

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Кафедра ґрунтознавства та землеробства

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

КРИКУН МАКСИМ ВЯЧЕСЛАВОВИЧ

УДК 631.8:631.559:633.11.324

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

ПРОДУКТИВНІСТЬ ПЕЛЮШКО-ВІВСЯНОЇ СУМІШІ ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ В ЗОНІ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПОЛІССЯ

201 «Агрономія»

Подається на здобуття освітнього ступеня «Магістр»

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання
на відповідне джерело _____ М. В. Крикун

Керівник роботи

Трембіцька О. І.

канд. с.-г. наук, доцент

Житомир–2020

Зміст

<i>Анотація</i>	3
<i>Вступ</i>	5
<i>Розділ 1. Літературний огляд</i>	8
<i>Розділ 2. Умови, об'єкти і методика проведення досліджень</i>	12
<i>2.1. Місце та умови проведення досліджень</i>	13
<i>2.2. Об'єкти і методика проведення досліджень</i>	14
<i>Розділ 3. Результати досліджень</i>	16
<i>3.1 Агроекологічна ефективність вирощування пелюшко-вівса</i>	16
<i>3.2 Енергетична ефективність при вирощенні пелюшко-вівса</i>	20
<i>3.3 Економічна ефективність при вирощенні пелюшко-вівса</i>	22
<i>Висновки</i>	24
<i>Рекомендації виробництву</i>	25
<i>Список використаних джерел</i>	26

АНОТАЦІЯ

Крикун М. В. Продуктивність пелюшко-вівсяної суміші залежно від удобрення в зоні Центрального Полісся. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 201 – агрономія. – Поліський національний університет, Житомир, 2020.

Кваліфікаційна робота викладена на 29 сторінках комп'ютерного набору, вона містить 6 таблиць та 1 рисунок. Складається зі вступу, 3 розділів, висновків, рекомендацій виробництву та додатків. Список використаних джерел включає 43 найменування.

За результатами нашої роботи в умовах Центрального Полісся на дерново-підзолистих ґрунтах наведено теоретичне узагальнення та зроблено наступні висновки: за різних систем удобрення на урожай пелюшко-вівса найкращою є мінеральна система удобрення, яка становила в середньому за два роки 2,31 т/га; за показниками росту і розвитку вівса найкращою відмічена мінеральна система удобрення, де маса стебел становила 4,1 гр., що на 42% вище від контролю; за результатами якості зерна вівса, за мінеральної системи маса 1000 зерен складала 47,3 г, що на 15,8% вище відносно контролю; за результатами якісних показників зерна пелюшки найефективнішою відмічено мінеральну систему, де вміст білку – 22,97% та вміст клітковини – 5,36%; найкращими показниками енергетичної та економічної ефективності врожаю була мінеральної системи удобрення, при яких енергетична ефективність була становила 3,06 та економічну ефективність 0,38 грн. на 1 грн. затрат.

На підставі проведених досліджень, вважаємо за доцільне рекомендувати у виробництво внесення мінеральних добрив в співвідношенні $N_{40}P_{40}K_{50}$. Дане співвідношення дозволяє отримувати високий врожай пелюшко-вівса з найкращими показниками якості. Отриманий рівень рентабельності дозволяє компенсувати всі витрати на отримання продукції.

Ключові слова: пелюшка, овес, система удобрення, родючість ґрунту, сівозмінна, мінеральні добрива.

SUMMARY

Krykun M. Productivity of diaper-oat mixture depending on fertilizer in the zone of Central Polissya. - Qualification work on the rights of the manuscript.

Qualifying work for a master's degree in 201 - agronomy. - Polissya National University, Zhytomyr, 2020.

The qualifying work is presented on 29 pages of a computer set, it contains 6 tables and 1 figure. It consists of an introduction, 3 sections, conclusions, recommendations for production and appendices. The list of used sources includes 43 names.

According to the results of our work in the conditions of Central Polissya on sod-podzolic soils the theoretical generalization is given and the following conclusions are made: for different fertilizer systems for diaper-oat harvest the best is the mineral fertilizer system, which averaged 2.31 t / ha in two years; in terms of growth and development of oats, the best mineral fertilizer system was noted, where the weight of stems was 4.1 gr., which is 42% higher than the control; according to the results of oat grain quality, according to the mineral system the weight of 1000 grains was 47.3 g, which is 15.8% higher than the control; according to the results of quality indicators of diaper grain, the most effective is the mineral system, where the protein content is 22.97% and the fiber content is 5.36%; The best indicators of energy and economic efficiency of the harvest were mineral fertilizer system, in which energy efficiency was 3.06 and economic efficiency 0.38 UAH for 1 UAH costs.

Based on the research, we consider it appropriate to recommend the application of mineral fertilizers in the ratio $N_{40}P_{40}K_{50}$. This ratio allows you to get a high yield of diaper-oats with the best quality indicators. The received level of profitability allows to compensate all expenses for reception of production.

Key words: diaper, oats, fertilizer system, soil fertility, crop rotation, mineral fertilizers.

ВСТУП

Актуальність теми. Зерно вівса має важливе значення, не тільки кормове а й важливе для їжі. Воно містить 12-13% білка, 40-45 крохмалю, 4-5% жиру та багато вітамінів. Багато амінокислот міститься в зерновому білку. З вівса виробляють зернові, каву та інші продукти, що мають велике значення в раціоні, оскільки білки, жири та вітаміни вівса добре засвоюються організмом. Вівсянка - це дорогоцінна їжа не тільки для людей, а й для великої рогатої худоби та інших тварин[3].

Найкращий урожай вівса для зелених кормів - це поєднання з бобовими культурами, а саме ярою викою, кормовим люпином, горохом. Коли вихід кормової одиниці буде найбільшим, це продовжить життя вівса до фази молочної стиглості.

А для того щоб було отримано максимальний урожай пелюшко-вівсяної суміші потрібно ґрунт забезпечити необхідними елементами живлення, вологою.

