

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Кафедра ґрунтознавства та землеробства

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

ЧЕРНИШ ВІКТОРІЯ ПЕТРІВНА

УДК 631.8:631.559:633.11.324

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

ВПЛИВ АЛЬТЕРНАТИВНОГО УДОБРЕННЯ НА УРОЖАЙНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ДОСЛІДНОГО ПОЛЯ ІНСТИТУТУ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА 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 _____ В. П. Черниш

Керівник роботи

Трембіцька О. І.

канд. с.-г. наук, доцент

Житомир–2020

Зміст

<i>Анотація.....</i>	<i>3</i>
<i>Вступ</i>	<i>5</i>
<i>Розділ 1. Літературний огляд.....</i>	<i>7</i>
<i>Розділ 2. Умови, об'єкти і методика проведення досліджень.....</i>	<i>12</i>
<i>2.1. Місце та умови проведення досліджень</i>	<i>12</i>
<i>2.2. Об'єкти і методика проведення досліджень</i>	<i>13</i>
<i>Розділ 3. Результати досліджень.....</i>	<i>16</i>
<i>3.1. Агроекологічна ефективність вирощування пшениці озимої...</i>	<i>16</i>
<i>3.2. Енергетична ефективність при вирощенні пшениці озимої.....</i>	<i>21</i>
<i>3.3 Економічна ефективність при вирощенні пшениці озимої.....</i>	<i>23</i>
<i>Висновки.....</i>	<i>25</i>
<i>Рекомендації виробництву.....</i>	<i>26</i>
<i>Список використаних джерел.....</i>	<i>27</i>

АНОТАЦІЯ

Черниш В. П. Вплив альтернативного удобрення на урожайність пшениці озимої в умовах дослідного поля інституту сільського господарства 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 30 сторінках комп'ютерного набору, вона містить 7 таблиць та 1 рисунок. Складається зі вступу, 3 розділів, висновків, рекомендацій виробництву та додатків. Список використаних джерел включає 44 найменування.

На основі проведеного польового дослідження та лабораторних визначень можна зробити наступні висновки: за результатами росту та розвитку пшениці озимої у фазу виходу в трубку найкращим виявилася органо-мінеральна система удобрення з екобіомом при якій висота рослин становила 92 см, що на 20% вище контролю; польова схожість насіння пшениці озимої в середньому за роки досліджень становила 82-97%; найкращою натура та маса 1000 зерен була за органо-мінеральної системи удобрення з екобіомом та складала 701 г/л та 55,5 г. відповідно; найвищу врожайність зерна, в середньому за два роки забезпечила органо-мінеральна система удобрення з екобіомом і становила 3,02 т/га, що на 39,8% вище від контролю; найбільшу кількість продуктивних стебел (556 шт/ м²) та вагу зерна з колоса, яка становила 2,8 г одержано знову за органо-мінеральної системи удобрення з екобіомом; найвищими показниками енергетичної ефективності урожаю (4,15) були за органо-мінеральної системи з екобіомом; за розрахунками економічної ефективності найкращою відмічена біологічна система при середній врожайності 2,98 т/га та його вартість 19370 грн., умовно-чистий прибуток 14570 грн./га та економічну ефективність 3,04 грн. на 1 грн. затрат.

Для відтворення родючості ґрунту на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах рекомендуємо господарствам різних систем власності біологічну систему удобрення, яка включає 4 т/га соломи + N₃₀ та нову альтернативну органо-мінеральну систему удобрення з екобіомом у нормі 2650 кг/га +P₁₀K₁₅.

Ключові слова: екобіом, система удобрення, родючість ґрунту, сівозміна, органо-мінеральні добрива.

SUMMARY

Chernysh V. Influence of alternative fertilizer on winter wheat yield in the experimental field of Polissya Institute of Agriculture. - 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 30 pages of a computer set, it contains 7 tables and 1 figure. It consists of an introduction, 3 sections, conclusions, recommendations for production and appendices. The list of used sources includes 44 names.

Based on the field experiment and laboratory determinations, the following conclusions can be drawn: according to the results of growth and development of winter wheat in the tube phase, the best was the organo-mineral fertilizer system with ecobiome in which the plant height was 92 cm, which is 20% higher than control; field germination of winter wheat seeds averaged 82-97% over the years of research; the best nature and weight of 1000 grains was in the organo-mineral system of fertilizer with ecobiome and was 701 g / l and 55.5 g, respectively; the highest grain yield, on average for two years, was provided by the organo-mineral fertilizer system with ecobiome and amounted to 3.02 t / ha, which is 39.8% higher than the control; the largest number of productive stems (556 pcs / m²) and the weight of grain from the ear, which was 2.8 g, was obtained again with the organo-mineral fertilizer system with ecobiome; the highest indicators of energy efficiency of the crop (4.15) were in the organo-mineral system with ecobiome; according to the calculations of economic efficiency, the biological system with the average yield of 2.98 t / ha and its cost of UAH 19,370, conditionally net profit of UAH 14,570 / ha and economic efficiency of UAH 3.04 was noted as the best. for 1 UAH. costs.

To restore soil fertility on sod-podzolic sandy soils, we recommend farms of different ownership systems biological fertilizer system, which includes 4 t / ha of straw + N30 and a new alternative organo-mineral fertilizer system with ecobiome at a rate of 2650 kg / ha + P10K15.

Key words: ecobiome, fertilizer system, soil fertility, crop rotation, organo-mineral fertilizers.

