

Вінницький національний технічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

Кафедра екології та екологічної безпеки

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка
до магістерської кваліфікаційної роботи

магістр

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему: **“ОЦІНКА ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ**
ПІДПРИЄМСТВ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ
ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ”

Виконала: студентка групи ТЗД-18м
спеціальності 183 “Технології захисту
навколишнього середовища”

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Мандебура А. Ю.

(прізвище та ініціали)

Керівник Іщенко В. А.

(прізвище та ініціали)

Рецензент Ранський А. П.

(прізвище та ініціали)

Вінниця – 2019 року

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	4
ABSTRACT	5
1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ	8
1.1 Характеристика АПК України.....	8
1.2 Структура АПК Вінницької області	12
1.3 Сільське господарство	17
2 ВПЛИВ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА НА НАВКОЛИШНЄ ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ	18
2.1 Загальна характеристика впливу.....	18
2.2 Хімізація сільського господарства.....	25
2.3 Стічні води і особливості вирощування сільськогосподарських культур на землеробських полях зрошення	29
3 ОЦІНКА ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ АПК ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ ВНАСЛІДОК ЗАСТОСУВАННЯ ДОБРИВ ТА ПЕСТИЦИДІВ	40
3.1 Статистичні дані щодо внесення добрив у сільському господарстві ..	40
3.2 Наслідки застосування мінеральних добрив та хімічних засобів захисту рослин	47
4 ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ДОБРИВ В АПК	59
4.1 Накопичення та використання органічних добрив	59
4.2 Економічна та енергетична ефективність використання добрив	63
5 ЗАХОДИ З ЕКОЛОГІЗАЦІЇ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ	66
5.1 Загальні підходи до екологізації АПК.....	66
5.2 Екологізація сільського господарства Вінницької області.....	68
5.3 Рекомендації щодо екологізації агропромислового комплексу Вінницької області.....	70

5.4 Ресурсозбереження при використанні котла-інсинератора	
ЕКOPROFIT 50 SK	76
ВИСНОВКИ	81
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	83
ДОДАТОК А. ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ	86
ДОДАТОК Б. ВИХІДНІ ДАНІ	88

РЕФЕРАТ

Магістерська кваліфікаційна робота: 100 сторінок, 28 рисунків, 17 таблиць, 23 джерела.

В магістерській роботі на тему «Екологізація агропромислового комплексу Вінницької області» розглянуто загальну характеристику агропромислового комплексу та вплив його на навколишнє природне середовище. Проаналізовано внесення мінеральних та органічних добрив під сільськогосподарські культури. Розглянуто питання стічних вод і особливості вирощування сільськогосподарських культур на землеробських полях зрошення. Обраховано накопичення та використання органічних добрив та економічну і енергетичну ефективність використання добрив. Запропоновано заходи щодо зменшення впливу сільського господарства на навколишнє природне середовище.

Метою роботи є дослідження екологічних проблем в агропромисловому комплексі Вінницької області та розробка рекомендацій щодо зниження його впливу на навколишнє середовище.

Об'єктом досліджень є характеристики забруднення агропромислового комплексу Вінницької області.

Галузь застосування – охорона навколишнього природного середовища Вінницької області.

ABSTRACT

Master's thesis: 100 pages, 28 drawings, 17 tables, 23 sources.

In the Master's Degree on "Greening of Agroindustrial Complex of Vinnytsia Region" the general characteristic of agroindustrial complex is observed and exists on the environment. It has been analyzed in minerals and mineral fertilizers under crops. The issues of sewage and features of crop production on agricultural fields of cultivation are considered. Handle accumulations and use the best and most cost-effective and energy-efficient actions. It is proposed to change the reduction of the number of this farm to the environment.

The method of work is to study the environmental problem in the agro-industrial complexes of Vinnitsa region and to expand the recommendations for its use in the environment.

About what is dangerous for the agro-industrial complex of Vinnitsa region.

The field of application is environmental protection of Vinnytsia region.

ВСТУП

Актуальність проблеми екологізації агропромислового комплексу зумовлена стрімким погіршенням екологічного стану природних ресурсів, залучених в аграрне виробництво, зниженням родючості ґрунтів та якості сільськогосподарської продукції, посиленням інтегрального екодеструктивного впливу на довкілля.

Агропромисловий комплекс (АПК) – важлива складова частина народного господарства. Завдання АПК – забезпечити населення продуктами харчування, а промисловість – сировиною. Це можливо за умови ефективної роботи всіх ланок, що входять до складу АПК.

Нераціональне використання земель, надмірна розораність сільськогосподарських угідь, недотримання вимог з контурно-меліоративної організації території, порушення правил ведення сівозмін зумовили зниження їх родючості, погіршення агрофізичних та агрохімічних властивостей. Інтенсивні технології на базі хімізації, недотримання науково обґрунтованих принципів землекористування призвели до порушення екологічної рівноваги в агроєкосистемах, погіршення якості та екологічності сільськогосподарської продукції, забруднення її пестицидами, радіонуклідами, важкими металами й іншими небезпечними речовинами. Використання окремих засобів захисту рослин та мінеральних добрив з грубим порушенням співвідношення поживних речовин досить часто є причиною забруднення ґрунтових вод і відкритих водойм токсичними хімічними сполуками. У процесах міграції ґрунтовим профілем, підґрунтовими та поверхневими водами вони поширюються на великі відстані; накопичуються у ґрунті в обсягах, що значно перевищують гранично допустимі концентрації; спричиняють загибель багатьох живих ґрунтових організмів; накопичуються у продукції рослинництва, через корми потрапляють до організму тварин; надходять трофічними ланцюгами в організм людини, викликаючи різні захворювання.

Метою роботи є дослідження екологічних проблем в агропромисловому комплексі Вінницької області та розробка рекомендацій щодо зниження його впливу на навколишнє середовище.

Завдання роботи:

- дослідити структуру та особливості агропромислового комплексу;
- проаналізувати вплив сільського господарства, як ланки агропромислового комплексу, на навколишнє природне середовище;
- розробити пропозиції щодо екологізації агропромислового комплексу;
- дослідити питання стічних вод і особливості вирощування сільськогосподарських культур на землеробських полях зрошення;
- обрахувати накопичення та використання органічних добрив
- обрахувати економічну і енергетичну ефективність використання добрив
- запропонувати заходи щодо зниження впливу агропромислового комплексу на навколишнє природне середовище

Об'єктом досліджень є характеристики забруднення агропромислового комплексу Вінницької області.

Предметом роботи є аналіз застосування добрив у сільському господарстві та наслідки, а також обрахунок доцільності використання добрив.

Наукова новизна одержаних результатів.

Обґрунтовано екологічні показники використання сільськогосподарських відходів у агропромисловому комплексі, що дозволить зменшити його вплив на довкілля.

Практичне значення одержаних результатів.

1. Досліджено екологічний вплив добрив на навколишнє середовище.
2. Розроблено рекомендації щодо екологізації сільського господарства.

За результатами магістерської кваліфікаційної роботи опубліковано 2 тези та було прийнято участь у науково-технічних конференціях ВНТУ.

1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ

1.1 Характеристика АПК України

Агропромисловий комплекс – це сукупність виробничо взаємопов'язаних підприємств з вирощування, зберігання, заготівлі, транспортування, переробки і реалізації сільськогосподарської продукції, а також обслуговуючих та допоміжних підприємств та організацій. Агропромисловий комплекс розвивається на основі агропромислової інтеграції і відіграє важливу роль у більшості країн світу [1]. Адже саме він виконує важливу суспільну функцію – забезпечує населення продуктами харчування. Більшість з них відносяться до товарів широкого споживання, від забезпечення якими та якості яких залежать фізичне здоров'я населення, що дуже важливо для збереження і покращання його генофонду, забезпечення хоча б простого відтворення населення в країнах перехідної економіки. Дуже гостро ця проблема постала і в Україні, де в останні роки поглиблюються процеси депопуляції населення.

