

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології**

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**  
Завідувач кафедри загальної екології,  
радіобіології та безпеки  
життєдіяльності

\_\_\_\_\_ Алла КЛЕПКО  
“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2025 р.

**БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**на тему:**

**«Екобезпечні технології вирощування зернових культур»**

Спеціальність 101 Екологія

**Гарант освітньої програми**

доктор педагогічних наук,  
професор, професор  
кафедри загальної  
екології, радіобіології та  
безпеки життєдіяльності

\_\_\_\_\_ Володимир БОГОЛЮБОВ

(підпис)

**Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи**

Кандидат  
сільськогосподарських  
наук, доцент кафедри  
загальної екології,  
радіобіології та безпеки  
життєдіяльності, старший  
науковий співробітник

\_\_\_\_\_ Валерія БОНДАРЬ

(підпис)

Виконав

\_\_\_\_\_ Микита ХУДЯКОВ

(підпис)

**Київ - 2025**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**Факультет захисту рослин, біоресурсів та природокористування**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри загальної екології, радіобіології  
та безпеки життєдіяльності,  
доктор біологічних наук \_\_\_\_\_ Алла КЛЕПКО  
(підпис)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р.

**ЗАВДАННЯ  
ДО ВИКОНАННЯ БАКАЛАВРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ  
РОБОТИ СТУДЕНТУ**

Худяков Микита Петрович

Спеціальності «101» Екологія

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи «Екобезпечні технології  
вирощування зернових культур»

Затверджена наказом ректора НУБіП України від «29» жовтня  
2024р.№1939С

Термін подання завершеної роботи на кафедру «15» травня 2025 р.

Вихідні данні до бакалаврської кваліфікаційної роботи – лабораторні  
дослідження.

Перелік питань, що підглядають дослідженню:

- обґрунтувати оцінку окремих технологічних операцій і технології в  
цілому;

- встановити відповідності стану ґрунту, якості продукції та  
процесів, що протікають у компонентах агроєкосистем, екологічним,  
санітарно-гігієнічним, агрохімічним та іншим нормативам;

- підготувати всебічно обґрунтовані висновки екологічного  
оцінювання.

Перелік графічного матеріалу – рисунки, схеми, таблиці

Дата видачі завдання «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 р.

Керівник бакалаврської  
кваліфікаційної роботи

\_\_\_\_\_

(підпис)

Валерія БОНДАРЬ

Завдання прийняв до  
виконання

\_\_\_\_\_

(підпис)

Микита ХУДЯКОВ

## РЕФЕРАТ

Дипломна робота складається з: 47 с., табл. - 18, джерел інформації – 33.

**Об'єкт дослідження** – технології вирощування пшениці озимої.

**Предмет дослідження** – оцінювання технологій вирощування зернових культур за показниками якості і безпечності.

**Мета дослідження** – здійснення екологічної експертизи технологій вирощування зернових культур для розроблення рекомендацій щодо отримання якісної і безпечної продукції.

**Методи дослідження.** 1) польовий; 2) лабораторний; 3) статистичний.

Основними принципами системи управління якістю і безпекою сільськогосподарської продукції є проведення аналізу небезпечних чинників на всіх стадіях, починаючи з вирощування с/г культур і до кінцевого споживання с/г продукції. Основним завданням екологічної експертизи технологій вирощування сільськогосподарських культур є визначення ступеня екологічного ризику і безпеки запланованих технологічних операцій; організація комплексної, науково обґрунтованої оцінки окремих технологічних операцій і технології в цілому; встановлення відповідності стану ґрунту, якості продукції та процесів, що протікають у компонентах агроєкосистем, екологічним, санітарно-гігієнічним, агрохімічним та іншим нормативам; підготовка об'єктивних, всебічно обґрунтованих висновків екологічного оцінювання

**ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА, ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ, ЗЕРНОВІ КУЛЬТУРИ, ЯКІСНА ТА БЕЗПЕЧНА ПРОДУКЦІЯ.**

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ .....	7
1.1. Екологічно безпечна продукція – поняття, визначення.....	7
1.2. Вимоги до виробництва екологічно безпечної продукції в ЄС та світі..	10
1.3. Законодавство та НД України щодо виробництва екологічно безпечної продукції .....	15
1.4. Загальні принципи проведення екологічної експертизи технологій вирощування сільськогосподарських культур .....	18
РОЗДІЛ 2. УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ .....	22
2.1. Фізико-географічне положення та кліматичні умови с. Пшеничного Васильківського району .....	22
2.2. Структура земельних угідь та ґрунти с. Пшеничне Київської області ..	23
2.3. Відбір та методи аналізу .....	24
РОЗДІЛ 3. ОСНОВНА ЧАСТИНА .....	26
3.1. Методичні засади екологічної експертизи агротехнологій .....	26
3.2. Оцінка технологій вирощування зернових культур за показниками родючості ґрунту .....	27
3.3. Оцінка технологій вирощування зернових культур за показниками ураження шкідниками .....	29
3.4. Оцінка технологій вирощування зернових культур за показниками ураження хворобами .....	31
3.5. Оцінка технологій вирощування зернових культур за показниками якості і безпечності .....	33
3.6. Оцінка технологій вирощування зернових культур за показниками продуктивності .....	36
3.7. Екологічна експертиза технологій за комплексом показників .....	37
ВИСНОВКИ.....	39
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	40

## ВСТУП

Проблемі якості сільськогосподарської продукції завжди приділялось багато уваги. Проте, у сучасних умовах погіршення стану навколишнього природного середовища, глобального забруднення біосфери вона виходить на одне з перших місць, оскільки визначає якість життя людини. Відомо, що на сьогодні якість сільськогосподарської продукції, яка виробляється в Україні, не завжди відповідає чинним в Україні, а тим більше міжнародним вимогам. Це пов'язано з екологічними та економічними проблемами, зокрема з низьким рівнем землеробської культури, недосконалістю агротехнологій, недотриманням наукових рекомендацій щодо їх застосування, відсутністю науково обґрунтованої системи їх екологічної оцінки, а також високим рівнем забруднення окремих територій токсичними речовинами.

В Україні якість продукції гарантується рядом законодавчих документів, крім того існують міжнародні, державні стандарти з оцінки якості сільськогосподарської продукції (Указ Президента України “Про заходи щодо підвищення якості вітчизняної продукції”, Указ Президента “Про заходи щодо розвитку продовольчого ринку та сприяння експорту сільськогосподарської продукції та продовольчих товарів”; Постанови Кабінету Міністрів “Про вдосконалення контролю якості і безпеки харчових продуктів”, “Про посилення контролю за якістю зерна та продуктів його переробки”, “Про затвердження загальних вимог до здійснення переробки, утилізації, знищення або подальшого використання вилученої з обігу неякісної та небезпечної продукції”, Закони України “Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини”, “Про захист прав споживачів”, “Про вилучення з обігу, переробку, утилізацію, знищення або подальше використання неякісної та небезпечної продукції”, “Про державне регулювання імпорту сільськогосподарської

продукції"; ISO 22000:2005, ISO 9001:2000, ISO 10007:2003, ISO 9001:2000, ISO 9001:2001, ISO 9001:2002, ISO 10006, ISO 9000:2000, ISO 9004-4-98, матеріали ФАО).

Для гарантування якості продуктів харчування у світовій практиці застосовують систему HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points – аналіз небезпеки та контроль критичних контрольних точок). Саме ця система активно позиціонується та розглядається нині в розвинених країнах світу, як універсальна методологія для забезпечення безпеки продовольства. Її впровадження забезпечує стабільне виробництво безпечних харчових продуктів, її застосування значною мірою знижує рівні ризиків виникнення небезпек для життя і здоров'я споживачів харчової продукції.

Процедура проведення екологічної експертизи технологій вирощування сільськогосподарських культур передбачає перевірку наявності та повноти необхідних матеріалів (підготовча стадія); аналітичне опрацювання матеріалів екологічної експертизи, а в разі необхідності - натурні спостереження і проведення на їх основі порівняльного аналізу і часткових оцінок ступеня екологічної безпеки, достатності та ефективності екологічних обґрунтувань (основна стадія); узагальнення окремих експертних досліджень, одержаної інформації та наслідків застосування технології, підготовки висновку екологічної експертизи (заклучна стадія).

## РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1. Екологічно безпечна продукція – поняття, визначення

У літературі та чинному законодавстві України немає чіткого визначення екологічної безпеки сільськогосподарської продукції.