ВСТУП

Актуальність теми. Основними проблемами українського сільськогосподарського виробництва було та є збільшення врожаю зерна та поліпшення його якості. Як правило, у сучасному сільському господарстві виробництво зернових залишається прибутковим. Для того, щоб знайти найкраще рішення проблеми високопродуктивного виробництва зерна, отримання стабільних культур на довгі роки означає наукове підтвердження перспективного шляху розвитку сільськогосподарського виробництва.

На початку ХХІ століття, внаслідок різкого зменшення поголів'я худоби, кількість органічних добрив була зменшена майже до нуля, а органічне добриво було одним з основних заходів щодо збереження родючості ґрунтів у 1980-1990-х роках. Зі зростанням цін також різко скоротилося використання мінеральних добрив. Як наслідок, в Поліському регіоні України родючість дернового ґрунту знижується, внаслідок чого врожайність сільськогосподарських культур знижується. Тому наше завдання - вивчити ефективність різних видів добрив у чотирьохпільній сівозміні, а саме показники врожайності та якості озимої пшениці.

Мета досліджень – удосконалити систему удобрення для чотирьохпільній сівозміні на дерново-підзолистому супіщаному ґрунті зони Полісся України для отримання екологічно безпечної продукції на основі вивчення впливу різних систем удобрення на показники врожаю та якості продукції.

Для досягнення поставленої мети передбачалося вирішити наступні *завдання*:

- дослідити вплив систем удобрення на особливості росту та розвитку пшениці озимої;
- врожай та якість пшениці озимої.

Об'єктом дослідження є процес формування і реалізації росту, розвитку та продуктивності пшениці озимої в залежності від систем удобрення.

Предметом дослідження є дерново-підзолистий супіщаний ґрунт, органічні, мінеральні та органо-мінеральні добрива, пшениця озима.

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 – проведення дисперсійного аналізу та статистичної обробки даних

Перелік публікацій автора за темою досліджень:

1. 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.
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.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Роботу викладено на 30 сторінках комп'ютерного набору, вона містить 7 таблиць та 1 рисунок. Складається зі вступу, 3 розділів, висновків, рекомендацій виробництву та додатків. Список використаних джерел включає 44 найменування.

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

РОЗДІЛ І. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Найважливішим завданням сучасного сільськогосподарського виробництва є використання дешевих вітчизняних високоякісних продуктів харчування для задоволення потреб населення країни та вирощування худоби.

Пошук шляхів збільшення виробництва зерна був і залишається основною проблемою для сільського господарства. Беручи до уваги агрокліматичні ресурси кожної природної території, подальшого зростання та стабілізації її зборів слід досягати головним чином за рахунок збільшення продуктивності на гектар орних земель. Це питання особливо важливе під час реформування сучасного аграрного сектору та його переходу до ринкових відносин, що свідчить про необхідність переходу від раніше розвиненого сільськогосподарського виробництва до нових, більш ефективних та ресурсозберігаючих технологій. Вирішення цих складних проблем можливе лише на основі розвитку сучасних науково обґрунтованих сільськогосподарських систем та передових технологій, впровадження цих технологій може забезпечити хороший урожай сільськогосподарської продукції та родючість ґрунту [1,37,41].

На мінеральні добрива припадає близько 50 % загальної продуктивності у світовому сільськогосподарському виробництві [4].

Основна роль мінеральних добрив - азотні добрива. Азот входить до складу ДНК, РНК, амінокислот та інших важливих речовин. Водночас надлишок азоту в ґрунті призводить до надмірного розвитку наземних мас та затримки росту [26].

Застосування високих доз азотних добрив є особливо небезпечним, оскільки призводить до забруднення довкілля нітратами та нітритами та накопичення їх у продуктах рослинництва. Крім того, важкі метали, такі як кадмій, свинець, мідь і цинк, вносяться в ґрунт разом з азотними добривами. На думку українських та німецьких вчених, не випадково 20 % забруднення навколишнього середовища спричинене сільським господарством [23]. Тому на сьогоднішній день є важливим питанням раціональне використання добрив і особливо азотних.

Для всіх сільськогосподарських культур розроблено оптимальну кількість азотних добрив, а збалансоване використання фосфорних та калійних добрив забезпечує чисте виробництво продукції та усуває забруднення навколишнього середовища [19].

Фосфор, як і азот, є важливою складовою живлення коренів. Фосфорне добриво позитивно впливає на розвиток рослин і кореневої системи, особливо на ранніх стадіях розвитку, сприяє дозріванню, зменшує посуху, підвищує стійкість до низьких температур і хвороб, врівноважує дію азотних добрив. Масу [35].

Систематичне внесення фосфорних добрив призводить до накопичення залишків фосфату в ґрунті, покращуючи фосфатний режим та збільшуючи врожайність сільськогосподарських культур. Однак при визначенні дози фосфорного добрива необхідно враховувати необхідний фактичний вміст переносного фосфору в ґрунті [4,11, 25].

З покращенням харчування та достатнім водопостачанням азоту та фосфору зростає потреба в рослинах калію. Внесення калійних добрив у ґрунт може також зменшити деякі несприятливі ефекти певних погодних факторів, особливо дефіциту води, [61] та зменшити забруднення радіоактивних ядер при вирощуванні сільськогосподарських культур на забруднених територіях [25].

Шевель І. В. [43] стверджує, що середня утилізація поживних речовин із мінеральних добрив така: азоту – 60; фосфор -20; калій -70, підстилка гною - відповідно 25 , 40 , 60 %.

Гамзіков Г. П. , Кулачина М.Н. [11] полягає в тому, " ... основні фактори, що спричиняють зміну фракційного складу ґрунтового гумусу при тривалому застосуванні добрив, ґрунту під впливом ефекту закислення ґрунтового кислотного режиму відбуваються зміни ... ". Однак існує протилежне твердження [25].