У той же час, Україна здавна є землеробською країною, характеризується надзвичайно сприятливими економічними та природними умовами для розвитку сільського господарства і має великий споживчий ринок продуктів харчування. Формування потужного, з розвиненою структурою АПК продовжувалось в Україні століттями. Протягом усієї історії розвитку країни саме агропромислові підприємства займали провідне місце в її господарстві. І навіть у другій половині ХХ століття при великій структурній диверсифікації виробництва агропромисловий комплекс залишався одним з провідних міжгалузевих виробничих комплексів в Україні. До його складу входить майже 100 виробництв. АПК, поряд з промисловістю, відіграє провідну роль у господарстві, на його частку припадає майже 30% національного доходу України, зайнято близько 25% працюючих. Майже в третині областей України АПК займає чільне місце у

господарстві згідно з часткою у валовому внутрішньому продукті [2].

Вінниччина – аграрноіндустріальний регіон України, де частка продукції сільського господарства і переробних галузей промисловості складає понад половину валової продукції області. Розвиток економіки регіону на довгострокову перспективу пов'язаний саме з цими галузями, тому для їхнього функціонування потрібна продуктивна ресурсна база, яка в більшості випадків представлена сільськогосподарськими підприємствами регіону.

Вінницька область займає 4,4% території України (2649,2 тис. га). З функціональним використанням земельний фонд області поділяється на: — сільськогосподарських угідь 2017,2 тис. га (76,1% від загальної площі); — ліси та інші лісовкриті площі складають 377,7 тис. га (14,3% від загальної площі); — забудовані землі 106,2 (4,0%); — заболочені землі 29,5 (1,1%); — відкриті землі без рослинного покриву або з незначним рослинним покривом 25,6 (1,0%); — води 43,2 (1,6% від загальної площі) [3]. Розораність території області становить 65,3%. Найвищий відсоток розораності території в Бершадському (74,6 %), Чернівецькому (74 %), Липовецькому (77,6 %), Теплицькому (68,1 %) районах.

Найбільш поширеними ґрунтами в області є опідзолені ґрунти — 1214,3 тис. га (65%), з яких приблизно — 90% орні землі. На північному сході області переважають чорноземні ґрунти, які займають площу 487,3 тис. га, з яких розорюється 93%.

Основою АПК Вінниччини та діяльності агровиробників Вінницькій області є рослинництво. А саме, вирощування таких зернових, як пшениця (17%), ячмінь (близько 14%), вирощування цукрових буряків (13%), кукурудза. Сільгоспвиробники Вінницької області дають сировину для переробки таким підприємствам інших галузей: 13 спиртзаводам, 26 молокопереробним заводам, 39 цукровим заводам, 37 консервним заводом, 6 м'ясокомбінатам, 37 хлібозаводам та пекарням, 1 кондитерській фабриці, 1 масложиркомбінату.

На розвиток АПК і ступінь його ефективності в Україні впливають численні природні та економічні фактори. Особливе значення у реформуванні АПК, підвищенні його конкурентоспроможності має зміна відносин власності, формування багатокладної аграрної економіки, забезпечення раціональних виробничо-територіальних зв'язків між складовими АПК.

Серед факторів, які впливають на розвиток АПК України, пріоритетними є: система господарювання, характер виробничих відносин, рівень соціально-економічного розвитку країни, природні ресурси та структура земельного фонду, технічний рівень і стан основних фондів підприємств АПК, забезпеченість трудовими ресурсами, транспортно-географічні умови. Вирішальне значення мають економічні фактори, від яких залежить раціональне використання природних ресурсів, задоволення споживчого попиту населення, участь у міжнародному поділі праці, збереження навколишнього середовища. Аграрна реформа, що нині здійснюється, передбачає впровадження ринкових відносин, реалізацію земельної та господарської реформи, ефективної цінової і фінансово-кредитної політики в АПК, розвиток сільської місцевості, поліпшення кадрового і наукового забезпечення комплексу. Велику роль відіграє природний фактор. Вплив природних умов проявляється зонально та опосередковується рівнем розвитку продуктивних сил та науково-технічним прогресом [4].

Основними агрокліматичними ресурсами є тривалість вегетаційного періоду (тобто, теплової світлозабезпеченості) та зволоженість території. Територіальні характеристики цих процесів дуже відмінні в трьох природних зонах.

В Україні інтенсивність розвитку АПК та розгалуженість структури сільського господарства обумовлена, по-перше, різноманітністю природних умов у зв'язку з наявністю тут трьох природних зон: Полісся, Лісостепу, Степу та гірських масивів Карпат і Криму. Саме агрокліматичні, ґрунтові та

водні ресурси є провідними факторами розміщення і спеціалізації сільського господарства. Агрокліматичні ресурси виражають забезпеченість сільськогосподарських культур теплом і вологою, включаючи тривалість вегетаційного періоду. Вони сприяють високому сільськогосподарському освоєнню майже всієї території України, досягаючи максимуму сприятливості в її лісостеповій зоні, на південному березі Криму, в Закарпатті. Ґрунтові ресурси країни дуже різноманітні. Основний їх різновид – родючі чорноземи, які займають більш ніж 60% площі сільськогосподарських угідь. Їх структура та родючість погіршуються у зв'язку із застосуванням недосконалої, дуже важкої сільськогосподарської техніки, неефективних технологій землеробства і т.д.

До числа провідних економічних факторів, крім високого рівня господарського освоєння земель, входить рівень науково-технічного прогресу, потреб населення у продовольстві, характер розселення, рівень працевлаштування. Особливу роль відіграє рівень соціально-економічного розвитку сільської місцевості в цілому, забезпечення її об'єктами соціальної, транспортної інфраструктури, альтернативними місцями зайнятості та ін.

Саме ці фактори, точніше їх недосконалість, і визначили активний відтік населення з села, різке старіння його в сільській місцевості більшості областей і в результаті – неефективність сільськогосподарського виробництва й АПК у цілому.

Рівень розвитку АПК країни чи регіону визначається на основі аналізу рівня розселення та ефективності розвитку його виробництв. Ознакою ефективності і високого рівня розвитку АПК є забезпечення споживчого попиту населення країни в продуктах харчування відповідно до фізіологічних норм, формування експортного потенціалу цих товарів при раціональному використанні природних ресурсів і збереженні природи.

Якщо територіальні індекси виробництва сільськогосподарської продукції в Україні вищі за середньоєвропейські, то економічна ефективність виробництва набагато нижча.

Це особливо проявилось у 90-ті роки, під час економічної кризи. Майже в два рази знизилися обсяги сільськогосподарської продукції, вітчизняні виробники втратили значну частину внутрішнього ринку продуктів харчування, знизилась участь АПК у формуванні експортного сектора. Дуже гальмує процеси відродження цього комплексу невирішення питання щодо власності на землю. Без законодавчого забезпечення її впровадження в Україні суттєвого покращання справ в АПК не відбудеться.

1.2 Структура АПК Вінницької області

Вінниччина має один із найпотужніших серед регіонів України агропромисловий комплекс, який демонструє високі темпи розвитку та вагомі результати господарювання. Основу агропромислового комплексу області складають 774 сільськогосподарських підприємств, 1894 селянських фермерських господарств, 282,6 тис. особистих селянських господарств, 130 великих підприємств харчової та переробної промисловості, біля 400 малих переробних підприємств, 103 агросервісних підприємств та організацій, 4 науково-дослідні станції, національний аграрний університет, 8 коледжів та 1 технікум, інститут кормів і сільського господарства „Поділля” Національної академії аграрних наук України.

В області сконцентровано 7 тис. га сільськогосподарських угідь, з них 1726,4 тис. га ріллі, 51,1 тис. га багаторічних насаджень.

За підсумками 10-ти місяців 2016 року Вінницька область зайняла перше місце серед регіонів України за обсягами виробництва валової продукції сільського господарства, за темпами виробництва, за обсягами виробництва на одну особу, за обсягами виробництва зернових культур, цукрових буряків, картоплі, плодоягідної продукції, м'яса, молока, чисельністю поголів'я ВРХ, корів та птиці.

Природно-кліматичні умови сприятливі для розвитку землеробства та тваринництва. Унікальним інвестиційним потенціалом Вінницького регіону є

земельний фонд. Область має найбільшу частку українських чорноземів, значна їх частина 21 % – це землі чорноземного типу. Це унікальна концентрація високоякісних земельних ресурсів.

За землекористувачами закріплені більше 2 млн. га сільськогосподарських земель, що складає 3,3 % площі України.