На думку багатьох вчених [1, 2], використання органічних та мінеральних добрив є основним способом впливу на поживний режим ґрунту і живлення рослин. Тому наше завдання - вивчити вплив різних видів органічних мінеральних добрив на продуктивність пелюшно-вівсяних сумішей.

Мета досліджень – удосконалити систему удобрення для чотирьохпільної зерно-просапної сівозміни на дерново-підзолистому супіщаному ґрунті зони Полісся України щоб отримати екологічно безпечну продукцію на основі вивчення впливу різних систем удобрення на показники врожаю та якості продукції.

Завдання нашої роботи було:

- вивчити вплив систем удобрення на ріст та розвиток рослин пелюшко-вівса;
- врожай та якість пелюшки та вівса;

Об'єктом дослідження є процес формування і реалізації росту, розвитку та продуктивності пелюшко-вівса в залежності від удобрення.

Предметом дослідження є дерново-підзолистий супіщаний ґрунт, органічні, мінеральні та органо-мінеральні добрива, пелюшка, овес.

Методи досліджень.

В процесі виконання роботи використовували загальнонаукові та спеціальні методи досліджень.

Серед загальнонаукових методів використовували:

гіпотезу – вибір напрямків наукових досліджень; експеримент – дослідження об'єктів та процесів, що відбуваються в ньому; спостереження – виявлення динаміки елементів об'єкту; синтез – встановлення висновків та узагальнень.

Серед спеціальних методів використовували:

- польовий – для виявлення достовірних різниць впливу систем удобрення на родючість.
- вимірювально-ваговий – встановлення біометричних показників росту і розвитку рослин та врожаю сільськогосподарських культур сівозміни;
- лабораторний – визначення якості сільськогосподарської продукції;
- статистично-математичний – провести дисперсійний аналіз та статистичну обробку даних для достовірності отриманих результатів досліджень;

Перелік публікацій автора за темою досліджень:

1. Урожайність пелюшко-вівсяної суміші залежно від систем удобрення / О. І. Трембіцька, М. В. Крикун, В. П. Черниш. «*Наукові читання – 2020*»: зб. тез доп. наук.-практ. конф. наук.-педаг. прац., докт., аспір. та мол. вчен. 29 квітня 2020 р. Житомир.: Поліський національний університет, 2020.

2. Накопичення нітратів в бульбах картоплі за використання регуляторів росту/ *Трембіцька О.І., Крикун М. В., Черниш В. П., Стогодюк К. А.* Сучасні проблеми ведення сільського та лісового господарства в умовах глобальної зміни клімату: матер. всеукр. наук.-практ. конф. 11 березня 2020 р. Житомир.: Житомирський агротехнічний коледж, 2020. С. 137-138.

3. Trembitska O. Cultivation of agricultural crops with short rotation and application of organic fertilizer system / Trembitska O., Klymenko T., Stohodiuk K., Shatylo O., Chernysh V., Krykun M. // *Sciences of Europe (Praha, Czech*

Republik) Vol 2, № 57, 2020. – С. 66 – 69.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Роботу викладено на 29 сторінках комп'ютерного набору, вона містить 6 таблиць та 1 рисунок. Складається зі вступу, 3 розділів, висновків, рекомендацій виробництву та додатків. Список використаних джерел включає 43 найменування.

При написанні дипломної роботи використовували Положення про кваліфікаційні роботи у Житомирському національному агроекологічному університеті [33].

РОЗДІЛ I. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Народногосподарське значення.

До одних із найважливіших зернофуражних культур відноситься овес. У чистому вигляді так і в суміші з однорічними бобовими культурами його обробляють на зерно, зелений корм, сіно, силос і випас.

Зерно вівса багате на 9-11% білка, 4-6% жиру і 40-56% крохмалю; є прекрасним концентрованим кормом. Білки вівса легко засвоюються тваринам організмом і містять в своєму складі всі незамінні амінокислоти. За змістом лізину, аргініну і триптофану вони істотно перевершують білки ячменю [21].

Зерно вівса багате на органічні сполуки кальцію і фосфору, заліза і містить велику кількість вітамінів, особливо групи В. Вміст вітаміну В1 в зерні вівса кращий порівняно з зерном ячменю, і становить 4,5- 8 мг / кг. Широкого використання отримав овес, завдяки вмісту в зерні вітамінів В1 і В2 і тому, його широко використовують для годування молодняка різних тварин. Овес є специфічним кормом для коней. Найбільш широке використання зерна вівса тваринам є в складі комбікормів, норма вівса – 15-50% [25].

У 100 кг зеленої маси в чистому вигляді міститься 16,8 кормової одиниці і 2,5 кг перетравного протеїну; вона відрізняється порівняно високим вмістом кальцію (0,123%) і фосфору (0,065%) [6-8].

Найцінніша за своїми поживними властивостями вівсяна солома в порівнянні з соломами інших зернових культур. Більше жиру, протеїну, безазотистих екстрактивних речовин і менше клітковини міститься у вівсяній полові ніж в полові пшениці та жита. Не маючи жорстких остей, солома вівса, краще використовується, ніж ячмінева солома [7].

Основні площі посівів вівса зосереджені у вологих лісостепових районах України, в Білорусії, Прибалтиці та Росії.

Урожайність зеленої маси в основних зонах обробітку становить 150-160 ц з 1 га, зерна 20-30 ц з 1 га. Передові господарства одержують по 40-70 ц зерна цієї культури з 1 га [27].

Ботанічні і біологічні особливості. Овес (*Avena L.*) відноситься до сімейства злакових. Найбільш поширеним видом є овес посівної (*A. sativa L.*).