В п.1 ст.1 Закону України «Про захист прав споживачів» у редакції від 1 грудня 2005 року [8] дається загальне визначення безпеки продукції. У ст.1 Закону України «Про якість та безпечність харчових продуктів» визначено поняття якості сільськогосподарської продукції, а також безпечності харчових продуктів [6]. Названий Закон у ст. 1 вводить нове для українського законодавства поняття непридатного («едалтерованого») харчового продукту, перелічуючи ознаки, які фактично виступають ознаками безпечності харчового продукту.

Окремі вчені, зокрема, В. Шкаберін, не розмежовують поняття «безпеки» та «безпечності» сільськогосподарської продукції, використовуючи то одне, то інше в єдиному контексті [9], що не зовсім правильно, оскільки екологічна безпека сільськогосподарської продукції виступає одним із видів екологічної безпеки та включає такі показники, як безпечність, екологічна чистота і якість продукції. В свою чергу безпечність продукції виступає одним із показників якості сільськогосподарської продукції [1-6].

Однак, коли йдеться про стан захищеності її від усіх наявних екологічних ризиків та відповідність критеріям якості, безпечності та екологічної чистоти слід застосовувати термін «екологічна безпека сільськогосподарської продукції». Підтверджують правильність такого підходу позиції науковців А.П. Гетьмана та В.З. Янчука, [2], а також О.М. Пащенко [5]. На думку Р.С. Ярандайкіна, до поняття якості сільськогосподарської продукції входять такі показники як екологічна безпека та екологічна чистота продукції. Причому вчений розмежовує екологічну безпеку та чистоту сільськогосподарської продукції за рядом

ознак [10]. З цим твердженням слід погодитись у тій частині, яка пропонує розділяти екологічно безпечну і екологічно чисту продукцію, але щодо критеріїв такого поділу є певні зауваження. І екологічно чиста, і екологічно безпечна продукція повинна відповідати медико-біологічним нормативам, ветеринарним та санітарним вимогам, стандартам та технічним регламентам у цій сфері, а також не шкодити життю та здоров'ю людини, в тому числі не спричиняти канцерогенних, мутагенних та інших негативних змін у функціонуванні людського організму.

Крім того, здатність екологічно чистої продукції зміцнювати організм людини як критерій її екологічної чистоти викликає певні сумніви, адже терміни «екологічно чиста» та «лікувальна» продукція не є синонімами і не можуть вживатись у такому розумінні без позитивних науково-медичних досліджень у цій сфері. Наприклад, В.І. Смоляр вважає, що можливим є негативний вплив на здоров'я людини і змінених характеристик самих продуктів харчування [4]. Тому основним критерієм поділу сільськогосподарської продукції на екологічно чисту та екологічно безпечну доцільно вважати процес виробництва такої продукції.

Також слід зауважити, що екологічна безпечність, екологічна чистота та якість продукції, виступають показниками екологічної безпеки продукції, оскільки екологічна безпека в цьому розумінні є ширшим за змістом поняттям, ніж якість продукції. Це зрозуміло також із того, що чинне законодавство встановлює тільки мінімальні специфікації якості продукції - органолептичні, хімічні, фізичні та біологічні характеристики придатності продукту до споживання та варіанти можливої поведінки споживачів у разі придбання продукції неналежної якості, а основну увагу спрямовує на забезпечення екологічної безпеки продукції у розділі II Закону «Про безпечність та якість харчових продуктів» та встановлює більш жорсткі вимоги для виробників продукції чи у випадку виявлення факту, що продукція становить небезпеку для життя чи здоров'я споживачів (ст.14 та 15 Закону України «Про захист прав споживачів»).

Виходячи із досліджених визначень екологічної безпеки, екологічна безпека сільськогосподарської продукції – це окремий міжгалузевий інститут права екологічної безпеки та законодавства, який має своїм об'єктом здоров'я людини – кінцевого споживача такої продукції, предметом – сільськогосподарську продукцію та характеризується таким сприятливим станом розвитку суспільних відносин у галузі АПК і охорони навколишнього природного середовища, при якому державою через діяльність спеціально створених органів влади та фізичними і юридичними особами – виробниками сільськогосподарської продукції забезпечується здійснення закріплених чинним законодавством санітарних та ветеринарних заходів і вимог обов'язкових індикаторів та параметрів безпеки, процедур підтвердження відповідності, сертифікації й маркування та інших спеціальних заходів для попередження та усунення можливих шкідливих наслідків виникнення екологічних ризиків життю і здоров'ю громадян внаслідок виробництва, реалізації, переробки і споживання небезпечної сільськогосподарської продукції.

Звідси впливають і ознаки екологічної безпеки сільськогосподарської продукції:

1. Співвідноситься з екологічною безпекою як часткове і ціле.
2. Характеризується міжгалузевим нормативно-правовим забезпеченням.
3. Об'єктом екологічної безпеки сільськогосподарської продукції є здоров'я людини-споживача, а предметом – сільськогосподарська продукція.
4. Суб'єктами екологічної безпеки сільськогосподарської продукції виступають як держава, так і фізичні та юридичні особи – виробники, переробники та реалізатори сільськогосподарської продукції.
5. Держава створює спеціально уповноважені органи для контролю за забезпеченням безпеки сільськогосподарської продукції та делегує відповідні повноваження уже діючим державним органам влади, основною

метою яких не є забезпечення екологічної безпеки сільськогосподарської продукції.

6. Екологічна безпека сільськогосподарської продукції забезпечується шляхом правового закріплення та реалізації системи соціально-економічних, організаційних, економічних та інших заходів, які базуються на наукових дослідженнях впливу та можливих шкідливих наслідків застосування нових наукових технологій в агропромисловому комплексі.

7. Забезпечення екологічної безпеки здійснюється на всіх етапах її виробництва та використання.

8. До категорії «небезпечна» сільськогосподарська продукція зараховуємо продукцію, яка не відповідає встановленим вимогам безпечності і якості. Якість, екологічна безпечність та чистота сільськогосподарської продукції – основні показники безпеки такої продукції.

9. Потенційні екологічні ризики екологічній безпеці сільськогосподарської продукції носять антропогенний характер, і в силу своєї природи можуть та повинні бути керованими і зведеними до рівня прийнятних [5-8]

## **1.2. Вимоги до виробництва екологічно безпечної продукції в ЄС та світі**

Отже, проблемам забезпечення отримання та контролю екологічно чистої і безпечної сільськогосподарської продукції у світі приділяється велика увага, що знайшло відображення у розробці та прийнятті ряду нормативних документів. Ця робота знаходить застосування і в Україні шляхом гармонізації міжнародних стандартів (ISO серії 14000).

Так, стандарт ДСТУ ISO 14024–2002 установлює принципи та методи, застосовні для розроблення програм екологічного маркування типу I, включаючи вибір категорій продукції, екологічних критеріїв

продукції і функціональних характеристик продукції, а також для оцінювання та демонстрування відповідності. Цей стандарт також установлює процедури сертифікації для присвоєння цього маркування.

Програма екологічного маркування типу I, добровільна, заснована на багатьох критеріях, незалежна програма надання ліцензії, яка дозволяє використовувати екологічні маркування на продукції, зазначаючи загальну екологічну перевагу продукції в межах конкретної категорії продукції за результатами розгляду життєвого циклу.

Загальна мета екологічних маркувань та декларацій полягає у тому, щоб шляхом передавання перевіреної, точної та правдивої інформації про екологічні аспекти виробів та послуг сприяти розширенню попиту та постачання тих виробів та послуг, які чинять менший вплив на навколишнє середовище, тим самим стимулюючи використання потенціалу для ринково обумовленого постійного поліпшення екологічних характеристик [30-35].

Завданням програм екологічного маркування типу I є сприяння зменшенню впливів на навколишнє середовище, пов'язаних з продукцією, шляхом ідентифікації продукції, яка відповідає конкретним критеріям програм екологічного маркування типу I щодо загальної екологічної переваги.

Завдання щодо зменшення впливів на навколишнє середовище, а не просто передавання впливів, прив'язаних до певних середовищ або стадій життєвого циклу продукції, краще всього досягається шляхом комплексного розглядання життєвого циклу продукції під час установлення екологічних критеріїв для продукції [15].

Слід, щоб під час розроблення екологічних критеріїв для продукції стадії життєвого циклу включали: видобування ресурсів, виготовлення, розподілення, використання та видалення з урахуванням відповідних показників впливу забруднення одного середовища на інше. Будь-яке

відхилення від цього всеохоплюючого підходу або вибіркоче використання екологічних питань обмеженого поширення повинне бути обґрунтованим.

