 (I). – С. 45-51.
26. Камінська В.В. Особливості технології вирощування вівса голозерного у Північному Лісостепу / В.В.Камінськ, О.В. Шморгун, О.Ф. Дудка та ін. // Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства УААН». – 2010. Випуск 4. – С. 120-123.
27. Камінська В.В. Порівняльна продуктивність сортів вівса плівчастого та голозерного за різних технологій вирощування / В.В. Камінська, О.Ф. Дудка, Б.В. Мушик. – Корми і кормовиробництво. – Вінниця, – Вип. 78. – 2014. – С. 32-36.
28. Камінська В.В. Формування продуктивності вівса голозерного за різних технологій вирощування / В.В. Камінська, О.Ф. Дудка, Б.В. Мушик. – Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». – К., – Вип. 4. – 2014. – С. 60-65.

29. Качанова Т.В Урожайність та якість зерна сортів вівса залежно від обробітку ґрунту, мінеральних добрив на чорноземах південних Степу України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.09 рослинництво / Т. В. Качанова. - Херсон, 2010. – 1-21 с.

30. Качанова Т.В. Вплив мінеральних добрив на поживний режим чорнозему південного за вирощування вівса / Т.В. Качанова – Агробіологія. - 2013.- № 11 (104). – С. 39-41.

31. Качанова Т.В. Резерви підвищення якості зерна вівса у Степовій зоні України / Т.В. Качанова // Вісник Сумського національного аграрного університету. – 2014. – Випуск 3 (27). – С. 154-157.

32. Качанова Т.В. Урожайність і якість зерна сортів вівса залежно від обробітку ґрунту та мінеральних добрив на чорноземах південних степу України / Т.В. Качанова // Вісник аграрної науки. – 2010. - №1. – С. 81- 82.

33. Качанова Т.В. Урожайність та якість сортів вівса залежно від обробітку ґрунту, мінеральних добрив на чорноземах південних Степу України : дис.. кандидата с.-г. наук: 06.01.09 – рослинництво/ Т.В.Качанова. - Миколаїв – 2010. – 63-124 с.

34. Корнилов И.М. Приемы возделывания овса в Центрально-Черноземной зоне / И.М. Корнилов, И.В. Пивоваров // Земледелие. – 2008. – № 3. – С. 33.

35. Коропенко С.В. Голозерний овес – перспективна культура для комбікормової галузі / С.В. Коропенко, Г.М. Станкевич // Хранение и переработка зерна. Научно-практический журнал. – 2008. – №7 (109). – С. 42-44.

36. Корсун С.Г. Баланс мікроелементів та важких металів у ґрунті залежно від системи удобрення / С.Г.Корсун, І.М. Свидинюк, І.І. Клименко; Збірник наукових праць ННЦ “Інститут землеробства УААН”. – 2009. - Вип. 4. – С.30-34.

37. Кулик І.О. Споживання посівів вівса залежно від попередника та рівня мінерального живлення / І. О. Кулик // Бюлетень Ін-ту сільського господарства степової зони НААН України. – 2013. - №4. – С. 127-131.

38. Лень О.І. Формування асимілюючої поверхні та її вплив на продуктивність ячменю ярого за різних технологій вирощування / О.І. Лень – Вісник Полтавської державної аграрної академії, 2009. – № 1. – 119 – 121 с.
39. Лимар А.О. Павленко Т.В. Водний режим при вирощуванні вівса залежно від способів основного обробітку ґрунту // А.О. Лимар, Т.В. Павленко // Таврійський науковий вісник. – Вип. 52. – Херсон: Атлант. – 2009. – С. 31-35.
40. Лісова Ю. А. Характеристика голозерних зразків вівса за врожайністю та адаптивністю / Ю. А. Лісова, З. О. Царик, А. О. Дацько // Селекція і насінництво. – 2014. – Вип. 105. – С. 141-148.
41. Лопушняк В.І. Післядія нетрадиційних видів органічних ферментованих добрив на агрохімічні показники ґрунту та врожайність зерна вівса / В.І. Лопушняк, Н.П. Засекін // Збірник наукових праць [Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків]. – 2012. – Вип. 14. – С.83-86.
42. Лоскутов И. Овес – прошлое, настоящее и будущее / И. Лоскутов // Хлебопродукты. – 2007. – № 5. – С.52-53.
43. Мартянова А.И. Качество и питательная ценность зерновых культур / А.И. Мартянова // Зерновое хозяйство. – 2000. - №6. – С. 23-31.
44. Марухняк А.Я. Стабільність показників продуктивності та білковості зерна у генотипів вівса / [А.Я. Марухняк, А.О. Дацько, Ю.А. Лісова, Г.І. Марухняк] // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. - 2014. - Вип. 56 (II). – С. 25-28.
45. Марухняк А.Я. Нові сорти вівса / А.Я. Марухняк. Г.І. Марухняк, А.О. Дацько // Селекція і насінництво. – Х. - 2004. – Вип. 89. – С. 186-191.
46. Мукоїд Р.М. Білки плівкового та голозерного сортотипу вівса та їх амінокислотний склад / Р.М. Мукоїд, А.І. Українець // Актуальні проблеми розвитку харчових виробництв, готельного, ресторанного господарства і торгівлі: тези доповідей всеукраїнської науково- практичної конференції молодих учених і студентів, 23 березня 2011 р. - 1 ч. - Х.: ХДУХТ, 2011. - Ч. 1.- С.132.