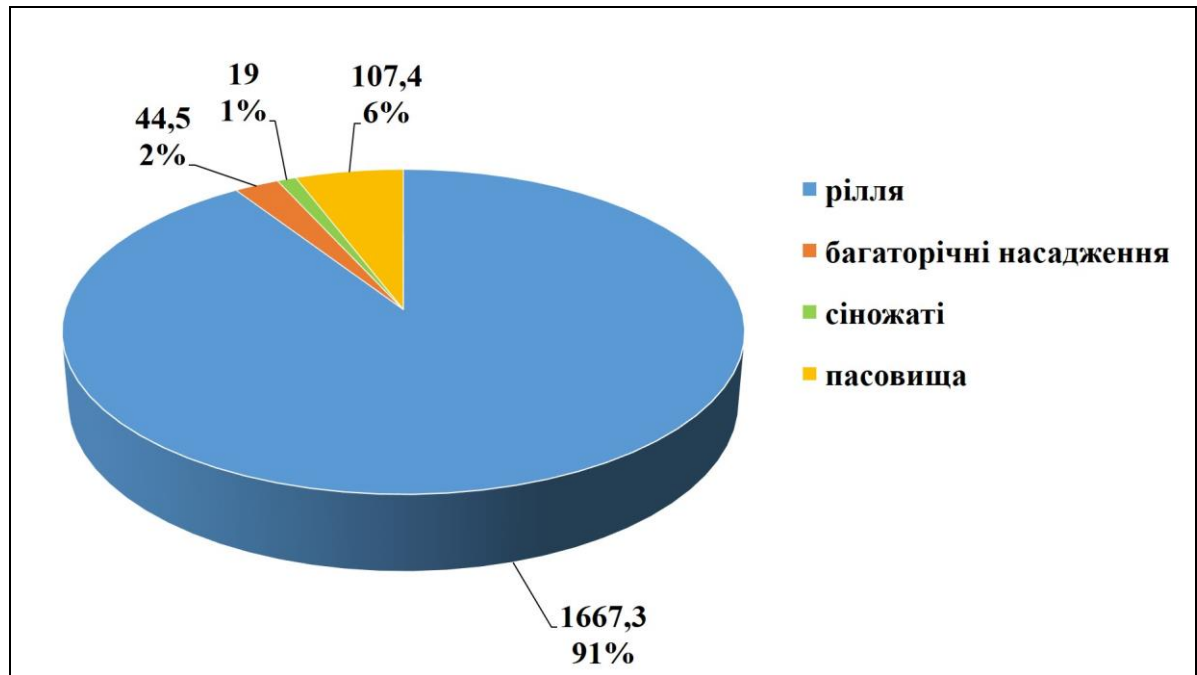


Рисунок 1.1 – Структура сільськогосподарських угідь, тис. га

В області сконцентровано 18-20 % наявних в Україні площ цукрових буряків і 6 % зернових культур.

Область має одне із найбільших серед регіонів України поголів'я тварин: 340,9 тис. гол. ВРХ, в т.ч. 158,9 тис. гол. корів, 306,2 тис. гол. свиней, 51,7 тис. гол. овець та кіз, 31,3 млн. гол. птиці.

За 2016 рік темпи приросту обсягів виробництва в сільському господарстві, в порівнянні з попереднім роком склали 17 %, в тому числі в сільськогосподарських підприємствах – 26,1 %, в господарствах населення – 3,3 %. Обсяг виробництва валової продукції сільського господарства (у постійних цінах 2010 року) в 2016 році склав 21,3 млрд. грн.

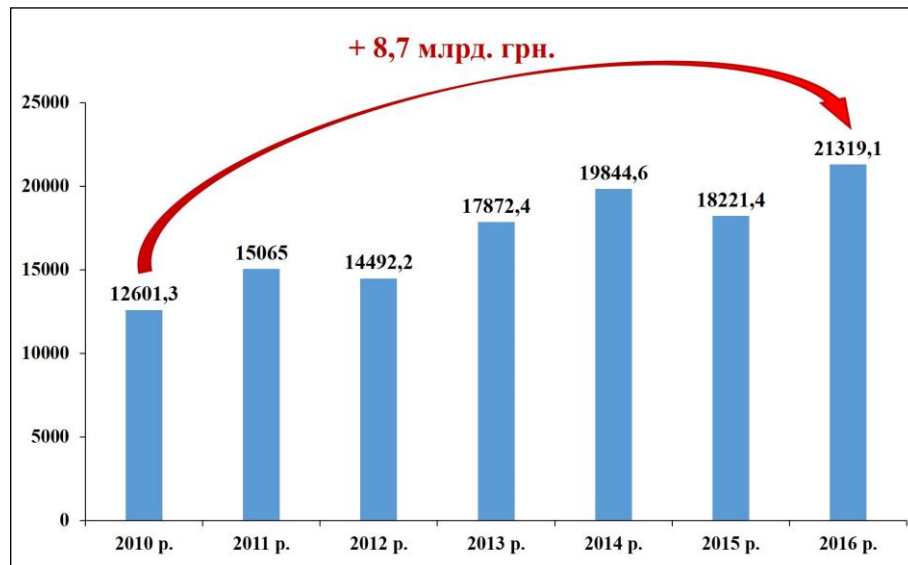


Рисунок 1.2 – Динаміка виробництва валової продукції сільського господарства в 2010-2016 рр. (в порівняльних цінах 2010 року), млн. грн.

Питома вага регіону у загальнодержавному виробництві сільськогосподарської продукції за 2016 рік складає 8,4 %.

Аграрний сектор області за підсумками 2016 року займав лідируючі позиції в сільському господарстві: за обсягами виробництва валової продукції та на одну особу, за обсягами виробництва цукрових буряків, картоплі, плодово-ягідної продукції, м'яса, молока, за чисельністю поголів'я ВРХ, в т.ч. корів, та птиці.

Позиції Вінницької області серед регіонів України у виробництві продукції АПК за 2016 рік:

1. В харчовій та переробній промисловості:
 - за обсягом виробництва цукру – 434,5 тис. тонн
 - за обсягами переробки м'яса ВРХ та птиці – 144,6 тис. тонн
 - за обсягами виробництва масла вершкового – 20,9 тис. тонн
 - за обсягами виробництва фруктових джемів, желе – 22,3 тис. тонн
2. В сільському господарстві:
 - за обсягами виробництва м'яса – 447,4 тис. тонн

- за обсягами виробництва молока – 836,6 тис. тонн
- за обсягами виробництва валової продукції сільського господарства (на одну особу) – 836,6 тис. тонн
- за обсягами виробництва цукрових буряків – 2638,6 тис. тонн
- за обсягами виробництва картоплі – 1848,6 тис. тонн
- за обсягами виробництва плодово-ягідної продукції – 269,5 тис. тонн
- за чисельністю поголів'я ВРХ та птиці – 308,8 тис. голів і 27,6 млн
- за обсягами виробництва валової продукції сільського господарства – 21,4 млрд. грн

Область займає перше місце в Україні за обсягом виробництва валової продукції сільського господарства, по виробництву м'яса і молока, чисельності поголів'я ВРХ, в тому числі корів та птиці.

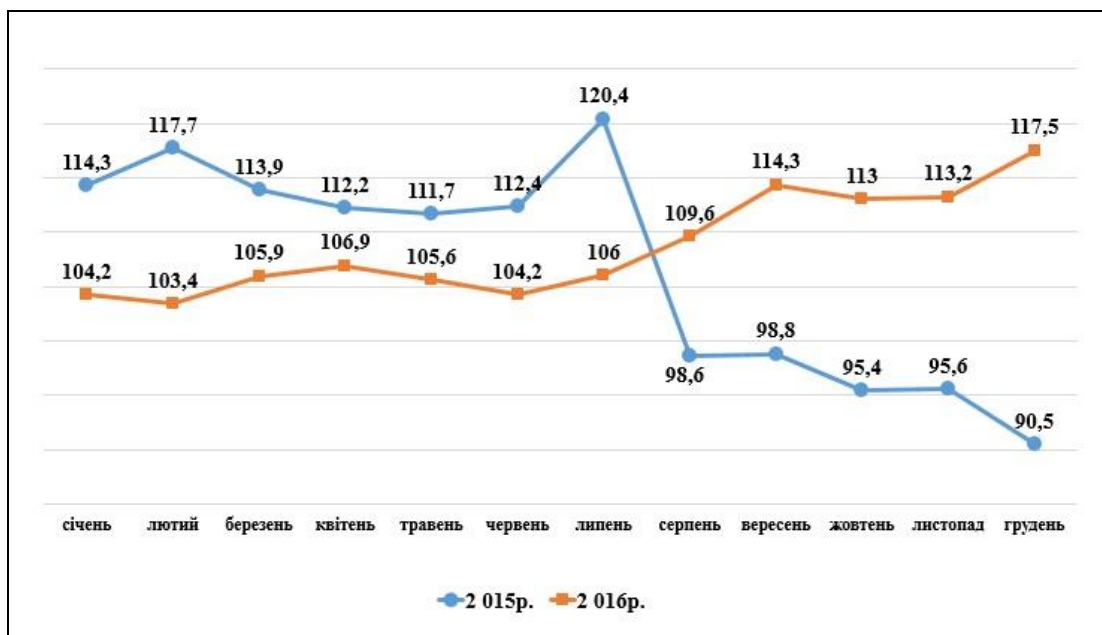


Рисунок 1.3 – Зміна обсягів сільськогосподарського виробництва (наростаючим підсумком у % до відповідного періоду попереднього року)