При застосуванні добрив, не тільки зростання культур, зливових також буде покращена. За словами співавтора В. Ф. Сайка [35], " ... було мало легальних штурмів, незалежно від сівозміни або системи обробітку. Янів має більш

інтенсивний подвійний мінеральний фон ...". Однак маса їх сухої речовини зросла. Зростання забур'яненості рахунок використання органічних і мінеральних добрив підкреслює багато вчених [13; 19; 23].

Поліський ґрунт характеризується несприятливими фізико-хімічними властивостями. Це результат тривалого процесу вимивання поживних речовин і лужноземельних металів з верхніх шарів ґрунту внаслідок атмосферних опадів, концентрації ґрунту іонами водню, що є основною причиною кислотних реакцій. Кислотні реакції ґрунту є головним обмежуючим фактором для стабільних, якісних культур та сприятливих екологічних умов для навколишнього середовища. Отже, рН (сольовий екстракт) ґрунту для полірування становить 4,2-5,2.

Полісся в орному шарі ґрунту 0,05-0,7 містить відсоток від загального азоту. Зокрема, він становить 0,07 % в дерново-підзолистому суглинистому ґрунті. З глибиною кількість азоту в цих ґрунтах поступово зменшується, досягаючи 80 см, від 0,02 до 0,03 % глибини та маси ґрунту [1].

Загальний вміст фосфору в різних типах ґрунтів коливається в межах 0,04 і 0,22 %, в залежності від гранулометричного складу ґрунту і вмісту у ньому гумусу. Бідний на гумус дерново-підзолистий ґрунт також характеризується мінімальним вмістом фосфату [4].

Загальний вміст фосфору та його запаси у основних типах ґрунтів в Україні дуже важливі. Вони складають від 3,8 до 22,9 т / га в метричному шарі. Найнижчі запаси фосфору виявлені в піщаному ґрунті дернової подсоли через низький вміст цього елемента в гірській породі. Ґрунт, що утворився в породі лесу, що становлять 14–22 т/га при деякому збільшенні з північного заходу на південний схід характеризується великою кількістю запасів загального фосфору [14].

Середньозважений вміст рухомого фосфору у всіх ґрунтово-кліматичних зонах не перевищує 7,5–8,7 мг P_2O_5 на 100 г ґрунту. Найбільш низькі показники характерні для Полісся, де розповсюдження ґрунтів,

малозабезпечених фосфором, перевищує 38 % площі ріллі.

Вміст калію у ґрунті визначається розподілом часток та мінеральним складом ґрунтоутворюючих порід, коливаючись у середньому від 0,8 до 2,5 % та до 3 - 3,5 % у засолених ґрунтах [2] .

Вміст обміну калію в орному шарі ґрунту тісно пов'язаний із загальним вмістом калію: він коливається від 1-4 мг в дерново-підзолистих глинисто-піщаних ґрунтах Полісся до 29-37 мг K_2O на 100 г ґрунту в чорноземах звичайних і південних важкосуглинкового і глинистого гранулометричного складу. Поліський ґрунт має найменший запас рухомого калію. Тут переважають ґрунти з низьким та середнім вмістом калію. В Лісостеповій зоні переважають легкосуглинкові сірі лісові ґрунти і чорноземи типові, Вони широко поширені і зростають від помірного запасу ґрунту, що містить калій, до високого рівня [17] .

Загальний вміст калію в ґрунтах України коливається від 0,1 % у торф'яному ґрунті до 2,3-2,4 % у звичайному та південному чорноземі .

В ґрунтах Полісся відносно висока рухомість легкорозчинної форми калію. В орному шарі її, міститься до 3,9 мг на 100 г ґрунту. В залежності від кількості обмінного калію, ці ґрунту є доходи і найбільш часто, низький дерново підзолистого піщаному ґрунті обмінний калій в шарі 0—20 см не перевищує 5 мг на 100 г ґрунту, а в ґрунтах, що сформувалися на лесах, його вміст досягає 10 мг [21].

Українська промисловість виробляє комплексні добрива, що містять щонайменше два поживні речовини, крім односторонніх мінеральних добрив, що містять лише одне основне поживне речовина . Найчастіше складні добрива виробляють у твердому та рідкому стані [19] азоту, фосфору та фосфату калію, яким є азот .

Мінеральне добриво, головний компонент живлення ґрунту та живлення рослин. Через значне подорожчання мінеральних добрив в останні роки, їх внесення в оптимальних дозах суттєво збільшить собівартість продукції рослинництва та зробить виробництво економічно не вигідним [38] .

Потрібні подальші дослідження, щоб використовувати оптимальну кількість мінеральних добрив у поєднанні з органічними добривами. Це дозволяє отримати високий урожай екологічно чистої продукції за економічно вигідною вартістю.

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.

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 ґрунтотворних 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.

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 [6].

Зима характеризується нестійкими температурами, спостерігаються сильні вітри та часте потепління (відлиги), товщина снігового покриву 10-15 см.

За даними Коростенського агрометеопоста, середньорічна температура повітря становить 6-9°С, річна сума температур більше 10°С знаходиться в

межах 866-958°C. Період інтенсивної вегетації (кількість днів з температурою більше 15°C) складає 90-100 днів.