Овес проростає трьома, окремі сорти - п'ятьма-шістьма зародковими корінцями. У тижневому віці вони вже мають довжину близько 20 см. Коренева система мичкувата, більш розвинена, ніж у ячменю. В період формування зерна вона проникає на глибину 1,5-2 м. Основна частина коренів (80-90%) розташована в орному горизонті. Коренева система його відрізняється високою поглинальною здатністю, так як більше 90% поверхні коренів покрито корневими волосками, що володіють підвищеною активністю [14].

Порівняно з пшеницею продуктивність кущіння вівса вища, тому він дуже сильно реагує на збільшення площі живлення. Стебло - соломину з трьома-п'ятьма міжвузлями, листя лінійні. Суцвіття - волоть, що складається з головного стрижня, від якого відходять бічні гілки [18].

Колоски двох-багатоквіткові. Квітки верхні на досить довгих ніжках. Плід - зернівка довгаста або веретеновидна, опушена, рідше гола, з глибокою борозенкою. Маса 1000 зерен 20-45 г. [26].

Овес – не теплолюбива рослина, його насіння починає проростати при температурі 1-2 ° С, але для появи сходів необхідна вища температура (5-6 °С).

Оптимальною температурою в період сходів і кущіння є 12-16 ° С, в період формування генеративних органів - 16-20 ° С. За сумою активних температур вимогливість вівса до тепла слідує: ранньостиглих сортів: 1000-1500 ° С, середньостиглих - 1350-1650 ° С, пізньостиглих - 1500-1800 ° С. [32].

Овес вологолюбива культура, яка вирощується в районах з вологим і прохолодним кліматом. При набуханні насіння поглинають води до 70% від повітряно-сухої маси. У зв'язку з підвищеною потребою у воді для набухання насіння сходи вівса при одночасному посіві з'являються зазвичай на один-два дні пізніше сходів ячменю. Овес менш вимогливий до ґрунту, ніж ячмінь. Має більш потужну розвинену кореневу систему і більш витривала здатність. Його з успіхом можна обробляти на супіщаних, суглинних і глинистих ґрунтах. Овес від ячменю менш вибагливий до ґрунтів з підвищеною кислотністю, тому овес можна вирощувати на підзолистих ґрунтах. Оптимальна кислотність ґрунту 5-7. Солонцюваті ґрунти для вирощування вівса непридатні [35-37].

Пелюшка - цінна культура для отримання зеленого корму і сидерата. Вона дає хороші врожаї зерна і зеленої маси не тільки на суглинних, а й на піщаних і супіщаних ґрунтах. Менш чутлива до кислотності ґрунту, ніж посівний горох і вика. Пелюшка порівняно невимоглива до тепла. Насіння починає проростати при температурі 1-20 С, сходи менш чутливі до весняних заморозків, ніж у вівсі [2].

Важливою особливістю пелюшки є її скоростиглість, вона дозріває на 5-7 днів раніше, ніж посівний горох. Завдяки цьому пелюшку можна обробляти в північних районах області, де вика яра на насіння погано визріває. Висівають пелюшку на корм і сидерат рядовим способом в суміші з вівсом. Норма висіву пелюшки - 150-180 кг / га і вівса - 60-80 кг / га. Забирають на корм і сидерат в період масового цвітіння. Агротехніка пелюшки схожа з агротехнікою гороху [22].

Ряд досліджень показали [2, 9, 24, 29], що заорювання сидеральною культури (пелюшка + овес) збільшувала загальну чисельність мікроорганізмів в різні періоди вегетації озимого жита в 1,1-1,6 рази. Розкладання лляної тканини при визначенні біологічної активності ґрунту під житом при розміщенні її по сидерату (вика + овес) підвищувався на 7,4 і 42% в порівнянні з розміщенням після зайнятого однорічними травами пара і

картоплі. Біологічна активність ґрунту підвищувалася в сівозмінах з сидеральними парами на 9,5-15,7% в порівнянні з сівозмінами з зайнятими парами.

В сидеральних сівозмінах (буркун і суміш гірчиця + пелюшка + овес) було найбільшим - 56,3 і 59,0%, що вище на 4,0-8,0% ніж в сівозмінах з зайнятими парами, в цих же сівозмінах відзначали зниження ураженості зернових культур кореневими гнилями [39].

Сидеральні культури вивільняють фосфор, калій, кальцій і магній з важкодоступних форм в ґрунті і вводять їх в біологічний круговорот. Вони перерозподіляють елементи живлення з нижніх горизонтів в орний шар ґрунту. Зелене добриво покращує агрохімічні властивості ґрунту (збільшує рН, суму поглинених підстав, знижує гідролітичну кислотність і кількість рухомого алюмінію). Використання проміжних посівів в якості сидератів знижує міграцію азотистих речовин по ґрунтовому профілю і запобігає небезпека забруднення ґрунтових вод. У роки з промивним режимом сидеральні культури скорочують втрати азоту з інфільтраційними водами до 50-60%, що має важливе екологічне значення [41].

За результатами багатьох вчених пелюшка з раціональної нормою висіву пелюшко-вівсяної суміші на зелений корм і силос дає до 0,8 млн. схожих насінин на 1 га пелюшки і 4,2 млн. - вівса. При вирощуванні цієї суміші на зелений корм з вказаною нормою висіву ефективна доза азотних добрив 60 кг, на силос - 30 кг діючої речовини на 1 га, що дає можливість отримувати 332-374 ц / га зеленої маси, 69,7-76,1 ц абсолютно сухого речовини, 49,2-52,0 корм. од. з вмістом в 1 корм. од. 112-116 г перетравного протеїну [16].

Багаторічні спостереження свідчать, про те що коли мікробіологічні процеси в ґрунті майже припиняються [215]. що під ярі культури сидерати краще заорювати в ґрунт пізно восени, коли мікробіологічні процеси в ґрунті майже припиняються [15].

За даними ряду дослідників [6; 23; 28], однорічний люпин накопичують в орному шарі ґрунту до 15-16 т/га корневих решток, а багаторічні – приблизно

стільки ж як і надземної маси, тобто в межах 15-45 т/га. В зеленій масі сидератів азоту відмічено така ж кількість, як і в гною, а фосфору і калію – трішки менша.