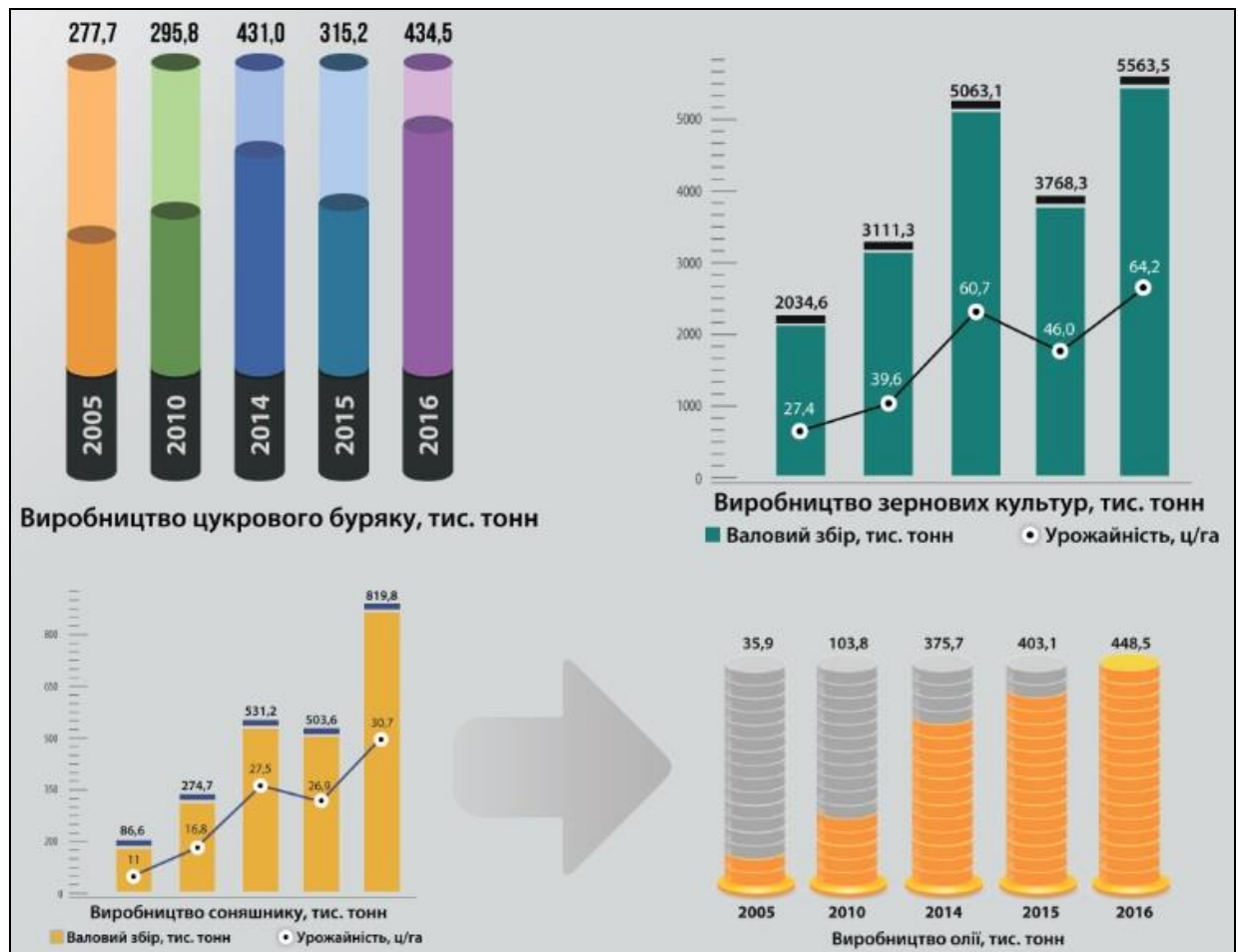


Рисунок 1.4 – Тенденції виробництва у сільському господарстві

Основними статтями експорту аграріїв Вінниччини є жири та олії тваринного або рослинного походження – 48 %, готові харчові продукти – 25,3 %; продукти рослинного походження – 19,8 %, живі тварини і продукти тваринного походження – 6,9 %.

В харчовій і переробній промисловості Вінниччини на сьогоднішній день працюють 15 молокопереробних підприємств (крім того малих - 15 підприємств), 6 потужних м'ясокомбінатів (та біля 60 малих підприємств), 6 цукрових заводів, 11 підприємств по переробці овочів та фруктів, 11 спиртових, 5 борошномельно-круп'яних та хлібопекарських (65 малих підприємств), 2 лікєро-горілчаних заводи та інші.

1.3 Сільське господарство

Центральною ланкою АПК є сільське господарство, одиниця валової продукції якого створює умови для виробництва більше десяти її одиниць в інших галузях економіки країни. Ця галузь забезпечує зайнятість 4 млн. чол. сільського населення, сприяє створенню робочих місць у пов'язаних з нею сферах виробництва, розвитку сільських територій, захищає суспільство від негативних наслідків надмірної урбаназації.

Стратегічною метою довготривалого стійкого розвитку АПК є збереження основних природних ресурсів і забезпечення сучасних технологічних та інституціональних змін для стабільного задоволення потреб населення у продуктах харчування [6].

На практиці це означає посилення уваги до збереження родючості ґрунту, водних ресурсів, рослинного та тваринного генетичного потенціалу, а також застосування інноваційно-екологічних технологій, які б забезпечували самодостатність господарюючих суб'єктів, конкурентоспроможність її продукції, що в цілому сприяють підвищенню загальної прибутковості сільського виробництва.

2 ВПЛИВ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА НА НАВКОЛИШНЄ ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ

2.1 Загальна характеристика впливу

Сільське господарство має більший вплив на природне середовище, ніж будь-яка інша галузь народного господарства. Причина цього в тому, що сільське господарство вимагає величезних площ. У Європі агроландшафт витіснив широколистяні ліси, в Україні рілля замінила степи [7].

Сільськогосподарські ландшафти виявились нестійкими, що призвело до ряду локальних і регіональних екологічних катастроф. Так, неправильна меліорація стала причиною засолення ґрунтів і втрати більшої частини оброблюваних земель Межиріччя, обширне розорювання викликало пилові бурі в Казахстані та США, випасання худоби і землеробство призвело до опустелювання в зоні Сахелю в Африці. Дві третини території України перебувають в умовах несприятливого водного режиму. У поліських і західних областях держава несе значні збитки від перезволоження земель і паводків, степові райони вражають періодичні (в середньому кожні 2-3 роки) посухи, суховії, пилові бурі, значні площі сільгоспугідь знаходяться у стані недостатнього та нестійкого зволоження.

Найсильніше на природне середовище впливає землеробство. Чинники його впливу такі:

- зведення природної рослинності на сільгоспугіддя;
- обробка (опушення) ґрунту, особливо із застосуванням відвального плуга;
- застосування мінеральних добрив і отрутохімікатів;
- меліорація земель.

Великий вплив на ґрунти призводить до:

- руйнування ґрунтових екосистем;
- втрати гумусу;

- руйнування структури і ущільнення ґрунту;
- водної і вітрової ерозії ґрунтів;

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

Тваринництво впливає на природу менше. Його вплив такий:

- перевипасання – тобто випас худоби на пасовищах в кількостях, що перевищують здатність системи до відновлення;
- неперероблені відходи тваринницьких комплексів.