Установлювані екологічні критерії для продукції повинні уможливлувати розрізнення екологічно кращої продукції від іншої в межах певної категорії продукції на основі вимірюваної різниці у впливах на навколишнє середовище. Слід, щоб екологічні критерії для продукції були такими, що відрізняють продукцію лише тоді, коли ця різниця у впливах є значною. Методології випробувань та перевірки, використовувані для оцінювання продукції, мають різні рівні збіжності та точності. Це слід враховувати під час визначення значущості цієї різниці у впливах.

Після того, як екологічні критерії для продукції були встановлені відповідно до вищенаведеного положення, використання маркування повинне поширюватися на всю продукцію, яка задовольняє ці критерії [6].

Екологічні критерії для продукції повинні базуватися на показниках, які є результатом розгляду аспектів життєвого циклу. Екологічні критерії для продукції слід установлювати в реально досяжних рівнях з урахуванням відносних впливів на навколишнє середовище, можливості та точності вимірювань.

Всі елементи екологічних критеріїв та функціональних характеристик продукції програми екологічного маркування повинні уможливлувати їхню перевірку органом з екомаркування. Слід, щоб методи оцінювання відповідності передбачали використання наведеного нижче з дотриманням першочерговості:

- стандартів ISO та ІЕС;
- інших міжнародно визнаних стандартів;
- регіональних та національних стандартів;
- доказів від виробника.

Екологічне маркування типу І передбачає запровадження ітеративного процесу, який включає:

- консультування з зацікавленими сторонами;
- вибір категорій продукції;
- розроблення, аналізування та модифікування екологічних критеріїв для продукції;
- ідентифікацію функціональних характеристик продукції;
- впровадження процедур сертифікації в межах програми та інших елементів керування нею.

Структура та методи, встановлювані цим стандартом, призначені для забезпечення єдності, уможливаючи при цьому прийняття рішення стосовно остаточних критеріїв за результатами консультаційного процесу між органом з екомаркування та зацікавленими сторонами.

Слід, щоб процес установлення критеріїв передбачав урахування відповідних локальних, регіональних та глобальних екологічних питань, наявних технологій та економічних аспектів.

Екологічні критерії для продукції слід виражати:

- впливами на навколишнє середовище та природні ресурси;
- або коли це практично неможливо, екологічними аспектами, наприклад, викидами у навколишнє середовище.

Слід уникати критеріїв, які безпосередньо чи опосередковано вимагають або виключають використання конкретних процесів чи методів виробництва без їхнього обґрунтування.

Орган з екомаркування повинен визначити критерії, які найточніше відбивають вибрані екологічні аспекти. Після визначення критеріїв орган з екомаркування повинен присвоїти їм числові значення. Ці значення могли б подаватися у вигляді мінімальних значень, порогових рівнів, які не дозволяється перевищувати, масштабно-точкової системи або в інший відповідний та доречний спосіб.

Вимоги щодо випробувань та перевірки слід розглядати одночасно із розробленням вимог до конкретної категорії продукції.

Під час вибору функціональних характеристик продукції належному розгляду підлягає функціональне призначення продукції. Це доцільніше робити з погляду робочих характеристик продукції, а не конструкційних чи описових характеристик.

Під час установаження функціональних характеристик продукції розгляду підлягають питання стосовно:

- ідентифікації функціональних характеристик продукції;
- вибору ключових експлуатаційних елементів, які характеризують функціональне призначення;
- перевірки того, що ключові експлуатаційні елементи є застосовними до всієї продукції з певної категорії;
- ідентифікування необхідних експлуатаційних рівнів.

Орган з екомаркування несе відповідальність за ліцензування заявників. Орган з екомаркування повинен надавати ліцензію на використання маркування лише за умови, якщо він задоволений тим, що, поряд з іншими контрактними зобов'язаннями:

- заявник відповідає загальним правилам програми;
- продукція відповідає екологічним критеріям та функціональним характеристикам, застосовним до категорії продукції, до якої вона належить.

Важливість проблеми охорони навколишнього середовища і можливих впливів, пов'язаних з виготовленням і споживанням продукції, підвищує інтерес до розробки методів, спрямованих на зниження цих впливів. Одним з методів, що розробляються для цієї мети, є оцінка життєвого циклу (ОЖЦ). Стандарт ISO 14040 встановлює загальну структуру, принципи і вимоги до проведення досліджень, що стосуються оцінки життєвого циклу, і складанню звітності з цього питання.

У стандарті ISO 14040 наведені принципи та структура ОЖЦ, забезпечення проведення дослідження та подання звітності щодо ОЖЦ, а також деякі мінімальні вимоги до методу.

Метод оцінки життєвого циклу включає в себе:

- Проведення інвентаризації відповідних вхідних та вихідних потоків продукційної системи;
- Оцінювання потенційних впливів на навколишнє середовище, пов'язаних з цими потоками;
- Інтерпретацію результатів інвентаризаційного аналізу та етапів оцінки впливів залежно від мети дослідження.

За допомогою цього методу оцінюють екологічні аспекти та потенційні впливу протягом всього життєвого циклу продукції (тобто «від лану до столу») від придбання сировини до виробництва, експлуатації й утилізації. Основними категоріями впливів на навколишнє середовище є використання ресурсів, здоров'я людини та екологічні наслідки.

### **1.3. Законодавство та НД України щодо виробництва екологічно безпечної продукції**

В Україні якість продукції гарантується рядом законодавчих документів, зокрема:

#### ***Укази Президента України:***

“Про заходи щодо підвищення якості вітчизняної продукції” від 23 лютого 2001 року № 113;

“Про заходи щодо розвитку продовольчого ринку та сприяння експорту сільськогосподарської продукції та продовольчих товарів” від 7 серпня 2001 року, № 601/2001;

“Про додаткові заходи щодо прискорення вступу України до Світової організації торгівлі» від 5 вересня 2001 року, № 797/2001.

#### ***Постанови Кабінету Міністрів України:***

“Про вдосконалення контролю якості і безпеки харчових продуктів” від 9 листопада 1996 року, № 1371;

“Про затвердження правил санітарної охорони території України” від 24 квітня 1999 року, № 696;

“Про затвердження положення про державний санітарно-епідеміологічний нагляд в Україні” від 22 червня 1999 року, № 1109 (редакція, викладена у Постанові Кабінету Міністрів України від 19 серпня 2002 року, № 1217);

“Про посилення контролю за якістю зерна та продуктів його переробки” від 14 жовтня 1999 року, № 1898;

“Про затвердження переліку харчових добавок, дозволених для використання у харчових продуктах” від 4 грудня 1999 року, № 12;

“Про затвердження загальних вимог до здійснення переробки, утилізації, знищення або подальшого використання вилученої з обігу неякісної та небезпечної продукції” від 24 грудня 2001 року, № 50;

“Про затвердження положення про гігієнічну регламентацію та державну реєстрацію небезпечних факторів і порядку оплати робіт із проведення гігієнічної регламентації та державної реєстрації небезпечних факторів” від 13 червня 1995 року, № 420;

“Про затвердження загальних вимог до здійснення переробки, утилізації, знищення або подальшого використання вилученої з обігу неякісної та небезпечної продукції” від 24 грудня 2001 року, № 50;

“Про затвердження порядку віднесення харчових продуктів до категорії спеціальних” від 30 липня 1998 року, № 1187;

“Про затвердження переліку харчових добавок, дозволених для використання у харчових продуктах” від 4 січня 1999 року, № 12;

### ***Закони України:***

“Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини” від 23 грудня 1997 року № 771/97-ВР;

“Про відповідальність постачальника за випуск і реалізацію неякісної і небезпечної продукції”

“Про захист прав споживачів” від 12 травня 1991 року № 1023-ХІІ;

“Про вилучення з обігу, переробку, утилізацію, знищення або подальше використання неякісної та небезпечної продукції” від 14 січня 2000 року № 1393-ХІ;

"Про державне регулювання імпорту сільськогосподарської продукції" від 17 липня 1997 року. № 468/97;

“Про стандартизацію” від 17 травня 2001 року N 2408-ІІІ;

"Про підтвердження відповідності" від 17 травня 2001 року

"Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення" від 24 лютого 1994 року, № 4004-ІІІІ;

“Про зерно та ринок зерна в Україні” від 4 липня 2002 року № 35 ;

“Про пестициди і агрохімікати” від 2 березня 1995 року № 86/95;

"Про захист рослин" від 14 жовтня 1998 року № 180-ХІV;

“Про карантин рослин” від 30 червня 1993 року, № 3348-ІІІІ;

“Про насіння і садивний матеріал" від 26 грудня 2002 року № 411 ІV;

“Про захист населення від інфекційних хвороб” від 6 квітня 2000 року, № 1645-ІІІ.