За результатами досліджень [6], на легкосуглинкових ґрунтах післяжнивне зелене добриво підвищує вміст гумусу від 1,64 до 1,75% орієнтовно від 10 до 15 років.

Дуже важливе вирощування сидератів, які відрізняються потенційно невисокими рівнями накопичення радіонуклідів, що сприяє зменшенню накопичення радіонукліду цезію-137 в сільськогосподарській продукції і сприяє підвищенню продуктивності та поліпшує їх якість [22; 25].

Для того щоб максимального зменшення надходження радіонуклідів продукцію із пелюшко-вівсяної суміші, фосфорних і калійних добрив, що вносяться під культури, необхідно збільшувати в 1,5-2 рази дозу азоту, розраховану за вмістом його в заораній зеленій масі сидерата [18-19].

На думку багатьох вчених [17;35], коефіцієнти переходу радіоцезію в рослини із свіжої органічної речовини, якою є зелена маса сидерата, в 10-100 разів вищі, ніж з ґрунту. Тому за умов радіоактивного забруднення ґрунту рекомендується заробляти зелене добриво в ґрунт завчасно, щоб довести його органічну речовину до високоякісного перегною.

Таким чином, зелена маса пелюшко-вівса дає можливість підвищувати родючість та фізичні властивості ґрунту також сприяє збільшенню врожайності та якості рослинницької продукції, та екологічної чистоти.

РОЗДІЛ II. УМОВИ, ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місце та умови проведення досліджень

Дослід проводили на дослідному полі Інституту сільського господарства Полісся НААН, у с. Грозино Коростенського району Житомирської області у тривалому польовому досліді у 2016 – 2019 роках в чотирьохпільній зерново-просапній сівозміні.

В Центральному Поліссі акумулятивно-денудаційної рівнини де масивні кристалічні породи (граніти) виходять по берегах річок, так і на вододілах, знаходиться Овруцький агроґрунтовий район. Мезорельєф такого регіону має незначний (1,5-2 %) західний нахил і носить рівнинний характер. На ґрунтоутворних породах представлених мореними суглинками сформувалися дерново-середньо і сильно підзолисті ґрунти. Наявність водонепроникного шару та залягання ґрунтових вод на глибині 3-5 метрів призводить до оглеєння нижніх горизонтів ґрунту [24].

Даний район Правобережного Полісся в кліматичному відношенні помірно континентальний, м'який, вологий. Цьому сприяє значна кількість рік та зниженню континентальності клімату [32].

Розміщення полів господарства задовільні для вирощування сільськогосподарських культур Поліської зони. Хоча трапляються ґрунтові посухи на підвищених елементах рельєфу влітку, дана зона за кількістю опадів відноситься до зони достатнього зволоження. Багаторічна середня сума опадів становить 580 мм і кількість днів з ними становить 160-170. Розподіляються опади впродовж року таким чином: у весняний період 20-21%, літній 42-43%, осінній 16-17% і зимовий 21-23%. Середньорічна температура повітря становить 6-9 градусів, в межах 866-958 °С знаходиться річна сума температур більше 10 °С., 90-100 днів температура більше 15°С, абсолютний річний максимум температури повітря складає +34°С, абсолютний мінімум -32 °С, коефіцієнт ГТК - 1,2. Зима характеризується нестійкими температурами, спостерігаються сильні вітри та часте потепління (відлиги), товщина снігового покриву 10-15 см [37].

2.2. Об'єкти і методика проведення досліджень

Дослід проводився у тривалому польовому досліді з наступним чергування культур у сівозміні: кукурудза на зелену масу, ячмінь, овес + пелюшка, озима пшениця.

Таблиця 2.1.

Схема досліду

№ варіанту	Варіанти удобрення у сівозміні
1.	Контроль (без добрив)
2.	Загальноприйнята - післядія 20т/га гною + N ₃₅ P ₄₅ K ₄₅
3.	Мінеральна - N ₄₀ P ₄₀ K ₅₀
4.	Система удобрення з елементами біологізації - солома + сидерат +P ₅₅ K ₅₅

На протязі вегетаційного періоду проводились фенологічні спостереження за ростом і розвитком основної культури – вівса. Дані обчислювали методом дисперсійного аналізу (Б. Д. Доспехов, 1986р.). визначення показників структури урожаю проводили з пробних снопів,

зібраних з 2 п. м у 2-х несуміжних повтореннях, у різних місцях ділянки за методикою Майсюр'яна. Маса 1000 зерен і його натуру визначали за відповідними показниками ГОСТу, а якісні показники в лабораторії хімічних масових аналізів інституту.

Перед збиранням урожаю спостерігали за обліком густоти продуктивного стеблостою на облікових ділянках розміром 1 м². За результатами аналізу снопового зразка визначали коефіцієнт продуктивного кущення (співвідношення кількості продуктивних стебел і рослин).

Математичний статистичний обробіток і аналіз результатів проводили на персональному комп'ютері по програмі "Ексель". Дисперсійний аналіз врожайності проводили за Б.О. Доспеховим [13].

Овес, сорт „Чернігівський 27” – виведений Чернігівським інститутом агропромислового виробництва. Внесений в Реєстр сортів рослин, дозволених для вирощування в Україні, у 1990 р. Середньостиглий, вміст білку – 14,2%, крохмалю – 38,6%, клітковини – 12,5, жиру – 5,2%, маса 1000 зерен – 39,4г. Сорт високоврожайний, потенційна врожайність – 3,24 т/га [39].

Пелюшка, сорт Зв'язільська – виведений Інститутом сільського господарства Полісся. Внесений в Реєстр сортів рослин, дозволених для вирощування в Україні, у 2003 р. Стебло тонке, довжиною 80-200 см, плід – біб з 5-10 насінин, маса 1000 насінин – 80-200 г. Сорт високоврожайний, потенційна урожайність – 2 т/га. Пелюшку, як сидеральну культуру, так і на зерно висівають в поєднання з основною культурою, такою як овес або ячмінь. Норма висіву пелюшки в сумішках 50 кг та вівса – 200 кг на 1 га [39].