47. Мукоїд Р.М. Амінокислотний склад білків зерна різних сортів вівса / Р.М. Мукоїд, Н.О. Ємельянова, А.І. Українець, І.М. Свидинюк // Харчова промисловість. - 2009. - № 8. – С. 14-16.

48. Мушик Б.В. Ефективність технології вирощування вівса у північній частині Лісостепу / Б.В. Мушик // Матер. наук.- практ. конф. молодих учених і спеціалістів "Інноваційні технології для конкурентноспроможного аграрного виробництва ". 11–13 лист. 2013 р.: тези доп. – Чабани:ННЦ «Інститут землеробства НААН», 2013. – С. 42-43.

49. Мушик Б.В. Продуктивність вівса залежно від елементів технології вирощування / Б.В. Мушик // Матер. наук.- практ. конф. молодих учених і спеціалістів "Новітні технології для конкурентоспроможного аграрного виробництва". 27–29 жовтня. 2014 р.: тези доп. – Чабани:ННЦ «Інститут землеробства НААН», 2014. – С. 3-4.

50. Павленко Т.В. Використання мінеральних добрив при вирощуванні вівса у зоні південного Степу / Т.В. Павленко // Вісник Львів. держ. аграр. ун-ту – Львів, 2008. – Вип. 12 (2). – С. 15-18.

51. Павленко Т.В. Обробіток ґрунту при вирощуванні вівса у південному Степу України / Т.В. Павленко // Наукові праці: Науково-методичний журнал. – Миколаїв: Вид-во МДГУ ім. Петра Могили, 2008. – Вип. 65. – С. 46-48.

52. Павленко Т.В. Урожай та якість зерна вівса залежно від умов мінерального живлення / Т.В. Павленко // Наукові праці: Науково- методичний журнал. – Миколаїв: Вид-во МДГУ ім. Петра Могили, 2008. – Вип. 68. – С. 47-49.

53. Подобєд Л. Голозерний овес – перспективна фуражна культура / Л. Подобєд // Пропозиція. - №1. – 2006. – С. – 62-64.

54. Подобєд Л. Овес без зайвого / Л. Подобєд //Farmer. - № 9. – 2007. – С.28-30.

55. Рибка В.С. Аспекти високопродуктивного виробництва вівса в умовах Степу. / В.С.Рибка, А.Г. Мусатова, А.О. Кулик, А.О. Семяшкіна // Хранения и переработка зерна. – 2009. – №6. – С. 34-37.

56. Самодуров В.А. Сорт як фактор підвищення врожайності та стабільності зернового виробництва / В.А. Самодуров, О.П. Матрос, Н.О. Горган // Посібник українського хлібороба. – №1. – 2012. – С. 60-62.

57. Сапега В.А. Урожайность сортов овса, ее стабильность и связь с количественными признаками / В.А. Сапега // Зерновое хозяйство. – 2004. – № 8. – С. 10-12.

58. Свидинюк І.М. Формування асимілюючої поверхні та її вплив на продуктивність інтенсивних сортів ярого ячменю залежно від технології вирощування / І.М. Свидинюк., М.Я. Дмитришак, О.В. Шморгун. – Науковий вісник НАУ. – К., 2000. – № 24. – С. 74-77.