Середня температура січня – (-6°C), липня +17...+19°C. Абсолютний річний максимум температури повітря становить +34°C, а абсолютний мінімум – (-32)°C, сума опадів – 480-610 мм. Гідротермічний коефіцієнт (ГТК) – 1,2. На підвищених елементах рельєфу влітку іноді трапляються ґрунтові посухи. Переважає промивний водний режим ґрунтів. Зима нестала, з частими відлигами та невеликою товщиною снігового покриву – 10-15 см. За кількістю опадів Полісся відноситься до зони достатнього зволоження, а в окремі роки – надлишкового. Середня багаторічна сума опадів за рік становить 580 мм. Загальна кількість днів з опадами – 160-170. Впродовж року опади розподіляються таким чином: в зимовий період – 21-23% від норми за рік; у весняний – 20-21%; в літній – 42-43% і осінній – 16-17%. Період із сніговим покривом триває 90-100 днів. Середня висота снігового покриву 11-16 см. Зимовий період характеризується нестійкими температурами, спостерігається часте потепління із сильними вітрами [1].

Тривалість періоду вегетації становить 220-230 днів. З третьої декади березня і до третьої декади листопада триває період з температурою вище 0°C; з другої декади квітня і до кінця жовтня температура вище 5°C, а більше 10°C – з початку травня до кінця вересня. Найпізніша дата останнього весняного приморозку припадає на початок червня, найраніша – на першу декаду квітня. Найраніше осінні приморозки спостерігаються на початку вересня, найпізніше – в середині листопада. Холодний період складає 160 днів, на поверхні ґрунту – 145 днів, найменший – близько 100 днів. Сума активних температур 2520-2600°. Кількість тепла достатня для вирощування всіх районованих в цій зоні сільськогосподарських культур [1].

2.2. Об'єкти і методика проведення досліджень

Протягом 2018-2019 рр. р. вивчали ефективність застосування різних видів мінеральних добрив, а саме для зони Полісся України при вирощуванні

пшениці озимої сорту Поліська 90 та їх вплив на врожайність і якість зерна.

Методика проведення досліджень.

Дослідження проводили у тривалому польовому досліді у 2006 – 2019 роках в зерново-просапній сівозміні.

Культури чергувалися наступним чином: кукурудза на зелену масу, ячмінь, овес + пелюшка, озима пшениця.

Вирівнюючою культурою перед закладанням досліді було жито озиме, яке вирощували у 2005 році. Сівозміна розгорнута в часі (в чотирьох паралельних сівозмінах, закладених поступово.

Розміщення варіантів у схемі досліді систематичне. Розмір дослідної ділянки 130 м², облікової – 88 м² (11х8 м) в трикратному повторенні. Загальна площа під дослідом 1,56 га.

Схема включає 8 варіантів, із яких досліджували лише 4.

Таблиця 2.1.

Схема досліді

№ варіанту	Варіанти удобрення у сівозміні
1.	Без добрив (контроль)
2.	Біологічна - солома 4т/га+ N ₃₀
3.	Система удобрення з елементами біологізації - солома + N ₄₅ P ₆₀ K ₆₀
4.	Органо-мінеральна з екобіомом 2650 кг/га +P ₁₀ K ₁₅

На протязі вегетаційного періоду проводились фенологічні спостереження за ростом і розвитком досліджуваних зернових культур, облік асиміляційної поверхні, структурний аналіз, оцінка якості зерна та інші супутні дослідження, які передбачені робочою програмою. 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. Масу 1000 зерен і його натуру визначали за відповідними показниками ГОСТу, а якісні показники в лабораторії хімічних масових аналізів інституту.

Облік густоти продуктивного стеблостою проводили перед збиранням урожаю на облікових ділянках розміром 1 м². Коефіцієнт продуктивного кущення встановлювали за результатами аналізу снопового зразка, співвідношенням кількості продуктивних стебел і рослин.

Математичний статистичний обробіток і аналіз результатів проводили на персональному комп'ютері по програмі "Ексель". Дисперсійний аналіз урожайних даних проводили за Б.О. Доспеховим [12].

Особливості вирощування пшениці озимої в досліді

Сорт. Пшениця озима, сорт Поліська 90 – виведений ННЦ „Інститут землеробства УААН”. Внесений в Реєстр сортів рослин дозволених для вирощування в Україні, у 1994 р. Висота рослин – 110-115см, м'яка, середньостигла, цінна, вміст білку – 13,7-14,5%, клейковини – 28,2-29,9%, маса 1000 зерен – 55 г. Сорт високоврожайний, потенційна врожайність – 6 т/га., рекомендований для зони Полісся та Лісостепу.

Попередник та обробіток ґрунту.

Попередник – овес +пелюшка. Обробіток ґрунту оранка. Догляд за посівами проводили в строки, з урахуванням попередника і ґрунтово-кліматичних умов. Фосфорно-калійні добрива вносили під оранку у формі гранульованого суперфосфату (P₂O₅ – 19,5 %), хлористого калію (K₂O – 60). Азотні добрива вносили в допосівну культивуацію – 1/3 норми азоту, а решту у весняне підживлення у формі аміачної селітри (N – 34%).

Сіяли пшеницю озиму 24 вересня 2018 р. з нормою висіву 4,5-5,0 млн. шт./га на глибину 3-4 см. Перед посівом насіння знезаражували препаратом Вітавакс 200ФФ. Агротехніка – загальноприйнята для зони Центрального Полісся. У фазі кущення посіви обробляли гербіцидом “Гранд - Стар” – 20 г/га.

РОЗДІЛ III. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Агроекологічна ефективність вирощування пшениці озимої

Родючість ґрунту є важливим екзогенним фактором агробіоценозу, який визначає не тільки умови його формування, його продуктивність, але й існування агробіоценозу, як системи. Серед усіх факторів, родючість ґрунту – головний засіб управління процесом формування врожаю. Оптимізація родючості ґрунту здійснюється шляхом науково–обґрунтованого чергування культур в сівозмінні, науково-обґрунтованої системи обробітку ґрунту та застосування оптимальних доз мінеральних та органічних добрив.