На сьогоднішній день в Україні діють такі стандарти якості, що включають екологічні норми:

ДСТУ ISO 14001-2006 Системи екологічного управління. Вимоги та настанови щодо застосування

ДСТУ-Н 43406:2001 Настанови щодо внесення екологічних вимог до стандартів на продукцію

ДСТУ ISO 14020:2003 Екологічні маркування та декларації. Загальні принципи

ДСТУ ISO 14021-2002 Екологічні маркування та декларації. Екологічні самодекларації. (Екологічне маркування типу ІІ)

ДСТУ ISO 14024:2002 Екологічні маркування та декларації. Екологічне маркування типу І. Принципи та методи.

ДСТУ ISO/TR 14025:2002 Екологічні маркування та декларації. Екологічне маркування типу ІІІ. Принципи та методи.

ДСТУ ISO 14004-97 Системи управління навколишнім середовищем.  
Загальні настанови щодо принципів управління та засобів забезпечення  
ДСТУ ISO 19011:2003 Настави щодо здійснення аудитів систем  
управління якістю і (або) екологічного аудиту.

#### **1.4. Загальні принципи проведення екологічної експертизи технологій вирощування сільськогосподарських культур**

Однією з причин погіршення екологічного стану агроecosystem є використання недосконалих технологій вирощування сільськогосподарських культур або окремих технологічних операцій. Відомо, що це може бути причиною погіршення екологічного стану ґрунтів, санітарно-гігієнічних показників якості сільськогосподарської продукції, забруднення природних вод біогенними і токсичними речовинами. Тому, важливо ще на етапах розробки та апробації технології визначити можливі екологічні впливи, встановити ступінь їх небезпеки і провести екологічне нормування впливу на агроecosystem. Саме екологічне нормування впливу технології за ступенем небезпеки показує цілісну картину і дає можливість цілеспрямовано удосконалити окремі технологічні операції і, тим самим, попередити можливі деградаційні процеси в агроecosystemах [17-19].

Розроблено загальні принципи екологічного нормування впливу технології на агроecosystem з урахуванням попередніх робіт з екологічної експертизи агротехнологій. Враховували особливості організації комплексної, науково обґрунтованої оцінки, встановлення відповідності стану ґрунту, якості продукції, процесів, що протікають в компонентах агроecosystem екологічним, санітарно-гігієнічним, агрохімічними та іншим нормативам. Згідно з рекомендаціями міжнародних організацій проводили поділ технологій на 4 класи. Встановлювали діапазон показників у рамках цих класів згідно з нормативами, кількісні параметри

визначали шляхом адаптації існуючих нормативів з урахуванням класичних підходів до екологічного нормування [17-19].

Екологічне нормування доцільно проводити з використанням системи показників, які враховують вплив технології на екотоксикологічний, фітосанітарний, агро- та гідрохімічний та ін. стан агроєкосистеми, якість продукції, продуктивність культур і т.д.

Згідно з міжнародними вимогами, технології (або окремі елементи технологій) за ступенем впливу на компоненти агроєкосистеми доцільно групувати таким чином [17-19]:

1 група - сильний вплив, який призводить до незадовільного стану компонентів агроєкосистем або окремих процесів, які в них протікають (відхилення від оптимуму в бік погіршення перевищує 25 %);

2 група - середній вплив, задовільний стан (відхилення від оптимуму в бік погіршення більше 10%, але не перевищує 25%);

3 група - незначний вплив, нормальний стан (відхилення від оптимуму в бік погіршення не перевищує 10%);

4 група - вплив відсутній, оптимальний стан (відхилення від оптимуму в бік погіршення не спостерігається ).

Для здійснення подальшої оцінки пропонується ввести кількісні характеристики [17-19]:

Вплив технології на стан компонентів агроєкосистеми	Відхилення від оптимуму, %	Оцінка, бали	Небезпека щодо впливу на агроєкосистему
сильний	$\geq 25$	0	1 небезпечна
середній	10 - 25	1	2 помірно небезпечна
незначний	$\geq 10$	2	3 малонебезпечна
відсутній	0	3	4 безпечна

Для врахування всіх показників доцільно проводити комплексну оцінку та встановлювати ступінь досконалості технології. Для цього

необхідно враховувати показник «екологічне нормування» (ЕН), який можна розрахувати за рівнянням 1.1:

$$EN = \sum \frac{1 + n_2 + n_3 + \dots + n_n}{n} \dots \dots \dots (1.1)$$

де  $n_n$  – показник, згідно з яким проводили оцінювання, бал  
 $n$  – кількість показників, за якими проводили оцінювання.

За результатами ЕН технології ранжуються наступним чином:

< 1,5 бала – технології екологічно небезпечні і не можуть бути рекомендовані виробництву;

1,5 – 2,4 бала – технології перед впровадженням у виробництво потребують істотних доопрацювань;

2,5 – 2,9 бала – удосконалення потребують певні технологічні операції

3,0 бала – технологія екологічно безпечна і може бути рекомендована виробництву .

### **ВИСНОВКИ З ОГЛЯДУ ЛІТЕРАТУРИ**

Екологічний стан земель сільськогосподарського призначення, що розглядається як вирішальний фактор одержання високоякісної сільськогосподарської сировини, кормів і харчових продуктів, є незадовільним через інтенсивний характер їх господарського використання й антропогенно-техногенного навантаження прогресуючою ерозією, підвищеної кислотності, засолення, перезволоження, радіаційного забруднення і розвитку інших негативних процесів. Традиційні технології аграрного виробництва спрямовані на збільшення валових зборів і залишають поза увагою якість урожаю та безпеку його подальшого використання.

Відомо, що значний вплив на формування рівня і якості врожаю сільськогосподарських культур мають як природна родючість ґрунту, так і

кількість, співвідношення та строки використання добрив (перш за все, азоту, фосфору, калію, кальцію, магнію та окремих мікроелементів), засобів захисту рослин, технологія збирання і зберігання продукції. Нажаль не завжди технології, які рекомендують для широкого впровадження забезпечують одержання якісної і безпечної продукції і гарантують відсутність негативного впливу на навколишнє природне середовище.

Основним завданням екологічної експертизи технологій вирощування сільськогосподарських культур є визначення ступеня екологічного ризику і безпеки запланованих технологічних операцій.

## РОЗДІЛ 2. УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

### 2.1. Фізико-географічне положення та кліматичні умови

#### с. Пшеничного Васильківського району

Землі сільської ради села Пшеничного розташовані в західній частині Васильківського району Київської області. Територія сільської ради на заході межує із землями Оленівської та Мар'янівської сільських рад, на півдні межує з землями Митницької сільської ради, на південному заході межує із землями Порадівської сільської ради, на сході і півночі межує з землями Кодаківської та Ксаверівської сільських рад. Відстань від с. Пшеничне до обласного центра м. Києва – 50 км, а до районного м. Васильків – 12 км.

Дана територія знаходиться в сприятливих ґрунтових та кліматичних умовах. Клімат території Пшениченської сільської ради, а за разом з тим і території науково-дослідного господарства «Пшеничне» за агрокліматичним районуванням помірно теплий, помірно зволожений. Річна кількість опадів коливається в межах від 480 до 560 мм (табл. 2.1)

Таблиця 2.1 – Середньомісячні суми опадів

Місяці, мм												За рік
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
27	28	29	38	51	60	67	56	46	36	35	30	503

Тривалість кліматичних сезонів року: літо – 120 днів, осінь – 70 днів, зима 119 днів, весна – 56 днів. Середньорічна температура повітря складає 6,7°C. Особливостями річного температурного режиму є м'яка зима з частими потепліннями та помірно тепле літо. Вегетаційний період для більшості сільськогосподарських культур починається з квітня місяця і продовжується до листопада. Сума позитивних температур за період з температурою вище 10°C досягає 2500-2600 °C. Тривалість безморозного

періоду 160 днів. Період активної вегетації з температурою понад 10°C триває 250 днів.

Територія господарства має рівнинний характер поверхні, що дозволяє вільно проникати сюди вологим західним і сухим східним, холодним північним і теплим південним вітрам, але влітку переважають вологі північно – західні та західні вітри, вони приносять значну кількість опадів.

## 2.2. Структура земельних угідь та ґрунти с. Пшеничне Київської області

Загальна площа земельних ресурсів 1397,6 га (табл. 2.2).