59. Семяшкіна А.О. Вплив строків сівби на водоспоживання сортів вівса в умовах Степу України / А. О.Семяшкіна // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – 2015. – №1-2(26-27). – С. 62-66.

60. Семяшкіна А.О. Оптимізація режиму мінерального живлення рослин різних сортів вівса та їх адаптивна здатність / А. О. Семяшкіна // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. – 2009. – № 36. – С. 134-139.

61. Семяшкіна А.О. Строки сівби, врожайність та адаптивна здатність сортів вівса в умовах Північного Степу / А.О. Семяшкіна // Вісник Полтавського державної аграрної академії, 2008. – №4. – С. 148-151.

62. Солодушко В.П. Селекція вівса в умовах північного степу України / В.П. Солодушко // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2011. – №1. – С. 42-45.

63. Соц С.М. Технологічні властивості вітчизняного зерна голозерного вівса. / С.М. Соц, І.О. Кустов // Хранение и переработка зерна. – 2012. – № 4. – С. 47–48.

64. Соц С.М. Голозерний овес - перспективна сировина для круп'яної промисловості / С. М. Соц, Є.І. Шутенко, І.О. Кустов // Зернові продукти і комбікорми, 2011. – №4. – С. 7-8.

65. Таразанова Т.В. Урожай и качество зерна овса при различном обеспечении удобрениями./ Т.В.Таразанова, Э.Н. Садовская // Известия ТСХА. – 2011. – Выпуск 5. – С. 72-78.
66. Троценко В.І. Сортові особливості вирощування вівса в умовах північно-східного Лісостепу України / В. І. Троценко, В.О. Ільченко, Г.О. Жатова // Вісник Сумського національного аграрного університету. – 2014. – Вип. 3 (27). – С. 115-119.
67. Фатыхов И.Ш. Зависимость урожайности сортов овса от метеорологических условий. // И.Ш. Фатыхов, В.Г., Колестникова, М.А. Степанова // Зерновое хозяйство. – М.: – 2005. – № 5. – С 24-26.
68. Холодченко Р.М. Врожайність вівса голозерного залежно від удобрення та норм висіву на чорноземах типових / Р.М. Холодченко // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія «Агрохімія». – 2013. – Ч.2. – Вип. 183. – С. 41-46.
69. Холодченко Р.М. Овес голозерный – цінна зернова культура [Електронний ресурс] / Р.М. Холодченко. – современные направления теоретических и прикладных исследований 2012 : междунар. интернет- конф., 20-31 мар. 2012 г : материалы конф. – режим доступа: www.sworld.com.ua
70. Холодченко Р.М. Оптимізація мінерального живлення голозерних сортів вівса / Р.М. Холодченко // Наукові праці інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. – 2013. – Вип. 17(Т. 1). – С. 334-337.
71. Чекалин Н.М. Селекция и генетика овса /Н.М. Чекалин, В.Н. Тищенко, М.Е. Баташова // Селекция и генетика отдельных культур. – Полтава. – 2009. – С.175.
72. Черчель В.Ю Овес – стан та ефективність виробництва, нові сорти і можливості / В.Ю. Черчель, Е.М. Федоренко, А.В. Алдошин, В.П. Солодушко, Н.О. Ляшенко // Селекція і насінництво. – 2014. – Вип. 106. – С. 183-189.

73. Юла В.М. Вплив агротехнічних факторів на урожайність і якість зерна вівса у правобережному Лісостепу / В.М. Юла, Б.В. Мушик // Наукові доповіді НУБіП України. – 2016. – №58. – 12 С.
74. Юла В.М. Ефективність технології вирощування вівса у північній частині Лісостепу / В.М. Юла, В.В. Камінська, Б.В. Мушик. – Землеробство. – К., 2014. – Вип.1–2. – С. 67–69.
75. Anderson J.W. Hypercholesterolemia effects of oats bran or bean intact for Hypercholesterolemia men / J.W. Anderson, L. Story, B. Sielihg // Am. J. Clin. Nutr. – 1984. – N 40. – P. 1146-1155.
76. Balik J. The accumulation of zinc in oat in soils treated by incubated sewage sludge with peat and straw / J. Balik, P. Tlustos, J. Szakowa, D. Pavlikova, J. Černý – Rostl. Vyroby. – 2002. – № 48(12). – P. 548-555.
77. Batalova G.A. Breeding of naked oats. / G.A. Batalova, R. Changzhong, I.I. Rusakova, N.V. Krotova, // Russian Agricultural Sciences. – 2010. – № 36(2). – P. 93-95.
78. Biel W. Chemical composition of hulled and naked oat grains / W Biel, E. Jacyno, M. Kawecka // South African Journal of Animal Science. – 2014. – №44 (2). – P. 189-197.