Рослини не тільки забирають з ґрунту поживні речовини, але й збільшують його родючість, залишаючи щорічно велику кількість кореневих і поживних залишків. Поживні залишки є одним з основних джерел поповнення запасів органічної речовини в ґрунті і утворення гумусу [20].

Протягом всієї вегетації рослини повинні бути забезпечені поживними речовинами, що досягається застосуванням мінеральних добрив.

Запаси ресурсів сировини в Україні для виробництва мінеральних добрив, з кожним роком стають менші та менші і будуть вичерпані за наступні 30-50 років. Особливо, їх ціна щорічно зростає основною причиною є подорожчання енергоресурсів і дефіциту якісної сировини [24].

Такі обставини створюють в аграрному секторі вкрай напружену ситуацію. Родючість ґрунту є основним засобом виробництва, якого позбавляється землеробство. В зв'язку з цим виникли об'єктивні передумови для альтернативного землеробства XXI століття. Одним із альтернативних шляхів підвищення ефективності землеробства є виготовлення та застосування органо-мінеральних добрив (ОМД).

За результатами наших досліджень оцінку систем удобрення проводили за показниками росту, розвитку та зміни морфологічних параметрів пшениці озимої, яка вирощувалась у короткоротаційної чотирьохпільній зерново-

просапній сівозміні. Як показали біометричні спостереження, ріст і розвиток рослин пшениці озимої за два роки проходили нормально, хоча і відрізнявся за варіантами досліду (рис. 3.1).

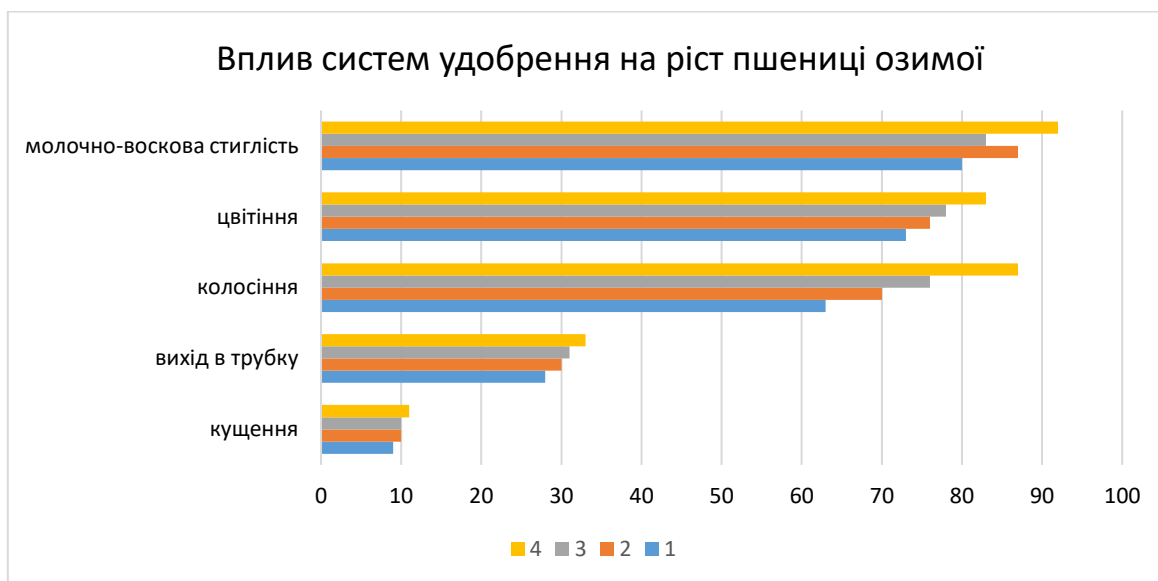


Рис. 3.1 *Вплив систем удобрення на ріст та розвиток пшениці озимої (середнє за 2018-2019 рр.)*

Висота рослин у варіантах із системами удобрення в середньому перевищувала висоту контролю: у фазу кущення – на 1,7 см, фазу виходу у трубку – на 4,5 см, фазу колосіння – на 12 см, у фазу цвітіння – на 7 см і в кінці вегетації – на 9 см. В той же час висота рослин у фазах росту і розвитку значно відрізнялась за варіантами досліду. Так, якщо у фазу кущення різниця в рості рослин між варіантами була незначною (– 1-2 см), то у фазі виходу в трубку у варіанті органо-мінеральної системи з екобіомом висота рослин перевищувала висоту рослин у контролі на 20% і становила 92 см. Спостерігаючи по всіх фазах росту ми бачимо, що найкращим варіантом була органо-мінеральна система удобрення з екобіомом, дещо поступилася система удобрення з елементами біологізації, та найнижча біологічна система удобрення, які становили у фазу молочно-воскової стиглості 83-92см.

Наступним етапом наших досліджень було вивчити показники схожості насіння та розвитку рослин пшениці озимої.

При застосуванні органо-мінеральних добрив в основне внесення відмічено підвищення коефіцієнту продуктивної кущистості у рослин пшениці

в середньому .

З даних таблиці 3.1. видно, що внесення різних видів органо-мінеральних добрив неоднаково впливали на ріст і розвиток рослин пшениці озимої. Польова схожість також залежала від норм внесення добрив і складала від 82-97 %.

Таблиця 3.1.