До загальних порушень, які викликає сільськогосподарська діяльність, можна віднести:

- забруднення поверхневих вод (річок, озер, морів) і деградація водних екосистем при евтрофікації;
- забруднення ґрунтових вод;
- зведення лісів і деградація лісових екосистем (збезлісення);
- порушення водного режиму на значних територіях (при осушенні або зрошуванні);
- опустелювання внаслідок комплексного порушення структури ґрунтів і рослинного покриву;
- знищення природних місць проживання багатьох видів живих організмів і, як наслідок, вимирання та зникнення рідкісних видів.

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

Неочищені стоки сільськогосподарського виробництва є одним із джерел забруднення вод. Стічні води несуть в собі небезпечні хімічні

сполуки, хвороботворні мікроорганізми, інсектициди і гербіциди, біогени, що входять до складу добрив [8].

Дана проблема викликає тривогу за здоров'я і життя людей. Хоча природне середовище вже так серйозно заражена, що повністю ліквідувати забруднення вже стало неможливо.

Пестициди та добрива, що застосовуються в сільському господарстві, змиваються в річки, озера, моря з дощовою водою і стають їжею для бактерій. При цьому бактерії споживають кисень, розчинений у воді, в результаті риби і водні тварини починають задихатися. У ряді місць неочищені стічні води змиваються в річки і моря і стають причиною захворювань, а іноді й смерті, як тварин, так і людей.

Забруднення вод несе в собі ту ж загрозу для людини, що й забруднення ґрунту (з урахуванням вищесказаного).

Сільськогосподарські відходи – відходи, що утворилися в ході сільськогосподарського виробництва. Вони складаються з відходів переробки харчових продуктів, рідких і твердих відходів тварин, пакувальних матеріалів, втрат отруто- й агрохімікатів, поживних і рослинних залишків, відходів теплиць і розсадників, мертвих тварин і застарілих машин, зношеного обладнання і споруд [9].

Як показує досвід, ця група відходів є вельми специфічною і потребує особливого правового режиму регламентації для вирішення проблем, пов'язаних із сільськогосподарським виробництвом.

Характеристика впливу сільського господарства на стан навколишнього середовища представлена рослинництвом і тваринництвом.

Рослинництво тісно пов'язано з іншою важливою галуззю сільськогосподарського виробництва – тваринництвом. Якщо рослинництво забезпечує тваринництво кормами, то від тваринництва воно в свою чергу одержує органічні добрива. Тваринництво займається розведенням сільськогосподарських тварин. Воно забезпечує населення продуктами харчування (молоко, масло, м'ясо, яйця, мед тощо), а переробну

промисловість – сировиною (вовна, пух, хутро, шкіра тощо). Тваринництво поділяється на галузі: скотарство, свинарство, вівчарство, конярство, крільництво, птахівництво, рибництво, бджільництво, шовківництво та розведення хутрових звірів.

Слід розглянути наступні технологічні процеси у рослинництві.

Боротьба з бур'янами. Відомо, що бур'яни знижують врожайність с/г культур на 45–66 %. Заходи з боротьби з бур'янами поділяють на запобіжні і знищувальні.

Обробіток ґрунту – механічний вплив на нього робочими органами ґрунтообробних машин і знарядь, що забезпечують оптимальні умови для вирощування культур.

Підживлення сільськогосподарських культур. Є два способи внесення добрив: поверхневий і місцевий. Підживлення поділяють на основне (допосівне), припосівне і післяпосівне (підкормка). Поверх-неве внесення передбачає розкидання добрив на поверхні поля з наступним їх заробленням плугом чи культиватором в ґрунт. При локальному внесенні добрива розміщують в кореневищному шарі ґрунту.

Основне підживлення роблять до посіву з розрахунку $2/3$ – $3/4$ загальної дози. Воно забезпечує рослини елементами живлення протягом вегетаційного періоду і покращує фізико-хімічні властивості ґрунту.

Припосівне удобрення забезпечує рослини мікроелементами в початковій фазі розвитку. Вносять його під час посадки в рядки чи стрічкою.

Післяпосівне – легкозасвоювані добрива заробляють в період максимального споживання певного елемента живлення, щоб посилити живлення в критичні фази розвитку рослин і покращити якість продукції.

Підвищені дози добрив, порушення технології їх внесення несприятливо впливають на навколишнє середовище.

Хімічна меліорація ґрунту. Вапнування – прийом докорінного покращення кислих ґрунтів в результаті збагачення кальцієм. Вапнування потребують рілля, сінокоси і пасовища підзолистих, дерново-підзолистих і

червоноземних ґрунтів. Його проводять один раз на п'ять років. Для вапнування застосовують вапняне і доломітове борошно.

Гіпсування солонцюватих ґрунтів – внесення в ґрунт гіпсу. Солонцюваті ґрунти характеризуються великою кількістю натрію і лужною реакцією ґрунтового розчину.

Гідромеліорація. Значна частина угідь країни розташована у посушливих зонах, де без зрошування неможливо одержувати високі врожаї. Застосовують три основні способи зрошення: поверхневий, дощування і підґрунтовий.

Осушення. Якщо вода займає більшу частину пор і вміст повітря складає менше 20 % їх об'єму, то в ґрунті створюються анаеробні умови, що знижують його родючість. Відкрита осушувальна система призначена для відведення надлишку поверхневих і атмосферних вод, що надходять з водозбору. Закрита осушувальна система – дренаж – є більш досконалим способом. При цьому використовують керамічні гончарні чи пласт-масові труби. Вода в дренажі надходить крізь стики, які мають водоприйомний отвір, захищений фільтром. Дрени закладають на глибину 1-1,1 м.

Щодо технологічних процесів у тваринництві, то відмітимо наступні.

Технологія тваринництва є сукупністю процесів і операцій з розмноження, годування і утримання тварин, спрямованих на одержання якомога більшої кількості дешевої і доброякісної продукції.

У скотарстві розрізняють два основні способи утримання худоби чи тварин: прив'язний і безприв'язний, останній поділяють на вільно-вигульне утримання на глибокій підстилці, безприв'язно-боксове, комбі-боксове. Взимку тварини знаходяться у приміщеннях, їх випускають лише на прогулянки. У літній час застосовують різні форми утримання корів з використанням зеленого корму пасовищ і сіяних культур. Пасовищне утримання економічно вигідне і корисне для здоров'я тварин.

Характеристика впливу на довкілля. Інтенсифікація сільського господарства викликала цілу низку небажаних наслідків. Головні з них:

деградація ґрунтів, забруднення природного середовища залишковою кількістю мінеральних добрив та пестицидів, несприятливі зміни гідрологічного режиму та пов'язані з ними процеси осушення та заболочення.

Серйозним забруднювачем довкілля є тварини. При їх утриманні утворюється велика кількість відходів. Гній та стічні води забруднюють ґрунт і водойми, а аміак та сірководень надходять до атмосфери. Кожна голова худоби дає на рік до 60 м³ екскрементів та рідких стоків. Об'єм рідких стоків залежить від способу змиву підлог тваринницьких приміщень. Тваринницькі комплекси призводять до забруднення атмосфери пилом, що утворюється, головним чином, при підготовці та транспортуванні кормів, аміаком, сірководнем та іншими газами. Це робить тваринництво одним з найбільш екологічно небезпечних виробництв.

Потужним деградуєчим фактором є викликане діяльністю обезліснення територій, яке є наслідком не лише вирубки лісу під орні землі. До знищення лісів ведуть ерозія, меліорація, хімізація, випас, забруднення та рекреація.

Забруднення відбувається також за рахунок втрат паливно-мастильних матеріалів від несправної техніки, а також від викиду в атмосферу різних газів при роботі дизельних та бензинових двигунів.

Заходи боротьби зі шкідливим впливом на довкілля.

Протиерозійні заходи. Одне з провідних місць у зменшенні водної та вітрової ерозії ґрунтів займають ґрунтозахисні прийоми обробітку ґрунту, які умовно поділяються на дві групи: загальні та спеціальні.