ДОДАТКИ

Додаток 1

Таблиця 1

Гідротермічні умови та їх відхилення від середніх багаторічних значень за 2019 рік

Основні показники	Місяці								За вегетаційний період
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
	Атмосферні опади 2016 року, мм								
1 - декада	10,0	0,8	8,0	15,0	13,0	12,0	0,0	2	
2 - декада	1,0	18,0	43,0	22,0	26,0	11,0	0,0	8	
3 - декада	8,0	10,0	3,0	15,0	5,0	7,0	3,0	2	
За місяць	19,0	28,8	54,0	52,0	44,0	30,0	3,0	12	211,8
Середнє багаторічне	28	45	63	77	76	72	47	44	424,0
Відхилення (+,-)	-9,0	-16,2	-9,0	-25,0	-32,0	-42,0	-44,0	-32,0	-212,2
	Температурний режим повітря 2016 року, °С								
1 - декада	5,5	12,3	13,3	15,9	21,3	21,3	20,2		
2 - декада	2,3	13,1	11,9	18,7	17,3	17,3	16,7		
3 - декада	-4,4	10,2	17,2	23,2	21,1	21,1	10,9		
За місяць	1,1	11,9	14,1	19,3	19,9	19,9	15,9	0,0	14,4
Середнє багаторічне	-0,5	6,9	13,6	16,7	18,7	17,8	12,9	7,5	13,4
Відхилення (+,-)	1,6	5,0	0,5	2,6	1,2	2,1	3,0	-7,5	1,0

Додаток 2

Таблиця 1

Гідротермічні умови та їх відхилення від середніх багаторічних значень за 2020 рік

Основні показники	Місяці								За вегетаційний період
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
	Атмосферні опади 2020 року, мм								
1 - декада	7	23	7	1	5	11	17	12	
2 - декада	44	10	4	9	9	0	11	4	
3 - декада	12	7	17	10	30	26	63	8	
За місяць	63	40	28	20	44	37	91	24	347
Середнє багаторічне	28	45	63	77	76	72	47	44	452
Відхилення (+,-)	35	-5	-35	-57	-32	-35	44	-20	-105
	Температурний режим повітря 2020 року, °С								
1 - декада	-5,9	10,9	12,5	18	18,2	23,8	16,3	8,1	
2 - декада	3,7	6,6	12,6	18,1	20,1	23,8	17,6	12	
3 - декада	7,6	10,1	16,7	21,2	21,5	16,6	12	11	
За місяць	1,8	9,2	13,9	19,1	19,9	21,4	15,3	10,4	13,9
Середнє багаторічне	-0,5	6,9	13,6	16,7	18,7	17,8	12,9	7,5	11,7
Відхилення (+,-)	2,3	2,3	0,3	2,4	1,2	3,6	2,4	2,9	2,2

Додаток 3

Розрахункова таблиця дисперсійного аналізу вирощування вівса за роки досліджень

Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F		t
				факт.	теор.	
Загальне	347,37	29	—	—	—	—
Повторень	3,79	2	—	—	—	—
Фактора А	175,21	1	175,208	884,99	4,41	—
Фактора В	162,51	4	40,629	205,22	2,93	—
Взаємодії АВ	2,29	4	0,572	2,89	2,93	—
Похибка (C_z)	3,56	18	0,198	—	—	2,101

Розрахункова таблиця дисперсійного аналізу вирощування вівса за роки досліджень

Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F		t
				факт.	теор.	
Загальне	27,64	29	—	—	—	—
Повторень	0,18	2	—	—	—	—
Фактора А	6,41	1	6,413	343,88	4,41	—
Фактора В	20,27	4	5,068	271,76	2,93	—
Взаємодії АВ	0,44	4	0,111	5,95	2,93	—
Похибка (C_z)	0,34	18	0,019	—	—	2,101