РОЗДІЛ III. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Ключовим завданням землеробства було і залишається, як і раніше пошук шляхів збільшення виробництва зерна. Знайшовши оптимальне вирішення питань щодо отримання високопродуктивного виробництва зерна, отримання стійких врожаїв - значить науково обґрунтувати перспективний шлях розвитку села України.

Удосконалення окремих технологічних прийомів є проблема сьогодення при вирощуванні основних зернових культур, і пелюшко-овес не є виключенням, а тому більш широкого впровадження потребують менш вимогливі культури, з розробкою для їх виробництва ресурсозберігаючих елементів, які б забезпечили високі та сталі врожаї та високої якості зерно.

Значний вплив на ростові процеси, а відповідно і на репродукційний процес мають умови зовнішнього середовища та взаємодія біолого-генетичних факторів рослин [21].

Щоб отримати високі врожаї суттєво впливає збалансоване живлення, а застосування мікродобрив є оптимальним способом підвищення урожайності пелюшко-вівса. Найбільше рослина потребує основних елементах живлення

в період інтенсивного росту [24]. Отримати приріст урожайності можливо за рахунок підживлення рослин мінеральними добривами, але іноді за нестабільного зволоження та посухи умов, найбільше відчутно це на ранніх етапах розвитку рослин, ефективність підживлення виявляється недостатньою. Тоді для підживлення доцільно використовувати рідкі комплексні добрива, які більш технологічні та придатні для створення бакових сумішей з гербіцидами та мікроелементами [8].

Нашим завданням було вивчити вплив різних видів мінеральних добрив на ріст та розвиток пелюшко-вівсяної суміші. У нашому досліді показники росту і розвитку ми проводили по вівсу. В результаті наших досліджень було виявлено, о добрива гарно впливають на ріст і розвиток вівса.



Рис. 3.1. Вплив варіантів удобрення на ріст та розвиток рослин вівса

За результатами наших досліджень показники росту і розвитку вівса найкращою відмічена мінеральна система удобрення (рис.3.1). Однакову висоту рослин вівса відмічено за мінеральної та загальноприйнята система удобрення які були однакові та становили 59 см, дещо нижчі показники були за системи удобрення з елементами біологізації і складала 56 см. Маса стебел становила 4,1 гр., на другому місці загальноприйнята система удобрення і складала 3,8 гр, та на третьому четвертий варіант удобрення. За показниками

кількості зерен у колосі та маса колосків найкращою знову відмічено мінеральну систему удобрення яка становила 42,5 см та 1,79 гр.

Пелюшко-овес вирощували в 2018 та 2019 рр. у сівозміні, вегетаційні періоди даних років характеризувалися низькими опадами, і відповідно малою вологістю, які характеризували, що застосування систем удобрення також впливали врожай і складала 0,63 т/га, що на 39,6 % більше відносно контролю (табл.3.1).

Таблиця 3.1

Врожайність пелюшко-вівсяної суміші залежно від варіантів удобрення

№	Варіант удобрення	2018 рік		2019 рік		Середнє за 2 роки	
		т/га	%	т/га	%	т/га	%
1.	Контроль (без добрив)	1,39	–	1,79	–	1,59	–
2.	Загальноприйнята система	2,01	144,61	2,47	138,00	2,24	140,92
4.	Мінеральна система	2,09	150,41	2,53	141,33	2,31	145,33
5.	Система з елементами біологізації	2,03	146,01	2,21	123,51	2,12	133,92

З даної таблиці видно, що найкращий врожай був за мінеральної системи удобрення, який становив в середньому за два роки 2,31 т/га, що на 45,3 % вище від контролю. Дещо нижчим був урожай за загальноприйнятої системи удобрення і складав 2,24 т/га, що на 40,9% відносно контролю.

На третьому місці була система удобрення з елементами біологізації, при якій урожайність 2,12 т/га., що на 33,9% вище від контролю. Та найнижчий врожай був на контролі (без добрив) і становила 1,59 т/га.

У варіантах вирощування пелюшко-вівса нами визначалась якість окремо зерна вівса та пелюшки.

Таблиця 3.2

Натура та маса 1000 зерен вівса залежно від систем удобрення (середнє за 2018-2019 рр.)

№	Варіант системи удобрення	Натура		Маса 1000 зерен	
		г/дм ³	%	г	%
1.	Без добрив (контроль)	467	100	40,8	100
2.	Загальноприйнята	487	104,4	45,2	110,6

3.	Мінеральна	477	103	47,3	115,8
4.	Система з елементами біологізації	471	100,8	44,8	109,7

За результатами якості зерна вівса, а саме натур і маси 1000 зерен ми спостерігаємо (табл. 3.2), що останнє у роки проведення досліджень в усіх варіантах застосування систем удобрення було більш виповненим в порівнянні з зерном у контролі. Найкращим був варіант за мінеральної системи удобрення, де маса 1000 зерен складала 47,3 г, що на 15,8% вище відносно контролю. Дещо нижчі показники та майже однакові були за загальноприйнятої та системи з елементами біологізації, які становили 45,2 та 44,8 грами, що 10,6 та 9,7% вище від контролю.

Найнижчі якісні показники були на контролі, де маса 1000 зерен складала 40,8 грам та натура 467 г/л.

Хімічний аналіз зерна проводили окремо на зерні вівса та пелюшки. З таблиці 3.3 ми бачимо, що вміст у зерні безазотистих екстрактивних речовин був найвищим на варіанті з мінеральною системою удобрення, який перевищував контроль на 13,6%. Найменше безазотистих екстрактивних речовин, як і по інших показниках, було за системи удобрення з елементами біологізації. (вар. 4).