Шляхи запобігання забрудненню добривами. Слід вносити оптимальні дози добрив у сівозміні і під кожен с/г культуру. Системи удобрення повинні мати оптимальне співвідношення поживних елементів з урахуванням вимог культури, наявності рухомих форм поживних елементів у ґрунті і особливостей клімату. Слід обирати правильні строки внесення добрив із врахуванням біологічних особливостей культури, властивостей ґрунту, кліматичних особливостей зони, а також форм добрив.

Екологізація захисту рослин. Потенційна небезпека пестицидів, їх накопичення у довкіллі викликає необхідність пошуку нових захисних заходів. Такими є інтегровані системи захисту рослин, що мають природоохоронну спрямованість.

Агротехнічний метод. Чергування культур у сівозміні може бути побудоване таким чином, щоб погіршити харчування шкідників і розвиток хвороб чи зробити його неможливим.

Біологічний метод регуляції чисельності шкідників розвивається в двох напрямках. Перший пов'язаний із розробкою прийомів, що враховують і підвищують активність природних ресурсів корисних організмів. Другий – пов'язаний із створенням і застосуванням активних засобів біологічної боротьби зі шкідниками і хворобами. До них відносяться біологічно активні речовини, мікробіологічні препарати, хижі і паразитичні членистоногі, яких розводять у промислових масштабах тощо.

Раціональне застосування хімічного методу. Для боротьби зі шкідниками поряд з отрутохімікатами починають застосовуватись хімічні засоби іншого характеру дії. Репеленти мають відлякуючу дію і використовуються для запобігання нападу шкідників на рослини. Атрактанти, нав-паки, приваблюють шкідників часто з дуже великих відстаней, чим полегшують наступне знищення особин, що скупчилися на обмеженій площі.

Методи очищення і утилізації гнойових стоків. Очищення стічних вод здійснюють механічними і біологічними методами. Найбільш розповсюджені на практиці пристрої для механічного розподілу рідкої і твердої фракцій – відстійники. Залежно від конструктивного виконання вони можуть бути вертикальними, радіальними, комбінованими – металевими чи залізобетонними. Осад, що виділяється із стічних вод, періодично чи безперервно видаляють з відстійників під гідравлічним тиском, гідроелеваторами, насосами, грейферами чи скребками.

Біологічні методи знезараження стічних вод ґрунтуються на біо-хімічному окисленні органічних речовин і знищенні патогенних мікроорганізмів активним мулом чи плівкою. Мікроорганізми, що містяться в субстраті, в присутності кисню переводять органічні речовини в міне-ральні сполуки. Відпрацьована і відмерла плівка змивається стічною водою і виноситься з біофільтру. Процеси окислення інактивації протікають в біофільтрах, аеротенках, біоставках, фільтраційних полях.

Біотехнологія переробки відходів тваринництва. Енергія, що міститься в рослинних кормах, використовується с/г тваринами з низьким коефіцієнтом засвоєння. Один із шляхів раціонального використання енергії рідкого гною тваринницьких ферм – його метанове зброджування, при якому знешкоджуються стоки, утворюється біогаз (метан) і зберігається гній як органічне добриво.

Технологія метанового бродіння дозволяє отримувати крім біогазу високоякісні добрива та білково-вітамінні кормові добавки і, власне кажучи, є безвідхідною.

2.2 Хімізація сільського господарства

Найбільшою буферною ємністю і здатністю знижувати негативний вплив забруднюючих речовин на рослинні і тваринні організми мають ґрунту з високим вмістом гумусу, з важким гранулометричним складом, високою ємністю поглинання, збагачені вапняними матеріалами (карбонатами). До таких ґрунтів відносяться найбільш родючі чорноземи, деякі рендзини, заплавні землі. Це надає ґрунтам природну стійкість до впливу хімічних забруднюючих речовин і дозволяє отримувати високі і якісно повноцінні врожаї найважливіших сільськогосподарських культур навіть у промислово розвинених регіонах.

На жаль, природна опірність ґрунтів, їх природна буферність не безмежні. Згідно з підрахунками Б. Г. Розанова та інших вчених з різних

причин у світі було втрачено біля двох мільярдів гектарів сільськогосподарських ґрунтів. Втрати земель, викликані тільки іригацією, за останні триста років склали близько ста млн. га, і приблизно така ж площа зараз зайнята ґрунтами зі зниженою продуктивністю, внаслідок засолення. Дуже великі втрати гумусу, від якого залежать практично всі найважливіші властивості ґрунтів та їх стійкість до несприятливих ситуацій. За мабуть, за період землеробської культури ґрунтовий покрив втратив до 15% вихідного запасу органічних речовин. Причому ці негативні явища особливо швидко протікають в останні десятиліття. Так, швидкість втрат гумусу за останні п'ятдесят років приблизно в два з половиною рази перевищувала таку протягом останніх трьохсот років, а середньо історична швидкість втрат гумусу – приблизно в двадцять чотири рази.

Забруднення ґрунтів важкими металами має різні джерела, одним з таких джерел є сільське господарство, а саме ті засоби хімізації, які воно застосовує.

У наші дні землероби прагнуть до більшої продуктивності і зазвичай не враховують природних кругообігів азоту і мінеральних речовин. У ґрунт надходить дуже мало натуральних органічних відходів, а значить вміст у ній мінеральних речовин та гумусу скорочується і її родючість знижується. Щоб збільшити врожаї, хлібороби вносять у ґрунт різні хімічні добрива, які часто завдають великої шкоди навколишньому середовищу і здоров'ю людини, особливо коли потрапляють в річки, озера і, головне в питну воду. Щоб знищити шкідників і підвищити врожайність, хлібороби широко застосовують різні пестициди, гербіциди і т.д. всі ці хімікати тривало і дуже шкідливо впливають на харчову мережу даної екосистеми. Крім того, хімікати часто залишаються в рослинах і можуть серйозно зашкодити здоров'ю людей, коли ті будуть вживати їх у їжу [10].

Епідеміологічні властивості ґрунту полягають у тому, що в ній тривалий час можуть зберігатися життєздатні збудники інфекційних хвороб. В останні роки повсюдно, як в нашій країні, так і за кордоном,

спостерігається зростання концентрації нітратів у продуктах харчування, воді. Одна з причин цього явища – різко зросла застосування азотних добрив. Ще в 40-их рр.. була розкрита зв'язок вмісту нітратів зі своєрідним хворобливим станом людей, що висловлюють в синюшності шкіри і слизових оболонок і підвищених реакцій в організмі і приводить у кінцевому рахунку до порушення кисневого обміну – гемоглобінемії, при цьому нітрати для рослин безпечні.

Фосфорні добрива менш небезпечні. Іон фосфату рухливий, міцно закріплюється в ґрунті і практично не токсичний для людини і тварин. Специфічна небезпека полягає в тому, що застосування їх у великих дозах призводить до накопичення в ґрунті інших небажаних елементів: стабільного стронцію, фтору, природних радіоактивних сполук урану, радію, торію.

Фтор та його сполуки знаходять широке застосування в атомній, нафтової, хімічної та інших видах промисловості, а також він потрапляє в ґрунт з привнесенням у неї сільським господарством суперфосфату і деяких інших інсектицидів. Забруднюючи ґрунт, фтор викликає зниження врожаю не тільки завдяки прямому токсичної дії, але і змінюючи співвідношення поживних речовин у ґрунті. Найбільша адсорбція фтору відбувається в ґрунтах з добре розвиненим ґрунтовим поглинаючим комплексом. Розчинні фтористі з'єднання переміщуються по ґрунтовому профілю з низхідним струмом ґрунтових розчинів і можуть потрапляти в ґрунтові води. Забруднення ґрунту фтористими сполуками руйнує ґрунтову структуру і знижує водопроникність ґрунтів. До числа хімічних сполук, що забруднюють ґрунт, відносяться і канцерогени, які виявляються в ґрунті повсюдно, проте інтенсивність ними коливається в значних межах [11].

Особливо хочеться відзначити вплив пестицидів на навколишнє середовище і людину. Пестициди в даний час широко використовуються як засоби боротьби зі шкідниками культурних рослин і тому можуть перебувати в ґрунті в значних кількостях. За свою небезпеку для тварин і людини вони дуже високі. Саме з цієї причини був заборонений для використання

препарат ДДТ (дихлор-дифеніл-тріхлорметілметан), який є не тільки високотоксичним з'єднанням, але, також, він володіє значною хімічною стійкістю, не розкладаючись протягом десятків років. Сліди ДДТ були виявлені дослідниками навіть в Антарктиді. Пестициди згубно діють на ґрунтову мікрофлору: бактерії, актиноміцети, гриби, водорості.