Таблиця 2.2 – Структура земельних угідь с. Пшеничне Київської області Васильківського району

Земельні угіддя	Площа земель				
	га	%	в т.ч. землі АДС		
			га	%	% до земель сільської ради
Загальна площа земель, всього	1397,6	100,0	1141,56	100,0	81,7
Сільськогосподарські землі, всього	1277,10	91,4	1112,59	97,5	87,1
Сільськогосподарські угіддя, всього	1207,80	94,6	1052,7900	94,6	87,2
з них рілля	1063,20	88,0	934,500	88,8	87,9
Сади	6,7000	0,6	2,7000	0,3	40,3
Сіножаті	34,4900	2,9	33,8900	3,2	98,3
Пасовища	103,410	8,6	81,7000	7,8	79,0
Під господарськими будівлями	48,0000	3,8	41,6000	3,7	86,7

Основну площу господарства (75%) займають чорноземні ґрунти. В невеликій кількості зустрічаються лучно-болотні легкосуглинкові ґрунти (табл. 2.3).

Таблиця 2.3 – Ґрунти ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція»

Назва	% гумусу	рН	мг-екв на 100 г ґрунту		Ступінь насиченості основами, %	Рухомі форми в мг на 100 г ґрунту	
			Гідролітична кислотність	Сума увібраних основ		K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Чорноземи типові, крупнопилувато-легкосуглинкові	5,36	6,90	2,21	21,30	90	9,0	8,5
Чорноземи типові, активно основні, крупнопилувато-легкосуглинкові	3,01	6,95	2,21	14,20	86	8,2	8,3
Лучно-чорноземні, активно основні, крупнопилувато-суглинкові	7,52	6,90	0,52	30,40	98	6,8	6,9

### 2.3. Відбір та методи аналізу

Об'єктом екологічної експертизи була пшениця озима сорт Національна. Площа посіву становило 100 га, ґрунт - чорнозем типовий легко- і середньо суглинковий. Технологія вирощування передбачала наступні технологічні операції:

- оранка;
- передпосівна культивуація;
- 150 кг/га аміачної селітри по мерзлоталому ґрунту
- посів
- коткування
- внесення гербіцидів 15г/га Гранстар, фунгіцидів Фалькон

Переважає більшість полів господарства розміщені на чорноземах типових малогумусних середньосуглинкових. Ґрунти цього типу добре

гумусовані, внаслідок чого мають темний колір та значну глибину, добре оструктурені. Такі ґрунти багаті на поживні елементи, їхні фізичні та механічні якості досить сприятливі для вирощування культурних рослин.

Рослинні зразки відбирали у фазі повної стиглості, зразки ґрунту – водночас з рослинними зразками з шару 0–20 см. Зразки ґрунту і рослин відбирали за загальноприйнятими методиками.

Екологічну оцінку здійснювали за системою показників і нормативів, що враховує вплив технології на екотоксикологічний, агрохімічний, фітосанітарний стан агроекосистеми, якість продукції, продуктивність сільськогосподарських культур. У межах зазначених показників технології слід оцінювати за 4 класами – незадовільним, задовільним, нормальним і оптимальним станом [16-18].

Для обробки результатів аналітичних досліджень було використано математичні статистичні методи. Достовірність та надійність результатів досліджень підтверджені даними математичної статистики за допомогою дисперсійного, регресійного, кореляційного аналізів.

## РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

### 3.1 Методичні засади екологічної оцінки агротехнологій

Основним завданням екологічної експертизи технологій вирощування сільськогосподарських культур є визначення ступеня екологічного ризику і безпеки запланованих технологічних операцій; організація комплексної, науково обґрунтованої оцінки окремих технологічних операцій і технології в цілому; встановлення відповідності стану ґрунту, якості продукції та процесів, що протікають у компонентах агроєкосистем, екологічним, санітарно-гігієнічним, агрохімічним та іншим нормативам; підготовка об'єктивних, всебічно обґрунтованих висновків екологічного оцінювання [16-18].

Процедура проведення екологічної експертизи технологій вирощування сільськогосподарських культур передбачає перевірку наявності та повноти необхідних матеріалів (підготовча стадія); аналітичне опрацювання матеріалів екологічної експертизи, а в разі необхідності - натурні спостереження і проведення на їх основі порівняльного аналізу і часткових оцінок ступеня екологічної безпеки, достатності та ефективності екологічних обґрунтувань (основна стадія); узагальнення окремих експертних досліджень, одержаної інформації та наслідків застосування технології, підготовки висновку екологічної експертизи (заклучна стадія).

На першому етапі оцінюють ступінь досконалості технології згідно з кожним показником за його відхиленням від оптимального значення [16, 17]. Система показників і нормативів враховує особливості вирощування та фізіології конкретної сільськогосподарської культури.

При екологічній експертизі прийнято, що відхилення від еталону менше ніж на 10% – малонебезпечний рівень, на 10-25% – помірно небезпечний і більше ніж на 25% – небезпечний. Базуючись на цьому, зміни стану компонентів агроєкосистеми під впливом агротехнологій можна оцінити наступним чином: зона оптимуму – погіршення стану

агроекосистеми менше ніж на 10%, зона комфорту – на 10 – 25%, песимуму – погіршення понад 25%.

Виходячи з цього, вплив технології на екологічний стан агроекосистеми доцільно оцінювати за кожним показником наступним чином [16]:

I клас - незадовільний стан (відхилення від оптимуму в сторону погіршення перевищує 25%);

II клас – задовільний стан (відхилення від оптимуму в сторону погіршення більше 10, але не перевищує 25%);

III клас – нормальний стан (відхилення від оптимуму в сторону погіршення не перевищує 10%);

IV клас – оптимальний стан (відхилення від оптимуму в сторону погіршення не спостерігається).

На заключній стадії екологічної експертизи проводиться узагальнена оцінка технології та окремих технологічних процесів щодо можливості прийняття рішення про подальше її впровадження у сільськогосподарське виробництво.

### **3.2 Оцінка технологій вирощування зернових культур за показниками родючості ґрунту**

Оцінювання технології за впливом на показники родючості ґрунту проводили шляхом порівняння фактичного стану з еталонним. Еталоном був ґрунт з оптимальними показниками родючості згідно з ДСТУ 4362:2004 (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 - Оцінювання придатності ґрунту для вирощування пшениці озимої

Екологічний стан	Показник стану ґрунту	Оцінка, бали
вміст гумусу		
Незадовільний	< 3,5	0
Задовільний	3,5 – 4,1	1

Нормальний	4,2 – 4,6	2
Оптимальний	≥ 4,7	3
вміст азоту, що легко гідролізується		
Незадовільний	< 113,3	0
Задовільний	113,3 – 135,8	1
Нормальний	135,9 – 150	2
Оптимальний	≥ 151	3
вміст рухомого фосфору		
Незадовільний	< 150	0
Задовільний	150 – 179	1
Нормальний	180 – 199	2
Оптимальний	≥ 200	3
вміст калію		
Незадовільний	< 135	0
Задовільний	135 – 161	1
Нормальний	162 – 179	2
Оптимальний	≥ 180	3
реакція ґрунтового розчину		
Незадовільний	< 5,3	0
Задовільний	5,3 – 6,2	1
Нормальний	6,3 – 6,9	2
Оптимальний	7,0	3

Згідно такого порівняння було проведено екологічну експертизу стану чорнозему типового легко- і середньо суглинкового для вирощування пшениці озимої (таблиця 3.2).

Таблиця 3.2 – Екологічне оцінювання стану чорнозему типового легко- і середньо суглинкового щодо вимог вирощування пшениці озимої за показниками родючості

Показник	Показник стану ґрунту	Екологічний стан	Оцінка, бали
Вміст гумусу	4,1	Задовільний	1
Вміст азоту, що легко гідролізується	120	Задовільний	1
Вміст рухомого фосфору	191,4	Нормальний	2
Вміст калію	127,2	Незадовільний	0
Реакція ґрунтового розчину	7,25	Нормальний	2

Екологічна експертиза технологій вирощування пшениці озимої показала, що за вмістом гумусу, азоту, що легко гідролізується ґрунт відповідав задовільному агрохімічному стану (1 бал), за реакцією ґрунтового середовища, вмістом рухомого фосфору – нормальному агрохімічному стану (2 бали), обмінного калію – незадовільного агрохімічного стану (0 балів).

### 3.3 Оцінка технологій вирощування зернових культур за показниками ураження шкідниками

Екологічне оцінювання технологій вирощування пшениці озимої сорту Національна за впливом на фітосанітарний стан проводили у фазі цвітіння, повної стиглості.

Результати дослідження показали, що в посівах пшениці озимої зустрічалися такі шкідники: хлібні клопи, хлібні жуки, хлібна смугаста блішка, злакові попелиці, пшеничний трипс. Екологічне оцінювання технологій за поширенням та ураженням шкідників проводили згідно з методиками, де враховували економічні пороги шкодочинності (табл. 3.3).