Вплив систем удобрення на показники схожості насіння та розвитку рослин пшениці озимої

Вар. дослід	Схема дослід	Польова схожість, %	Коефіцієнт продуктивного кушення	Кількість продуктивних стебел, шт./м ²	Виживаність, %	Кількість рослин до збирання, шт/м ²
1	Без добрив (контроль)	82	1,3	456	94,32	430
2	Біологічна солома 4т/га + N ₃₀	94	1,6	530	97,24	550
3	Система удобрення з елементами біологізації - солома + N ₄₅ P ₆₀ K ₆₀	95	1,7	544	98,36	556
4	Органо-мінеральна з Екобіомом 2650 кг/га +P ₁₀ K ₁₅	97	1,8	556	98,48	562

Початок кушіння в досліді істотно залежав від удобрення рослин пшениці озимої, тому одержані дані є результативними.

Тому, на контролі продуктивне кушіння характеризується коефіцієнтом 1,3, то за біологічної системи удобрення – 1,7. На 3-4 варіантах удобрення коефіцієнт продуктивного кушення змінювався від 1,7 до 1,8. Значний коефіцієнт кушення дозволив сформувати рослинам від 530 до 556 шт./м² продуктивних стебел та забезпечити їх виживання на рівні 97,24-98,48%.

Умовно показники якості зерна пшениці можна розділити на фізичні, біохімічні і технологічні. Дані показники тісно взаємозв'язані і характеризують одне одного.

До фізичних показників якості зерна відносять масу 1000 зерен, натуру

зерна і його скловидність, а маса 1000 зерен характеризує про ступінь виповненості зерна. Чим вона краща, тим вищий вихід борошна. Вважається, що в дрібному зерні міститься більше білка. Дуже важливо при цьому врахувати виповненість зерна. Встановлюючи взаємозв'язок між масою 1000 зерен і вмістом білку, варто пам'ятати про сортові особливості і умови вирощування пшениці [26].

За результатами структури врожаю пшениці озимої спостерігаємо, що органо-мінеральні добрива істотно впливали на показники натури та маси 1000 зерен (табл. 3.2). Найкращою натура та маса 1000 зерен була за органо-мінеральної системи удобрення з екобіомом та складала 701 г/л та 55,5 г. відповідно.

Таблиця 3.2.

Вплив систем удобрення на структуру врожаю зерна пшениці озимої

Варіанти дослідів	Схема дослідів	Довжина, см		Кількість колосків у колосі, шт.	Кількість зерен в колосі, шт.	Вага одного колоса, г	Маса 1000 зерен, г	Натура зерна, г/л
		стебла	колоса					
1	Без добрив (контроль)	81	9,5	19,4	39,9	1,8	46,4	632
2	Біологічна солома 4т/га + N ₃₀	94	11,4	23,2	45,0	2,1	53,2	675
4	Система удобрення з елементами біологізації - солома + N ₄₅ P ₆₀ K ₆₀	91	12,0	25,2	50,2	2,5	54,3	688
3	Органо-мінеральна з Екобіомом 2650 кг/га + P ₁₀ K ₁₅	97	13,3	26,8	51,4	2,8	55,5	701

На другому місці була система удобрення з елементами біологізації і становила 688 г/л та 54,3 г. На третьому місці біологічна система удобрення.

Дана тенденція зберіглася і по довжині стебел та колоса (11,4-13,3), кількість колосків у колосі (23,2-26,8), кількість зерен в колосі (45- 51,4) та вазі одного колоска (2,1-2,8 г).

Внесення мінеральних та органо-мінеральних добрив, як видно з таблиці 3.3., позитивно впливало на урожайність пшениці озимої. Найменша урожайність спостерігалася на контролі і становила в середньому 2,16 ц/га. Внесення органо-мінеральних добрив з екобіомом під пшеницю озиму забезпечила приріст урожаю зерна на 0,86 т/га (39,8%).

Таблиця 3.3.

Вплив систем удобрення на врожай зерна пшениці озимої

Варіанти дослідів	Схема дослідів	Врожайність, т/га				
		Роки дослідження		середнє	± до контролю	% до контролю
		2018	2019			
1	Без добрив (контроль)	2,12	2,20	2,16	-	100
2	Біологічна солома 4т/га+ N ₃₀	2,86	3,1	2,98	0,82	137,9
	Система удобрення з елементами біологізації - солома + N ₄₅ P ₆₀ K ₆₀	2,75	2,85	2,80	0,64	129,6
3	Органо-мінеральна з Екобіомом 2650 кг/га +P ₁₀ K ₁₅	2,9	3,14	3,02	0,86	139,8
	НР _{0,5}	0,20	0,13			

Внесення під культуру тільки однієї соломи сприяло підвищенню врожайності зерна на 0,82 ц/га (37,9%) відносно варіанту без добрив.

Внесення під культуру соломи N₄₅P₆₀K₆₀ сприяло підвищенню врожайності зерна на 0,64 ц/га (29,6%) відносно варіанту без добрив. Найменша врожайність була на контролі і становила 2,16 т/га.

Білок завжди вважався компонентом зерна. Вміст білку може коливатися від 8 до 22 %. Всі найважливіші життєві процеси людини пов'язані з білками. Замінити білки у харчуванні іншими речовинами неможливо.

Найважливішим якісним показником зерна є вміст білку, та клейковини, на які певний вплив мають норми внесення добрив. Проведені дослідження стали підтвердженням цього. Так, найбільше формувалось білка в зерні пшениці на варіантах 2, 3, 4, відповідно – 11,89; 12,21; 11,28 % (табл. 3.4).

Таблиця 3.4.