Пестициди – отрутохімікати; широкий клас хімічних речовин, що використовуються для боротьби з бур'янами рослинами (гербіцидів), комахами (інсектициди), грибковими (фунгіциди) і бактеріальними (бактерициди) захворюваннями.

Ґрунт в основному виступає в якості наступника пестицидів, де вони розкладаються і звідки постійно переміщуються в рослини або навколишнє середовище, або як сховище, де деякі з них можуть існувати через багато років після внесення. Пересування пестицидів у ґрунті відбувається з ґрунтовим розчином: при поверхневому стоці, що викликається опадами або зрошенням, пестициди пересуваються в розчині чи суспензії, накопичуючись в заглибинах ґрунту. Дана форма пересування пестицидів залежить від рельєфу місцевості, еродованості ґрунтів, інтенсивності опадів, ступені покриття ґрунтів рослинністю, періоду часу, що пройшов з моменту внесення пестициду. Кількість пестицидів, що пересуваються з поверхневим стоком, складає більше 5% від внесеного в ґрунт. За даними румунського НДІ ґрунтознавства та агрохімії на стічних майданчиках в експериментальному центрі Алкени в результаті проливних дощів одночасно з ґрунтом відбувається і втрата триазина [12].

Низька культура тваринницького господарства призводить до накопичення поблизу тваринницьких ферм величезної кількості гною, що є небезпечним фактором забруднення ґрунтів і води. У них накопичується велика кількість шкідливих мікроорганізмів, серед яких можуть бути збудники небезпечних захворювань – правця, бруцельозу, сибірської виразки, туберкульозу та інші.

Таблиця 2.1 – Основні види забруднювачів навколишнього середовища сільським господарством та їх можливі наслідки

№ п/п	Види забруднювачів	Основні джерела забруднювачів	Можливий вплив на стан атмосфери
1.	Зважені частки, що містять важкі метали	Оранка ґрунту	Збільшення концентрації важких металів у ланцюгах живлення
2.	Оксиди азоту NO _x	Азотовмісні мінеральні добрива	Зміна клімату, утворення кислотних опадів, збільшення концентрації нітратів (нітритів) у харчових ланцюгах, посилення корозії
3.	Ртуть	Виробництво ряду пестицидів	Накопичення в організмі по харчових ланцюгах
4.	Фосфати	Виробництво фосфорних добрив	Екологічний стан вод у річках та озерах
5.	Пестициди	Виробництво пестицидів	Накопичення в організмі по харчових ланцюгах

2.3 Стічні води і особливості вирощування сільськогосподарських культур на землеробських полях зрошення

Збільшення промислового виробництва, розвиток сільського господарства на інтенсивній основі, поліпшення побутових умов життя населення супроводжуються постійно зростаючим споживанням прісної води, скиданням великої кількості стоків у відкриті водойми. Основний напрям охорони природних вод від забруднення – припинення скидання в них стічних вод.

Стічні води – неминучі відходи життєдіяльності людства, це води, збагачені промисловими чи господарсько-побутовими скидами, які виводяться з територій населених пунктів і підприємств через каналізацію. Вони забруднюються органічними й мінеральними речовинами. До органічних належать мікроорганізми, фізіологічні виділення живих організмів, рослинні й тваринні рештки, хімічні сполуки. Серед мікроорганізмів нерідко зустрічаються хвороботворні, небезпечні для людини і тварин.

Мінеральні забруднення – це різні відходи виробництва, різноманітні суміші солей, а також мінеральні включення – пісок, мул, шлаки.

За фізичним станом забруднення бувають у твердому, завислому і розчиненому вигляді, тверді й завислі речовини стічних вод виводяться при механічному очищенні на спеціальних пристроях та у відстійниках. Органічні речовини стоків небезпечні в санітарному відношенні й повинні підлягати за допомогою мікроорганізмів розкладенню до мінеральних сполук.

Стічні води, які пройшли механічне очищення, називаються освітленими, неочищені – неосвітленими. Удобрювальна цінність стічних вод, яка визначається джерелом виникнення, залежить від наявності в них поживних речовин і корисних ґрунтових мікроорганізмів. У 1000 м³ господарсько-побутових стічних вод міститься 15 88 кг азоту, 16 18 калію, 12 16 фосфору, 20 150 кг кальцію й магнію, тобто стільки ж, скільки можуть дати 12 16 т гною. Стічні води тваринницьких комплексів ще багатші поживними речовинами в 1000 м³ стоків комплексу великої рогатої худоби міститься 180 460 кг азоту, 80 200 фосфору і 350 700 кг калію.

Нині вихід стічних вод з тваринницьких комплексів країни становить близько 1 млрд. м³ на рік. У цьому об'ємі стоків міститься кількість поживних речовин, еквівалентна 2 млн. т аміачної селітри, по 1 млн. т калійних і фосфорних солей.

У результаті скидання таких стічних вод у відкриті водойми відзначається прогресуюче забруднення річок, водосховищ і навіть підземних басейнів, води яких у багатьох випадках стають непридатними навіть для комунального й виробничого споживання.

Світова практика випробувала багато способів зменшення чи припинення скидання стічних вод у відкриті водойми: впровадження оборотної системи водопостачання, безводних технологій виробництва, випаровування скидних вод, поповнення підземних водоносних горизонтів шляхом їх вбирання у ґрунт на полях фільтрації.

Розроблено і перевірено у виробництві багато методів очищення стічних вод: механічні, хімічні, фізико-хімічні, біологічні й комбіновані.

Механічні методи призначені для фракціонування і виділення із стоків грубодисперсних домішок шляхом відстоювання, фільтрації чи центрифугування; хімічні – шляхом нейтралізації шкідливих речовин іншими речовинами – меліорантами; фізико-хімічні – для фракціонування і обеззаражування шляхом коагуляції, пінної флотації чи гідролізу; біологічні по аеробному й анаеробному типу – для переробки й обеззаражування з використанням мікроорганізмів; комбіновані методи включають елементи механічного, фізико-хімічного й біологічного очищення. Слід відзначити, що жоден із цих методів не забезпечує повного очищення стічних вод. Тому основний напрям запобігання відкритих водних джерел забрудненню – постійне зменшення з наступним повним припиненням скидання стічних вод у ріки і водойми.

Найбільш простим і вигідним способом утилізації стічних вод є використання їх на ЗПЗ. Це – спеціалізовані меліоративні системи, призначені для приймання попередньо очищених стічних вод з метою використання їх для зрошення і удобрення сільськогосподарських угідь, а також доочищення в природних умовах.

В Україні нині змішаними стоками зрошується 70 тис. га, промисловими – 10 і тваринницькими – 20 тис. га.

Використання стічних вод на ЗПЗ дає змогу вирішувати такі завдання: підвищення родючості ґрунту, збільшення врожайності сільськогосподарських культур, утилізація гною, гнійних стоків і охорона водойм від забруднення. На ЗПЗ, як і на спорудах штучного біологічного очищення, відбувається біохімічне окислення органічних речовин, засвоєння рослинами біогенних елементів і обеззаражування патогенної мікрофлори.

На ЗПЗ застосовують не тільки стічні води, а і їх осади, які представляють собою цінне органічне добриво. Азот у біомасі мулу стічних вод міститься в основному в змінній і білковій формах, які легко мінералізуються в ґрунті й активно впливають на її гумусовий стан.

Розрізняють такі види ЗПЗ: з цілорічним прийманням стічних вод та цілорічним зрошенням; з цілорічним прийманням стічних вод у регулюючіємкості та зрошення культур у вегетаційний період; із прийманням стічних вод і зрошенням тільки у вегетаційний період.

У практиці зрошуваних господарств України найбільше застосовують сезонне використання стічних вод. На поля їх подають у теплий період року для вологозарядкових і вегетаційних поливів. В осінньо-зимовий період стічні води акумулюються в спеціальних нагромаджувачах і водосховищах. Якщо є труднощі з акумуляцією великої кількості стічних вод, тоді частину їх використовують для водообігового постачання, а залишок скидають у водойми після біологічного очищення.