Таблиця 3.3 – Оцінювання технологій вирощування пшениці озимої за показниками ураження шкідниками

Оцінка, бали	Ураження рослин	Фітосанітарний стан
злаковою попелицею		
3	рослини не заселені, окремі особини або поодинокі невеликі колонії	оптимальний
2	мала кількість, не більше 5-6 невеликих колоній на рослині, у піхві листків і на листках, 3-5 шт./роsl. на окремих колосках	нормальний
1	колонії із середньою і великою чисельністю, розміщені, в основному, за піхвою верхнього листка; (20-30 шт./роsl.) займають половину колоса. Колос викривлений	задовільний
0	численні колонії попелиць за піхвою верхнього листка, частково інших листків, рослина має знебарвлену піхву, гофровану і скручену пластинку верхнього листка, колоніями	незадовільний

	попелиць покрито від 20 до 50 % поверхні рослин; (понад 50шт/колос), заселене все колосся. Колосся сильно деформоване, частково знебарвлене, частина його загинула	
попелицями в фазі колоса		
3	попелиці відсутні	оптимальний
2	поодинокі особини або невелика колонія (3-5 попелиць) на колос	нормальний
1	колонія (10-15 особин) займає 1/4 частину колоса	задовільний
0	декілька колоній, які злилися разом, займають 3/4 колоса (30-50 особин) і більше	незадовільний
хлібною блішкою		
3	рослини не заселені тлею або виявлено окремі особини на двох-трьох нижніх листках	оптимальний
2	невеликі колонії з 3-5 особин на двох-трьох нижніх листках	нормальний
1	колонії середніх розмірів з 10-15 особин на половині всіх листків	задовільний
0	колонії середніх та великих розмірів (більше 20 особин) на дві-третіх всіх нижніх листків та на всій рослині	незадовільний

Рівень ураження шкідниками показав, що технології забезпечували задовільний і нормальний екологічний стан (табл. 3.4).

Таблиця 3.4 – Екологічне оцінювання технологій вирощування пшениці озимої за показниками ураження шкідниками

Шкідливий об'єкт	Рівень чисельності та шкодочинності	Фітосанітарний стан	Оцінка, бали
хлібні клопи	1,4 екз. на кв.м.	задовільний	1
хлібні жуки	0,6–0,7 жуків на кв.м.	нормальний	2
хлібна смугаста блішка	12–20 екз. на кв.м.	задовільний	1
злакові попелиці	15 особин на стебло	задовільний	1
пшеничний трипс	4–6 особин на рослину	задовільний	1

### 3.4 Оцінка технологій вирощування зернових культур за показниками ураження хворобами

Під час проведення досліджень було виявлено на посівах пшениці кореневу гниль, буру листову іржу, борошністу росу, септоріоз листя, фузаріоз колоса, летючу і тверду сажки (табл. 3.5).

Таблиця 3.5 – Оцінювання технологій вирощування пшениці озимої за показниками ураження хворобами

Оцінка, бали	Ураження рослин	Фітосанітарний стан
<b>борошністою росою</b>		
3	здорові рослини, без ознак хвороби	оптимальний
2	уражені окремі листки, уражена поверхня яких не перевищує 25 % площі всіх листків	нормальний
1	хвороба охоплює від 26 до 50 % загальної площі листової поверхні	задовільний
0	охоплено 51—75 % поверхні листків, які вкриті щільно густим борошністим білим нальотом	незадовільний
<b>бура листові іржа</b>		
3	рослини без ознак іржі	оптимальний
2	пустули зрідка зустрічаються на окремих листках; уражень мало (до 12% поверхні)	нормальний
1	пустули негусто вкривають більшість листків або ж окремі з них; уражень досить багато (до 25% поверхні)	задовільний
0	уражена вся рослина, близько половини листків густо вкриті пустулами, відмирають окремі ділянки листків, пустули густо вкривають, більшість листків, частина їх відмирає; ураженість велика (до 50% поверхні більше)	незадовільний
<b>кореневими гнилями</b>		
3	стебла здорові	оптимальний
2	незначне, слабе побуріння, потемніння стебла	нормальний
1	основа стебла з суцільним потемнінням, чи	задовільний

	побурінням у вигляді яскраво вираженого поздовжнього штриха	
0	основа стебла з потемнінням у вигляді кільця, що оперізує стебло, стебло загибле, або колос на ньому без зерна	незадовільний
септоріозом		
3	відсутність хвороби	оптимальний
2	уражено до 15% колосків	нормальний
1	від 16 до 40% колосків	задовільний
0	від 41 до 100 % колосків	незадовільний
сажка		
3	рослини без слідів ураження	оптимальний
2	до 25% листової поверхні	нормальний
1	до 50% листової поверхні	задовільний
0	до 75% листової поверхні	незадовільний

Серед іржастих хвороб домінувала бура листова іржа, що проявилась на посівах пшениці озимої у фазу виходу в трубку. Але за подальшої вегетації її розвиток стримувався через жарку та суху погоду, за якої уредоспори швидко втрачали свою життєздатність. У фазу наливу зерна хвороба охопила 12 % рослин. Через зволоженість та високу температуру у фазу колосіння – цвітіння спостерігалось захворювання колоса, зокрема фузаріозом, що уражував 1,9 % колосків. Інші хвороби не мали особливого прояву та не наносили значної шкоди врожаю пшениці озимої.

Рівень ураження хворобами показав, що технології відповідали задовільному, нормальному і оптимальному екологічному стану (табл. 3.6).

Таблиця 3.6 – Екологічне оцінювання технологій вирощування пшениці озимої за показниками ураження хворобами

Шкідливий об'єкт	Рівень ураження	Фітосанітарний стан	Оцінка, бали
кореневі гнилі (фузаріозна і гельмінтоспоріозна,	не значний	нормальний	2

офіобольозна )			
бура листкова іржа	12 % рослин	нормальний	2
борошниста роса	10–16 % уражених рослин	задовільний	1
септоріоз листя	18 % рослин	задовільний	1
фузаріоз колоса	1,9 % уражених колосків	нормальний	2
летюча сажка	0,5 % колосків	оптимальний	3
тверда сажка	0,7 % посівів	оптимальний	3

### 3.5 Оцінка технологій вирощування зернових культур за показниками якості і безпечності

Якість продукції рослинництва залежить від сукупного поєднання погодно -кліматичних , ґрунтових і технологічних факторів . Тільки за умови дотримання певних технологічних операцій, можливо, отримати якісну та безпечну продукцію. Встановлювали вплив технологій на біохімічні, технологічні, санітарно-гігієнічні показники якості зерна.

Відхилення від оптимуму за впливом на показники якості визначали згідно з ДСТУ 3768:2004.

Відхилення від оптимуму за впливом на технологічні та біохімічні показники визначалися згідно характеристики сортів і нормативних документів (ДСТУ 3768:2004) (табл. 3.7).

Таблиця 3.7 – Технологічні показники якості зерна для м'якої пшениці

Показник	Характеристика і норма для м'якої пшениці за класами					
	1	2	3	4	5	6
Масова частка: білку, у перерахунку на суху речовину , % сирої клейковини, %	14,0	13,0	12,0	11,0	10,0	Не обмежено
	30	27	23	18	18	

Наші дослідження свідчать, що за вмістом білку і клейковини технології належали до нормального, оптимального екологічного стану, в

яких вміст білку становив 14 % (табл. 3.8), а вміст клейковини коливався в межах 25,5 % (табл. 3.9).

Таблиця 3.8 – Екологічне оцінювання технологій вирощування пшениці озимої за показниками якості (за вмістом білку, %)

Показник	Екологічний стан	Оцінка, бали
14,0	оптимальний	3

Таблиця 3.9– Екологічне оцінювання технологій вирощування пшениці озимої за показниками якості (за вмістом клейковини, %)

Показник	Екологічний стан	Оцінка, бали
25,5	нормальний	2

Поряд з біохімічними та технологічними показниками якості зерна надзвичайно великого значення набувають показники безпеки продукції, які визначаються за вмістом шкідливих речовин. До таких речовин відносяться і важкі метали. Відповідно до санітарно-гігієнічних нормативів, технології оцінювали за здатністю призводити до перевищення ГДК, яка для цинку у зерні становить 50 мг/кг, міді – 10, нікелю– 0,5 мг/кг. Приймали, що перевищення ГДК нікелю, цинку, міді оцінюється як незадовільний стан (0 балів), вміст важких металів у зерні нижче ГДК – оптимальний стан (3 бали). Результати дослідження показали, технології які використовували у господарствах не призводили до перевищення вмісту важких металів у зерні (табл. 3.10).