Таблиця 3.3

Вплив систем удобрення на якість зерна вівса (середнє за 2018-2019 рр.)

№	Варіант системи удобрення	Вміст хімічних елементів у зерні вівса									
		клітковина		зола		жир		протеїн		безазотисті екстрактивні речовини	
		%	% до контр.	%	% до контр.	%	% до контр.	%	% до контр.	%	% до контр.
1.	Без добрив (контроль)	11,68	100	2,83	100	3,94	100	10,15	100	54,3	100
2.	Загально-прийнята	11,12	95,2	2,86	101,1	4,14	105,1	12,88	126,9	59,5	109,6
3.	Мінеральна	12,07	103,3	3,07	108,5	4,30	109,1	13,15	129,6	61,7	113,6

4.	Система з елементами біологізації	11,78	100,9	2,85	100,7	4,02	102,0	12,63	124,4	58,9	108,5
----	-----------------------------------	-------	-------	------	-------	------	-------	-------	-------	------	-------

За вмістом протеїну, жиру та клейковини зберігалася також тенденція, що найкращою виявилася мінеральна система удобрення при якій показники становили: протеїну – 13,15%, жиру – 4,3% та клітковини – 12,07%. Дещо нижчий рівень вмісту протеїну, жиру та клітковини відмічено у вар. 2 (за загальноприйнятої системи) та найнижчий у за системи з елементами біологізації.

Найбільше золи виявилось у варіанті з мінеральною системою (вар.3) де перевищення за цим показником контролю склало 8,5%. У інших варіантах відхилення вмісту золи знаходилось у межах похибки аналізів, що також відноситься і до вмісту клітковини.

За результатами хімічного складу пелюшки спостерігаємо, що за якісними показниками воно значно різнилось по варіантах застосування систем удобрення. Так, найбільше білку відмічено за мінеральної системи, яка складала – 22,97%, що на 24,5% вище відносно контролю. У варіанті застосування системи удобрення з елементами біологізації (вар.4) та за загальноприйнятої системи білку у зерні були практично на одному рівні при перевищенні показника у контролі на 22,3 – 22,4 %. Найнижчий вміст білку відмічено на контролі – 18,45%.

Таблиця 3.4

**Вплив систем удобрення на якість зерна пелюшки
(середнє за 2018-2019 рр.)**

№	Варіант системи удобрення	Вміст хімічних елементів у зерні пелюшки									
		клітковина		зола		жир		білок		вуглеводи	
		%	% до контр.	%	% до контр.	%	% до контр.	%	% до контр.	%	% до контр.
1.	Без добрив (контроль)	5,14	100	2,83	100	4,5	100	18,45	100	57,6	100
2.	Загально-прийнята	5,49	106,9	2,46	86,9	5,12	111,4	22,6	122,4	65,2	113,3

3.	Мінеральна	5,62	109,5	2,93	103,6	4,98	108,4	22,97	124,5	65,7	114,2
4.	Система з елементами біологізації	5,36	103,8	2,42	85,6	5,25	114,2	22,75	123,3	64,8	112,8

За вмістом вуглеводів зерно всіх варіантів досліду переважало з деякими відхиленнями показник контролю на 12,5-14,2%.

Вміст жиру виявився найкращим в орґано-мінеральній системі з елементами біологізації і складав 5,25%, що на 14,2% більше контролю, трішки нижчі показники за загальноприйнятої системи, та найнижчі за мінеральної системи удобрення – 5,12 – 4,98%.

Зольність зерна пелюшки у варіантах з застосуванням систем орґано-мінеральних добрив виявилась дещо нижчою в порівнянні з контролем, за винятком варіанту з мінеральною системою удобрення (вар.5). Зерно пелюшки у варіантах з системами добрив майже на одному рівні був за вмістом клітковини і складав 5,36- 5,62%.

3.2 Енергетична ефективність при вирощенні пелюшко-вівса

При вирощуванні сільськогосподарських культур щорічно витрачається велика кількість матеріально-технічних і трудових ресурсів. Отримання більш високих та сталих врожаїв продукції рослинництва вимагає збільшення витрат антропогенної енергії.

Одним із енергомістких агротехнічних заходів є застосування добрив. Так, наприклад, при вирощуванні зернових культур витрати на мінеральні добрива – складають 55,6% всіх витрат [31].

Енергетичне оцінювання технологій вирощування сільськогосподарських культур здійснюється за коефіцієнтом енергетичної ефективності (K_{ee}), тобто відношенням кількості енергії, накопиченої у вирощеній продукції, до сукупних витрат антропогенної енергії вирощування культур. Якщо його величина більше 2, то така технологія наближається до енергозберігаючої [31].

Аналіз енергетичної ефективності різних систем удобрення під пелюшко-вівсом показав, що коефіцієнт енергетичної ефективності знаходиться в межах 2,01 – 3,95 (табл. 3.5).

За вирощування пелюшко-вівсяної суміші з найменшою енергетичною цінністю врожаю, та суттєво нижчими витратами антропогенної енергії на його отриманий коефіцієнт енергетичної ефективності у варіанті без добрив (контроль) виявився вищим, ніж в інших варіантах – 3,95 .

Таблиця 3.5.

Енергетична ефективність вирощування пелюшко-вівса за різних систем удобрення у короткоротаційній сівозміні, 2018 - 2019 рр.

№	Варіант системи удобрення	Урожайність зерна, т/га	Енерговміст урожаю, МДж/га	Витрати антропогенної енергії, МДж/га	Коефіцієнт енергетичної ефективності, K_{ee}
1.	Без добрив (контроль)	1,59	30716	7752	3,95
2.	Загально-прийнята	2,24	38438	12410	3,08
3.	Мінеральна	2,31	39639	12836	3,06
	Система з елементами біологізації	2,12	36379	18116	2,01

Найвищими показниками енергетичної ефективності урожаю були за загальноприйнятої та мінеральної системи удобрення, при яких енергетична ефективність була на майже на однаковому рівні і становила 3,06- 3,08.