Вплив систем удобрення на якість зерна пшениці озимої

Варіанти дослідів	Схема дослідів	Вміст, %				
		Білок	Зола	Клітковина	Клейковина	Жир
1	Без добрив (контроль)	11,0	1,42	2,2	26,5	1,28
2	Біологічна солома 4т/га+ N ₃₀	11,89	1,74	3,8	31,4	1,87
4	Система удобрення з елементами біологізації - солома + N ₄₅ P ₆₀ K ₆₀	11,28	1,48	3,3	30,7	1,91
	Органо-мінеральна з Екобіомом 2650 кг/га +P ₁₀ K ₁₅	12,21	1,68	3,4	33,1	1,82

Разом з тим найвищий показник клейковини спостерігається на варіанті без добрив та при внесенні незначних норм мінеральних добрив і становить відповідно 30,7-33,1%. Вміст золи також незначно змінювався за рівня внесення органо-мінеральних добрив і коливався в межах 1,48-1,74%.

Науково обґрунтоване застосування добрив і інших засобів хімізації — надійний шлях підвищення родючості ґрунту, врожайності культур, збільшення для населення виробництва продуктів харчування та для промисловості сільськогосподарської сировини.

3.2 Енергетична ефективність при вирощенні пшениці озимої

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.

З огляду на дефіцит невідновлюваної енергії, що зростає, необхідно розробити таку сільськогосподарську технологію, щоб забезпечити максимальне використання фотосинтетично активного випромінювання за допомогою сільськогосподарської діяльності, одночасно зменшуючи

енергоємність продукції. Систематичний енергетичний аналіз спожитої та накопиченої енергії може оцінити всі сільськогосподарські процеси з енергетичної точки зору та визначити енергетичну ефективність технологій рослинництва. Виходячи з цього, слід оцінювати не тільки ефективність сільськогосподарського виробництва за кількісними показниками врожайності сільськогосподарських культур, а й енергетичні витрати на його виробництво.

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 пшеницею озимою показав, що коефіцієнт енергетичної ефективності знаходиться в межах 3,97 – 4,15 (табл. 3.5).

Таблиця 3.5.

Енергетична ефективність вирощування пшениці озимої за різних систем удобрення у короткотраційній сівоzmіні, 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)	2,16	35532	8956	3,97
2.	Біологічна солома 4т/га+ N ₃₀	2,98	46060	11661	3,95
3.	Система удобрення з елементами біологіз.	2,80	48198	14854	3,24
4.	Органо-мінеральна з Екобіомом	3,02	53298	12824	4,15

Найвищими показниками енергетичної ефективності урожаю (4,15) були за органо-мінеральної системи з екобіомом.

Дещо нижчі показники K_{ee} отримані за біологічної системи удобрення та системи удобрення з елементами біологізації та становили 3,95 та 3,24.

3.3 Економічна ефективність при вирощуванні пшениці озимої

Економічну ефективність розраховували з використанням технологічних карт вирощування сільськогосподарських культур, вартість насіння, добрив та отрутохімікатів – станом на 2017 рік.

Результати розрахунків економічної ефективності показали, що за різних систем удобрення вартість добрив займає значну частину усіх затрат.

Найкращою за розрахунками економічної ефективності виявилася за біологічної системи удобрення, при середній врожайності за 2017 – 2018 роки 2,98 т/га та його вартість 19370 грн., умовно-чистий прибуток 14570 грн./га та економічну ефективність 3,04 грн. на 1 грн. затрат (табл.3.6).

Таблиця 3.6

Економічна ефективність вирощування пшениці озимої за різних систем удобрення у короткоротаційній сівозміні, 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 грн. затрат
1.	Без добрив (контроль)	2,16	14040		3800	3800	10240	2,69
2.	Біологічна солома 4т/га+ N ₃₀	2,98	19370	1000	3800	4800	14570	3,04
3.	Система удобрення з елементами біологіз.	2,80	18200	4400	3800	8200	10000	1,22
4.	Органо-мінеральна з екобіомом	3,02	19630	9500	3800	13300	6330	0,48

На другому місці за розрахунками економічної ефективності виявилася

органо-мінеральна система з елементами біологізації, при якій умовно-чистий прибуток становив 10000 грн/га та економічну ефективність 1,22 грн. на 1 грн. затрат.

Найменшою за розрахунками економічної ефективності виявилася органо-мінеральна система удобрення з екобіомом, яка забезпечила врожай за 2018 – 2019 роки 3,02 т/га та його вартість 19630 грн., умовно-чистий прибуток 6330 грн./га та економічну ефективність 0,48 грн. на 1 грн. затрат.

ВИСНОВКИ

На основі проведеного польового тимчасового досліджу та лабораторних визначень можна зробити наступні висновки:

1. За результатами росту та розвитку пшениці озимої у фазу виходу в трубку найкращим виявилася органо-мінеральна система удобрення з екобіомом при якій висота рослин становила 92 см, що на 20% вище контролю.

2. Польова схожість насіння пшениці озимої в середньому за роки досліджень становила 82-97% і не залежала від варіантів, які вивчалися в досліді, а тільки від погодних умов.

3. За результатами структури врожаю пшениці озимої спостерігаємо, що органо-мінеральні добрива істотно впливали на показники натури та маси 1000 зерен. Найкращою натура та маса 1000 зерен була за органо-мінеральної системи удобрення з екобіомом та складала 701 г/л та 55,5 г. відповідно.

4. Найвищу врожайність зерна, в середньому за два роки забезпечила органо-мінеральна система удобрення з екобіомом і становила 3,02 т/га, що на 39,8% вище від контролю.

5. Найбільшу кількість продуктивних стебел (556 шт/ м²) та вагу зерна з колоса, яка становила 2,8 г одержано знову за органо-мінеральної системи удобрення з екобіомом.

6. Якість зерна пшениці озимої залежить від дози та строків застосування азотних добрив. Збільшення загальної дози азотних добрив та застосування азотного підживлення у пізні строки (фаза виходу в трубку) сприяє підвищенню вмісту в зерні сирої клейковини та білка, підвищені дози фосфору та калію в незначній мірі впливають на якість зерна.