Таблиця 3.10 – Екологічне оцінювання технологій вирощування пшениці озимої за показниками безпеки

Елемент	Фактичний вміст	Оптимальний вміст	Екологічний стан	Оцінка, бали
Цинк, мг/кг	50,0	18,2	оптимальний	3
Мідь, мг/кг	10,0	5,84	оптимальний	3

Нікель, мг/кг	0,5	0,31	оптимальний	3
---------------	-----	------	-------------	---

Для встановлення кількісних параметрів переходу цинку, нікелю, міді з ґрунту у зерно було визначено коефіцієнти біологічного поглинання –  $K_{бп}$ . Коефіцієнти біологічного поглинання дають можливість оцінити вплив технології на процеси накопичення важких металів рослинами (табл. 3.11).

Таблиця 3.11 – Вплив технологій вирощування зернових культур на коефіцієнти біологічного поглинання  $K_{бп}$

Культура	Коефіцієнти біологічного поглинання $K_{бп}$		
	мідь	цинк	нікель
Пшениця озима	0,65	0,45	4,5

Отримані результати показали, що  $K_{бп}$  пшениці озимої для нікелю, міді, цинку відповідно складав: 4,5 – 0,65 – 0,45.

Відповідно до визначених коефіцієнтів біологічного поглинання важких металів було проведено експертизу технологій вирощування зернових культур (табл. 3.12).

Таблиця 3.12 – Екологічна експертиза технологій вирощування зернових культур за величиною  $K_{бп}$

Культура	Екологічна експертиза	
	Екологічний стан	Оцінка, бали
Пшениця озима	оптимальний	3

Таким чином, застосування таких агротехнологій (лише система обробітку оранка, передпосівна культивация, ущільнення ґрунту, коткування) забезпечує одержання зерна високої якості.

### **3.6 Оцінка технологій вирощування зернових культур за показниками продуктивності**

Екологічну експертизу технологій вирощування пшениці озимої за показниками продуктивності встановлювали шляхом порівняння

продуктивності культури при застосуванні технології від оптимальної, яка наведена у характеристиці сорту Національна (табл. 3.13).

Таблиця 3.13 – Оцінка технологій за впливом на продуктивність сорту пшениці озимої Національна

Екологічний стан	Продуктивність, т/га	Оцінка, бали
Незадовільний	<5,4	0
Задовільний	6,1-5,5	1
Нормальний	6,9-6,2	2
Оптимальний	>7	3

Урожайність пшениці озимої в господарстві становила 5 т/га, що вказує на те, що певні технологічні операції призводили до зниження оптимального рівня врожайності на 28 % і за даним показником технології відповідали незадовільному екологічному стану (0 балів).

### 3.7 Екологічна оцінка технологій за комплексом показників

Врахування всіх показників, що вивчалися під час випробування технологій, дозволило провести комплексну екологічну експертизу і встановити ступінь відповідності технологічних процесів (табл. 3.14). Екологічну експертизу (ЕЕ) технології за комплексом показників проводили за рівнянням 3.1:

$$EE = \sum \frac{n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_n}{n} \dots\dots\dots$$

(3.1)

де  $n_n$  – показник, згідно з яким проводили оцінювання, бал  
 $n$  – кількість показників, за якими проводили оцінювання.

Згідно методичних рекомендацій використано таку градацію технологій за досконалістю [16-18]:

I < 1,5 бала технологія недосконала і не може бути рекомендована виробництву

II	1,5 – 2,4 бала	технологія перед впровадженням у виробництво потребує істотного вдосконалення
III	2,5 – 2,9 бала	потребують вдосконалення окремі технологічні операції
IV	3 бала	технологія досконала і може бути рекомендована виробництву

Таблиця 3.14– Комплексне екологічне оцінювання технологій вирощування пшениці озимої в зоні Правобережного Лісостепу України

Показник	Пшениця озима
	Оцінка, бали
Вміст гумусу	1
Вміст азоту, що легко гідролізується	1
Вміст рухомого фосфору	2
Вміст калію	0
Реакція ґрунтового розчину	2
Ураження шкідниками	1
	2
	1
	1
	1
Ураження хворобами	2
	1
	1
	2
	3
Показники якості зерна	3
Показники безпечності	3
Продуктивність	0
<b>Комплексна екологічна оцінка</b>	<b>1,5</b>

Екологічна оцінка відповідності агрохімічного стану ґрунту вимогам пшениці озимої засвідчила, що за вмістом гумусу технології відповідали нормальному і задовільному екологічному стану; за вмістом азоту, що легко гідролізується - незадовільному стану; вмістом рухомого фосфору і

реакцією ґрунтового середовища агрохімічний стан ґрунту відповідав нормальному, стану; а за вмістом обмінного калію ґрунт характеризувався оптимальним, екологічним станом. Проте, можна відмітити те, що деякі технології забезпечували найоптимальніші умови для збереження та накопичення елементів живлення у чорноземі типовому легко- і середньо суглинковому.

Результати екологічної експертизи технологій вирощування зернових культур за показниками фітосанітарного стану показали, що технології відображали оптимальний, нормальний екологічний стан.

Оцінка технологій зернових культур за біохімічними та технологічними показниками якості засвідчила, що технології, які передбачають лише систему обробітку ґрунту дозволяють отримати зерно високої якості. Можна припустити, що саме застосування в господарстві мінімальних доз мінеральних і органічних добрив, забезпечило відповідність зерна гігієнічним нормативам.

Водночас, екологічна експертиза технологій вирощування зернових культур виявила, що за впливом на продуктивність культури технології відповідали незадовільному екологічному стану.

Проведена комплексна екологічна експертиза технологій вирощування пшениці озимої за певним комплексом показників, таких як родючість ґрунту, фітосанітарний стан, якість продукції, продуктивність дала можливість об'єктивно оцінити існуючі технології в господарстві і встановити їх невідповідність екологічним нормативам.

## ВИСНОВКИ

Технології, що вивчалися, потребують істотного доопрацювання, а саме:

- для підвищення показників родючості ґрунту необхідно застосувати комплекс заходів, який повинен бути узгоджений з особливостями кожного ґрунту і кожного поля. Головне - усунути негативну дію факторів, які лімітують родючість ґрунту. Так, внесення збалансованих норм мінеральних добрив, гною, компостів, інших органічних добрив, повернення в ґрунт нетоварної частини врожаю, вирощування у сівозміні багаторічних бобових трав, сої, гороху, які мають особливості (за допомогою бульбочкових бактерій) на кореневій системі фіксувати атмосферний азот і використовувати його для формування свого насіння, а частину залишати в ґрунті всі ці заходи сприятимуть покращенню показників родючості ґрунту;

- для покращення показників урожайності досліджуваних культур в господарстві необхідним є внесення необхідної кількості мінеральних добрив, своєчасно проводити оранку, посів та збирання врожаю, вирощувати максимально продуктивні і адаптовані сорти для правобережної зони Лісостепу;

- для покращення фітосанітарного стану посівів у господарстві необхідно обов'язково дотримуватись сівозмін, застосувати інтегровану системи захисту рослин та диференційовану системи обробітку ґрунту;

- обов'язково коригувати терміни проведення технологічних операцій відповідно до глобальних кліматичних змін.

Такі зміни у технологіях сприятимуть підвищенню продуктивності зернових культур і забезпечать необхідний рівень рентабельності їх вирощування

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Аграрне право : підручник / В.М. Корнієнко, Г. С. Корнієнко, І. М. Кульчій та ін. ; за ред. А. М. Статівки. – Вид. 2-ге, змін. – Харків : Право, 2021. – 416 с.
2. Господаренко Г. М. Агрохімія: підручник, Київ: ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2018. – 560 с.
3. ДСТУ 2925-94 Якість продукції. Оцінювання якості. Терміни та визначення
4. Балюк С., Медведєв В., Воротинцева Л., Шимель В. Сучасні проблеми деградації ґрунтів і заходи щодо досягнення нейтрального її рівня Том 95 № 8 (2017): Вісник аграрної науки <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201708-01>
5. ДСТУ ISO/TS 6733 (IDF/RM 133):2015 Молоко та молочні продукти. Вимірювання масової частки свинцю методом атомно-абсорбційної спектрометрії із застосуванням графітової печі
6. ДСТУ ISO 21415-1:2009 "Пшениця і пшеничне борошно. Вміст клейковини. Частина 1. Визначення сирої клейковини ручним способом. К. 2009.
7. ДСТУ EN ISO 712:2022 «Зернові культури та продукти із них. Визначення вмісту вологи. Еталонний метод». К. 2022.
8. Допустимі дози, концентрації, кількості та рівні вмісту пестицидів у сільськогосподарській сировині, харчових продуктах, повітрі робочої зони, атмосферному повітрі, воді водоймищ, ґрунті. Державні санітарні правила та норми ДсанПіН 8.8.1.2.3.4-000-2001.- Київ, 2001.
9. Шевченко Р., Крестінков І, Обухова, А. (2015). Екологічна безпека харчових продуктів: визначення поняття. Харчова наука та технологія. 10.15673/2073-8684.30/2015.38430.
10. Кодекс законів про працю України.