Дещо менше значення коефіцієнта енергетичної ефективності зафіксовані у варіантах системи добрив з елементами біологізації – відповідно 2,01.

3.3 Економічна ефективність при вирощуванні пелюшко-вівса

З використанням технологічних карт вирощування нами було розраховано економічну ефективність соняшнику, вартість насіння, добрив та отрутохімкатів – станом на 2018 рік.

За результатами розрахунків економічної ефективності було видно, що значну частину усіх затрат займають добрива.

Найвищою економічна ефективність була на контролі, навіть при найнижчій урожайності і становила 1,30 грн. на 1 грн. затрат, тому що найбільше затрат йде на внесення мінеральних (табл. 3.6).

Найкращою за розрахунками економічної ефективності відмічено за мінеральної системи, яка забезпечила врожай за 2018 – 2019 роки 2,31 т/га та його вартість 12705 грн., умовно-чистий прибуток 3505 грн./га та економічну ефективність 0,38 грн. на 1 грн. затрат (табл.3.6).

Таблиця 3.6

Економічна ефективність вирощування пелюшко-вівсяної суміші за різних систем удобрення, 2018 - 2019 рр.

№ п/п	Варіант системи удобрення	Урожайність, т/га	Вартість врожаю, грн..	Вартість добрив, грн..	Інші витрати	Всього витрат, грн..	Одержано чистого прибутку, грн..	Економічна ефективн. грн. на
1.	Без добрив (контроль)	1,59	8745	-	3800	3800	4945	1,30
2.	Загально-прийнята	2,24	12320	5280	3800	9080	3240	0,36
3.	Мінеральна	2,31	12705	5400	3800	9200	3505	0,38
	Система з елементами біологізації	2,12	11660	5500	3800	9300	2360	0,25

За розрахунками економічної ефективності ми спостерігаємо, що найбільше затрати займають на фосфорні добрива (суперфосфат подвійний), які становлять 3 частину затрат від всіх мінеральних добрив.

На другому місці з дещо нижчим показником економічної ефективності відмічена загальноприйнята система, де економічна ефективність становила 0,36 грн. на одну грн. затрат, при цьому умовно-чистий прибуток становив 3240ривень.

Найменшою за розрахунками економічної ефективності виявилася органо-мінеральна система удобрення з елементами біологізації, при якій врожай за 2018 – 2019 роки становив 2,24 т/га та його вартість 12320 грн., умовно-чистий прибуток 3240 грн./га та економічну ефективність 0,25 грн. на 1 грн. затрат.

ВИСНОВКИ

За результатами нашої роботи в умовах Центрального Полісся на дерново-підзолистих ґрунтах наведено теоретичне узагальнення, підтвердження та зроблено наступні висновки:

- за різних систем удобрення на урожай пелюшко-вівсяної суміші найкращою є мінеральна система удобрення, яка складала 2,31 т/га;
- за показниками росту і розвитку вівса найкращою відмічена мінеральна система удобрення, де маса стебел становила 4,1 гр., що на 42% вище від контролю;
- за результатами якості зерна вівса, а саме натурі і маси 1000 зерен найкращою зрону була відмічена мінеральна система удобрення, де маса 1000 зерен складала 47,3 г, що на 15,8% вище відносно контролю.
- за результатами якісних показників зерна пелюшки найефективнішою відмічено мінеральну систему, де вміст білку – 22,97% та вміст клітковини – 5,36%;
- найкращими показниками енергетичної ефективності врожаю були за загальноприйнятої та мінеральної системи удобрення, при яких енергетична ефективність була на майже на однаковому рівні і становила 3,06- 3,08;
- найкращою за розрахунками економічної ефективності відмічено мінеральну систему удобрення, за якої отримано умовно-чистий

прибуток 3505 грн./га та економічну ефективність 0,38 грн. на 1 грн. затрат.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На підставі проведених досліджень, вважаємо за доцільне рекомендувати у виробництво внесення мінеральних добрив в співвідношенні $N_{40}P_{40}K_{50}$. Дане співвідношення дозволяє отримувати високий врожай пелюшко-вівса з найкращими показниками якості. Отриманий рівень рентабельності дозволяє компенсувати всі витрати на отримання продукції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агроекологія : навч. посіб. / О.Ф. Смаглий та ін. Київ : Вища освіта, 2006. 671 с.
2. Агротехнічна оцінка якості прийомів обробітку ґрунту : навч. посіб. / М. С. Чернілевський та ін. Житомир : Державний агроекологічний університет, 2004. 80 с.
3. Агрохімія : підручник / М. М. Городній та ін. Київ : Алефа, 2003. 778 с.
4. Бобров Е. М., Озолина З. Д. Совместное применение органических и минеральных удобрений. Москва : Россельхозиздат, 1965. 144 с.
5. Біологічне рослинництво : навч. посіб. / О. І. Зінченко та ін. Київ : Вища шк., 1996. 239 с.
6. Бітюкова Л.Б. Драч Ю.О. Мікробіологічні основи відтворення родючості ґрунтів, їх екологічної стійкості в системах ландшафтного землеробства. *Збірник наукових праць Інституту землеробства УАНН*. 2005. № 3-4. С. 25-30.
7. Бойко П. І. Біологічна та екологічна роль сівозмін в землеробстві. Київ : Знання, 1990. 48 с.
8. Біологічне рослинництво : навч. посіб. / О. І. Зінченко та ін. Київ : Вища шк., 1996. 239 с.