7. Найвищими показниками енергетичної ефективності урожаю (4,15) відмічено за органо-мінеральної системи з екобіомом.

8. За розрахунками економічної ефективності найкращою відмічена біологічна система при середній врожайності 2,98 т/га та його вартість 19370 грн., умовно-чистий прибуток 14570 грн./га та економічну ефективність 3,04 грн. на 1 грн. затрат.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для відтворення родючості ґрунту на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах рекомендуємо господарствам різних систем власності біологічну систему удобрення, яка включає 4 т/га соломи + N₃₀ та нову альтернативну органо-мінеральну систему удобрення з екобіомом у нормі 2650 кг/га +P₁₀K₁₅.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агроєкологія : 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 агроєкологічний університет, 2004. 80 с.
3. Агрохімія : підручник / М. М. Городній та ін. Київ : Алефа, 2003. 778 с.
4. Біологічне рослинництво : навч. посіб. / О. І. Зінченко та ін. Київ : Вища шк., 1996. 239 с.
5. 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.
6. Бойко П. І. Біологічна та екологічна роль сівозмін в землеробстві. Київ : Знання, 1990. 48 с.
7. Біологічне рослинництво : навч. посіб. / О. І. Зінченко та ін. Київ : Вища шк., 1996. 239 с.
8. 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.
9. Бойко П. И. Биологическая роль севооборотов в интенсивном земледелии Лесостепи Украины. *Вестник с.-х. науки*. 1984. № 6. С. 80–89.
10. Бойко П. І. Біологічна та екологічна роль сівозмін в землеробстві. Київ : Знання, 1990. 48 с.
11. Гамзиков Г. П., Кулачина М. Н. Влияние длительного систематического применения удобрений на органическое вещество почв. *Почвоведение*. 1990. № 11. С. 57–67.

- 12.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.
- 13.Клименко М. О., Веремеєнко С. І. Вплив комплексних меліорацій на біологічну активність ґрунтів. *Вісник аграрної науки*. 1992. № 1. С. 31–34.
- 14.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.
15. 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.
- 16.Комплексне застосування біопрепаратів на основі азотфіксуючих, фосформобілізуючих мікроорганізмів, фізіологічно-активних речовин і біологічних засобів захисту рослин : рекомендації / В. П. Патика та ін. Київ : Аграрна наука, 2000. 36 с.
- 17.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.
- 18.Костычев П. А. Избранные труды. Москва : АН СССР, 1951. 667 с.
- 19.Кравченко М. С., Злобін Ю. А., Царенко О. М. Землеробство. Київ : Либідь, 2002. С. 5–16.
- 20.Кренинина Т. А., Пожалов В.Н. Влияние систематического применения удобрений и орошения на биологические свойства світло-каштановой почвы. *Агрохимия*. 1986. № 5. С. 65.
- 21.Крикунов В. Г. Ґрунти і їх родючість : підручник. Київ : Вища шк., 1993. 287 с.

22. Сівозміни, обробіток ґрунту, добрива та забур'яненість посівів / А.О. Лимар та ін. *Вісник сільськогосподарської науки*. 1988. № 12. С. 28–32.
23. Лисенко А. К. Бур'яни в озимині. *Захист рослин*. 1998. № 4. С. 20.
24. Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. 2-е вид., випр. Київ : Центр навч. л-ри, 2004. 808 с.
25. 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.
26. Лісовал А.П. Система застосування добрив. / Лісовал А.П., Макаренко В.М., Кравченко С.М. К.: Вища школа, 2002. – 317 с.
27. Лісовий М. В. Підвищення ефективності мінеральних добрив. Київ : Урожай, 1991. С. 71–88.
28. Мазур Г. А. Роль гумусу в родючості та відтворення його вмісту. *Вісник аграрної науки*. 2000. № 9. С. 12–16.
29. Мазур Г. А. Гумусний стан дерново-підзолистого ґрунту Полісся та його трансформація в залежності від систем удобрення культур. *Тези з їзду агрохіміків та ґрунтознавців України*. Харків, 1994. С. 71–73.
30. Медведєв В. В. Оптимізація ґрунтово-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.Скuryятін Ю. М. Вплив агротехнічних факторів на забур'яненість культур польових сівозмін в умовах Полісся України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : 06.00.01. Київ, 1995. 24 с.
- 37.Собачин П. И., Молчанов И. В. Миграция тяжелых естественных радионуклидов в почвенно – растительном покрове в условиях техногенного загрязнения. *Экология*. 1998. № 2. С. 98–101.
- 38.Собко О. О. Сівозміни – основа інтенсифікації землеробства. Київ : Урожай, 1985. 296 с.
- 39.Созінов О. О. Агроекологія – шлях до ноосфери. *Агроекологія і біотехнологія*. 2000. Вип. 4. С. 3–12.
- 40.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.
- 41.Тараріко Ю. О., Несмашна О. Є., Глущенко Л. Д. Енергетична оцінка систем землеробства і технологій вирощування сільськогосподарських культур : метод. рек. Київ, 2001. 60 с.
- 42.Технології і технологічні проекти вирощування основних сільськогосподарських культур : навч. посіб. / О. Ф. Смаглій та ін. Житомир : ДАЕУ, 2007. 544 с.
- 43.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.
- 44.Шевцова Л. К., Володарская И. В., Горбунов Е. К. Моделирование трансформации и баланса гумуса дерново-подзолистых почв на основе информационной базы длительных опытов. *Агрохимия*. 2000. № 9. С. 5–10.