11. Комісія Кодекс Аліментаріус САС/RCP 1–1969 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.codexalimentarius.net>.
12. Екотоксикологічний статус систем удобрення культур зерно-просапної сівозміни [Монографія] / С. Г. Корсун, І. І. Клименко. – Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2018. – 212 с.
13. Мельник П. · Харчова токсикологія : навчальний посібник / О. П. Мельник, О. В. Кузьмін, В. В. Кійко. – Херсон : Олді+, 2022. – 180 с.
14. Державні санітарні норми та правила «Медичні вимоги до якості та безпечності харчових продуктів та продовольчої сировини», 2013 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0088-13#Text>
15. Маренич М.М., Аранчій С.В., Марюха Н.С. Контроль якості і безпека продуктів в ЄС. Міжнародне законодавство в галузі харчового ланцюжка і потенціал України відповідності даним стандартам [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [77.121.11.22/ecolib/8/2.doc](http://77.121.11.22/ecolib/8/2.doc)
16. Ткачук О. П. Сільськогосподарська екологія: навчальний посібник. / Ткачук. О.П., Шкатула Ю.М., Тітаренко О.М. – Вінниця: ВНАУ, 2020. - 542 с.
17. Тогагинська В.О., Паращенко І.В. Екологічна експертиза технологій вирощування пшениці озимої в умовах Північного Лісостепу. ВІСНИК Полтавської державної аграрної академії. № 2 • 2018 • С.40-44
18. Екологічна експертиза документації державних випробувань пестицидів і агрохімікатів: [науково-методичні рекомендації] / [Л. П. Бучацький, О. М. Арсан, Н. А. Макаренко, В. К. Рибальченко, Е. П. Щербань, М. П. Косолап, О. О. Сикало, Л. В. Рудніцька]. – К. – 2016 р. – 33 с.
19. Макаренко Н.А., В.І. Бондарь, Ю.А. Нікітюк, Є.Д. Ткач, О.В. Тогагинська, І.В. Паращенко, М.О. Кучерук. Екологічна експертиза технологій вирощування зернових культур (на прикладі технологій

вищого урожаю пшениці ярої в зоні північного Лісостепу) // Агроекологічний журнал. – 2009. – №1. – С. 24-30.

20. Національна Комісія Кодекс Аліментаріус [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://codex.co.ua>

21. Закон України Про захист людини від впливу іонізуючого випромінювання || від 14.01.1998р. - № 15/98-ВР(редакція 17.09.2023р.) <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/15/98-%D0%B2%D1%80#Text>

22. Туєва О. М. Особливості правового забезпечення якості та безпечності органічної сільськогосподарської продукції рослинництва і тваринництва // О. М. Туєва // Органічне сільськогосподарське виробництво в Україні: правові засади ведення : монографія / [М. В. Шульга, Н. Р. Малишева, В. В. Носік та ін.] ; за заг. ред. М. В. Шульги. – Харків, 2020. – 4.3. – С. 230–242.

23. Система НАССР. Довідник: / Львів: НТЦ «Леонорм-Стандарт», 2003 - 218 с.

24. Сирохман І.В., Лозова Т.М. Якість і безпечність зерноборошняних продуктів. Навчальний посібник. К.: Центр навчальної літератури, 2019. 395 с.

25. Баєва, О. (2024). Теоретичні основи формування системи управління якістю на підприємстві. Економічний простір, (190), 132-135. <https://doi.org/10.32782/2224-6282/190-25>

26. Будзяк В. М., Будзяк О. С. Напрями оцінювання стану земель. Агросвіт. 2019. № 4. С. 3–9. DOI: [10.32702/2306-6792.2019.4.3](https://doi.org/10.32702/2306-6792.2019.4.3)

27. Наукові засади підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва [Електронний ресурс] : матеріали VIII Міжнар. наук.-практ. конф., 29 листопада 2024 р. / Держ. біотехнологічний ун-т. – Електрон. дані. – Харків, 2024. С. – 352.

28. Подпряттов Г. І. Стандартизація та управління якістю продукції рослинництва : навчальний посібник / Г.І. Подпряттов, В.І. Войцехівський, В.А. Насіковський. - К. : ЦІТ, 2024. - 318 с.

29. Павленко, О. (2024). Стан продовольчої безпеки у світі та основні тренди її забезпечення у обсягах виробництва за континентами та країнами. Економіка та суспільство, (67). <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-67-96>

30. Макаренко, Н. А., & Сальнікова, А. В. (2015). Органічне виробництво продукції рослинництва: інтегральна оцінка придатності ґрунтів. Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України, (6).

31. Чорний С.Г. Оцінка якості ґрунтів: навчальний посібник/С.Г.Чорний. – Миколаїв: МНАУ, 2018. – 233с.

32. ISO 22000:2005 «Food safety management systems — Requirements for any organization in the food chain» (Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://uk.wikipedia.org/wiki/ISO 22000](http://uk.wikipedia.org/wiki/ISO_22000).

33. ISO 9001:2000 «Системи управління якістю. Вимоги» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://uk.wikipedia.org/wiki/ISO 9001:2000](http://uk.wikipedia.org/wiki/ISO_9001:2000).

34. Інноваційні екологобезпечні технології рослинництва в умовах воєнного стану: Матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції (Київ 31 серпня 2023 року). 2023. 202 с. [https://www.agroeco.org.ua/wp-content/uploads/Publications/zbirnyky\\_conferentsii/zbirnik%20konf%2031.08.2023.pdf](https://www.agroeco.org.ua/wp-content/uploads/Publications/zbirnyky_conferentsii/zbirnik%20konf%2031.08.2023.pdf)

35. Ласло О.О., Нагорна С.В. Екологізація технології вирощування пшениці озимої за використання композиційних сумішей регуляторів росту та комплексних добрив Аграрні інновації № 13 (2022): DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2022.13.14>

36. Домарацький Є.О. Агробіологічне обґрунтування вирощування зернових культур в зоні Степу за умов кліматичних змін: монографія / Є.О.

Домарацький, В.В. Базалій, М.О. Бойко, В.І. Пічура – Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2018. – 334 с.

37. Балюк, С. А. Ґрунтові ресурси України: стан, проблеми і стратегія сталого управління / С.А. Балюк, А.В. Кучер, Н.В. Максименко // Український географічний журнал. - 2021. - № 2. - С. 3-11.

38. Гуцол Г. В. Оцінка інтенсивності забруднення ґрунтів важкими металами та заходи щодо підвищення їх якості // The Scientific Heritage. 2020. №48-3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsinka-intensivnosti-zabrudnennya-gruntiv-vazhkimi-metalami-ta-zahodi-schodo-pidvischennya-yih-yakosti>

39. Риковська О. Аналіз стану сільського господарства України та імплементація нормативно-правових актів ЄС, дотичних до аграрних та довкіллевих питань / О. Риковська, О. Фраєр, О. Михайленко; за ред. М. Белкіна, А. Даниляк. — Київ: ГО "Екодія", 2024. — 22 с.

40. Гавкалова, Наталія. (2024). Технологічні трансформації агропромислового сектору національної економіки в контексті переходу до смарт технологій. *Journal of Strategic Economic Research*. 63-70. 10.30857/2786-5398.2023.6.6.

41. РАДЧЕНКО М.В., СКИДАН М.С., ЖЕЛДУБОВСЬКИЙ М.С. Дослідження формування продуктивності та якості зерна сортів пшениці озимої різних за походженням [№ 26 \(2024\): Аграрні інновації](#) С. 101-105.

42. Nazarenko M., Semenchenko O., Izhboldin O., Hladkikh Y. French winter wheat varieties under ukrainian north steppe condition. *Agriculture and Forestry*. 2021. Vol. 67(2). P. 89–102.

43. Drobitko, A., & Kachanova, T. (2023). Agroecological substantiation of technologies for growing grain crops in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine. *Ukrainian Black Sea Region Agrarian Science*, 27(4), 9-17. <https://doi.org/10.56407/bs.agrarian/4.2023.09>

44. Ahmad, A., Aslam, Z., Javed, T., Hussain, S., Raza, A., Shabbir, R., ... Tauseef, M. (2022). Screening of wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes for

drought tolerance through agronomic and physiological response. *Agronomy*, 12(2), 287. [doi: 10.3390/agronomy12020287](https://doi.org/10.3390/agronomy12020287).