9. Бітюкова Л.Б. Драч Ю.О. Мікробіологічні основи відтворення родючості ґрунтів, їх екологічної стійкості в системах ландшафтного землеробства. *Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН*. 2005. № 3-4. С. 25-30.
10. Бобров Е. М., Озолина З. Д. Совместное применение органических и минеральных удобрений. Москва : Россельхозиздат, 1965. 144 с.
11. Бойко П. И. Биологическая роль севооборотов в интенсивном земледелии Лесостепи Украины. *Вестник с.-х. науки*. 1984. № 6. С. 80–89.
12. Бойко П. І. Біологічна та екологічна роль сівозмін в землеробстві. Київ : Знання, 1990. 48 с.
13. Доспехов Б. С. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) : учебник. Изд. 5-е, доп. и перераб. Москва : Высшая шк., 1985. 351 с.
14. Клименко М. О., Веремеєнко С. І. Вплив комплексних меліорацій на біологічну активність ґрунтів. *Вісник аграрної науки*. 1992. № 1. С. 31–34.
15. Концепція ведення агропромислового виробництва на забруднених територіях та їх комплексної реабілітації на період 2000–2010 рр. / М-во України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи. Київ, 2000. 47 с.
16. Комплексна програма розвитку сільського господарства Житомирської області у 2009-2010 роках та на період до 2015 року / М. М. Дейсан та ін. Житомир : Рута, 2009. 304 с.
17. Комплексне застосування біопрепаратів на основі азотфіксуючих, фосформобілізуєчих мікроорганізмів, фізіологічно-активних речовин і біологічних засобів захисту рослин : рекомендації / В. П. Патика та ін. Київ : Аграрна наука, 2000. 36 с.
18. Коротіонов І. В. Продуктивність озимої пшениці залежно від попередників, способів обробітку ґрунту і добрив у південно-

- східному степу України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : 06.01.01. Дніпропетровськ, 2000. 20 с.
- 19.Козлова Л.М., Висялга Г. Исследование применения сидератов в полевых биологизированных севооборотах. *Ekologiczne aspekty mechanizacji nawozenia ochrony roslin uprawy qleby i zbiory roslin uprawnych: VII Miedzynarodowe sympozium.* - Warszawa, 2000.
- 20.Кравченко М. С., Злобін Ю. А., Царенко О. М. Землеробство. Київ : Либідь, 2002. С. 5–16.
- 21.Крестинина Т. А., Пожалов В.Н. Влияние систематического применения удобрений и орошения на биологические свойства світло-каштановой почвы. *Агрoхимия.* 1986. № 5. С. 65.
- 22.Крикунов В. Г. Грунти і їх родючість : підручник. Київ : Вища шк., 1993. 287 с.
- 23.Сівозміни, обробіток ґрунту, добрива та забур'яненість посівів / А.О. Лимар та ін. *Вісник сільськогосподарської науки.* 1988. № 12. С. 28–32.
- 24.Лисенко А. К. Бур'яни в озимині. *Захист рослин.* 1998. № 4. С. 20.
- 25.Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. 2-е вид., випр. Київ : Центр навч. л-ри, 2004. 808 с.
- 26.Лихочвор В.В. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. / В.В. Лихочвор, В.Ф. Петриненко - Рослинництво. – Львів: НВФ „Українські технології”, 2006. – С. 198-248.
- 27.Лісовал А.П. Система застосування добрив. / Лісовал А.П., Макаренко В.М., Кравченко С.М. К.: Вища школа, 2002. – 317 с.
- 28.Лісовий М. В. Підвищення ефективності мінеральних добрив. Київ : Урожай, 1991. С. 71–88.
- 29.Мазур Г. А. Роль гумусу в родючості та відтворення його вмісту. *Вісник аграрної науки.* 2000. № 9. С. 12–16.

- 30.Медведєв В. В. Оптимізація ґрунтового-агрохімічних і агрохімічних факторів. *Вісник аграрної науки*. 2000. № 7. С. 11–16.
- 31.Медведовський О. К., Іваненко.П. І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. Київ : Урожай, 1988. 208 с.
- 32.Методика агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення / за ред. С. М. Рижика, М. В. Лісового, Д. М. Бенцаровського. Київ, 2003. 64 с.
- 33.Положення про кваліфікаційні роботи у Житомирському національному агроекологічному університеті. URL: <http://znau.edu.ua/m-universitet/m-publichna-informatsiya>
- 34.Сайко В. Ф. Землеробство в сучасних умовах. *Вісник аграрної науки*. 2002. № 5. С. 1–10.
- 35.Сівозміни у землеробстві України / за ред. В. Ф. Сайка, П. І. Бойка. Київ : Аграрна наука, 2002. 176 с.
- 36.Собачин П. И., Молчанов И. В. Миграция тяжелых естественных радионуклидов в почвенно – растительном покрове в условиях техногенного загрязнения. *Экология*. 1998. № 2. С. 98–101.
- 37.Собко О. О. Сівозміни – основа інтенсифікації землеробства. Київ : Урожай, 1985. 296 с.
- 38.Созінов О. О. Агроекологія – шлях до ноосфери. *Агроекологія і біотехнологія*. 2000. Вип. 4. С. 3–12.
- 39.Созінов О. О., Шпаар Д., Лісовий М. П. Альтернативне землеробство і зарубіжний досвід і перспективи в Україні. *Вісник аграрної науки*. 1997. № 8. С. 3–12.
- 40.Тараріко Ю. О., Несмашна О. Є., Глущенко Л. Д. Енергетична оцінка систем землеробства і технологій вирощування сільськогосподарських культур : метод. рек. Київ, 2001. 60 с.

41. Технології і технологічні практики вирощування основних сільськогосподарських культур : навч. посіб. / О. Ф. Смаглий та ін. Житомир : ДАЕУ, 2007. 544 с.
42. Шевель І. В. Вплив добрив культур у сівозміні, фонів удобрення та обробітку ґрунту на баланс в зрошуваному чорноземі. *Вісник аграрної науки*. 2002. № 7. С. 65–68.
43. Шевцова Л. К., Володарская И. В., Горбунов Е. К. Моделирование трансформации и баланса гумуса дерново-подзолистых почв на основе информационной базы длительных опытов. *Агрoхимия*. 2000. № 9. С. 5–10.