ЗПЗ створюють на всіх типах ґрунтів, проте перевагу слід віддавати ґрунтам з хорошою водопроникністю і аерацією – супіскам і легким суглинкам. Під ЗПЗ в першу чергу відводять малородючі чи бросові землі, процес окультурювання яких завдяки органічним речовинам стічних вод відбувається дуже швидко. Глинисті ґрунти стоками зрошувати небажано, бо внаслідок низької водопроникності на них не можна застосовувати високі поливні норми, а поліпшення водно-фізичних властивостей потребує великих

і не завжди виправданих витрат. Не можна застосовувати стоки на ділянках з близькими (менше 1,2 м) заляганням підґрунтових вод, щоб не допустити засолення і заболочення ґрунту.

Категорично забороняється використовувати стічні води у місцях виклинення водоносних горизонтів, що може призвести до забруднення артезіанських вод. Не допускається розміщення ЗПЗ і на ділянках, що затоплюються під час повені.

При будівництві й експлуатації ЗПЗ слід враховувати такі санітарно-гігієнічні вимоги: ділянки повинні бути сплановані й обнесені валом, який запобігає скиданню стічних вод; відстань до населеного пункту має бути не менше 250-300 м; на полях зрошення повинні бути спеціальні приміщення для приймання їжі, відпочинку, зберігання поливного реманенту і спецодягу; персонал, що працює із стічними водами, повинен добре знати санітарні правила, правила особистої гігієни, щорічно підлягати профілактичному щепленню проти кишкових інфекцій і обстеженню на гельмінти з подальшою дегельмінтизацією.

Неосвітленими стічними водами можна поливати: у безвегетаційний період – усі без винятку культури; у вегетаційний період - технічні, кормові й зернові культури, декоративні насадження, багаторічні й однорічні трави при умові, що їх не будуть відводити під випасання; вегетаційні поливи необхідно припиняти: під плодові – за 2 місяці, під овочеві – за 20 днів, а під усі інші культури – за 14 днів до збирання врожаю; карантинний строк між останнім поливом і початком випасання пасовищного корму також має бути не менше 14 днів; овочі, зібрані із зрошуваних ділянок, треба складати на підстилку чи в тару, але не на ґрунт; при зрошенні стічними водами слід застосовувати заходи, які виключають забруднення артезіанських вод, нагромаджувачі-змішувачі повинні мати протифільтраційні екрани; в процесі експлуатації ЗПЗ необхідно періодично здійснювати контроль за хімічним складом стічних вод, а також за рівнем і станом підґрунтових вод, для чого в системі ЗПЗ треба передбачати будівництво гідрорежимних свердловин.

Відповідальність за правильну роботу ЗПЗ, охорону праці робітників, дотримання ветеринарних і санітарно-гігієнічних вимог покладається на керівника господарства.

Основні гігієнічні вимоги до сільськогосподарського використання гною і гноївки тваринницьких ферм і комплексів, спрямовані на охорону навколишнього середовища від забруднення та інвазійних захворювань серед людей і тварин, включають таке: застосування гною і гноївки недопустиме в зонах санітарної охорони курортів, вододжерел і мінеральних джерел, а також при виході на поверхню карстових та шпаруватих порід; перед подачею на поля гній і гноївка повинні пройти карантинне витримання у гноєсховищах не менше 6 Діб, за цей час вони звільняються від патогенних мікроорганізмів і яєць гельмінтів; знезараження під час епізоотій за допомогою формальдегіду в карантинних ємностях; механічна обробка рідкого гною з метою виділення з його маси твердих часток; попередня підготовка гноївки в спорудах штучного біологічного очищення чи біологічних ставках; тверду фракцію гною треба компостувати на спеціальних гідроізольованих майданчиках протягом 6-8 місяців, причому половина цього строку має припадати на теплий період року.

На ЗПЗ при використанні гною і гноївки можливе зараження тварин яйцями гельмінтів, тому зелену масу кормових культур слід силосувати протягом 45-60 діб або переробляти на вітамінне борошно.

Ефективність роботи ЗПЗ залежить від якості стічних вод, вирощуваних сільськогосподарських культур та їх агротехніки.

Якість стічних вод та їх види. Якість стоків нестабільна, змінюється за роками, сезонами і навіть протягом доби. Хімічний склад та агрономічна цінність визначаються джерелом, яке забезпечує скид. Склад стічних вод залежить не тільки від належності підприємства-водокористувача до тієї чи іншої галузі, але й від технологій виробництва і способів очищення. Навіть

на одному підприємстві різні цехи і виробництва формують стічні води різного хімічного складу.

Вихід стічних вод від тваринницьких об'єктів також може варіювати за обсягом і хімічним складом не тільки залежно від віку тварин, їх раціону і утримання, але й від способу гноєвидалення, а також прийнятої схеми підготовки і очищення стоків, які містять гній.

За походженням стічні води діляться на 5 видів: господарсько-побутові, промислові, змішані, тваринницькі та зливні.

Господарсько-побутові. Це стоки житлових будинків, шкіл, їдалень та інших господарсько-побутових об'єктів. Максимальне витрачання побутових стічних вод з 1 га житлової забудови міста залежно від густоти населення становить від 0,5 до 2 л/с або 10-15 тис. м³ за рік.

За складом ці води порівняно однорідні. Вони містять органічні й мінеральні домішки, через велику кількість мікроорганізмів мають високу біологічну активність, часто забруднені яйцями гельмінтів, кількість яких досягає декількох сот на 1 л стічних вод. Вони характеризуються бікарбонатно-сульфатним складом, нейтральною і слаболужною реакцією, низькою мінералізацією. До складу стічних вод входять сполуки кальцію, магнію, натрію, гідрокарбонатів, хлоридів, сульфатів і багатьох інших хімічних елементів і речовин. У зв'язку з наявністю в складі азотистих, фосфорних і калійних сполук господарсько-побутові стічні води мають конкретну удобрювальну цінність і, при використанні для зрошення, сприяють підвищенню врожайності сільськогосподарських культур.

Враховуючи те, що в цих стоках містяться збудники шлунково-кишкових захворювань, підготовка до поливу повинна включати не тільки механічне очищення, а й відстоювання протягом декількох годин в біологічних ставках.

Промислові. Це відпрацьовані води промислових підприємств, різноманітні за хімічним складом і якістю, їх за технологічними ознаками можна розділити на три групи: забруднені, які містять інгредієнти, властиві

технологічному виробництву; умовно-чисті, які не беруть участі в технологічному виробництві й використовуються для охолодження та інших підсобних операцій та, які не містять забруднень, властивих виробництву; змішані, які потрапляють у каналізацію з території підприємств.

Промислові стічні води, що містять жири, масла, смоли, нафтопродукти, забороняється скидати в комунальну каналізацію без попереднього очищення. Не можна також скидати стоки підприємств важкої промисловості, заводів чорної металургії, рудозбагачувальних фабрик, машинобудівних і хімічних підприємств.

Кожне промислове виробництво у зв'язку із специфічністю технологічного процесу створює своєрідні стоки. В них містяться різноманітні речовини, які токсичні для рослин, людини і тварини. Різноманітність складу і постійна мінливість якості ускладнюють іригаційну оцінку промислових стічних вод і вивчення можливості використання їх на ЗПЗ.

До промислових належать і води, які відкачують із шахт по добуванню руди й вугілля шахтні води – це суміш підземних вод декількох водоносних горизонтів, які збагачені завислими мінеральними частками, газовими компонентами, органічною речовиною і мають несприятливий бактеріологічний склад. Мінералізація цих вод – 3 5 г/л, переважний тип засолення – сульфатний, удобрювальних речовин мало: азоту – до 10 мг, а калію – 3 20 мг/л. Висока мінералізація шахтних вод, сульфатний і хлоридний характери засолення потребують уважного підходу до застосування їх для поливу, строгого контролю за процесом нагромадження солей у ґрунті. Цілорічне використання шахтних вод для зрошення викликає прогресивне засолення ґрунту.

Змішані (міські) – суміш господарсько-побутових і промислових стічних вод, за якістю непостійні, що є наслідком індустріалізації міст і зростання частки промислових стоків у загальній каналізації. Господарсько-побутові

стічні води знижують мінералізацію, підвищують удобрювальну цінність і біологічну активність міського стоку.

Залежно від напрямку розвитку промисловості, технології виробництва, питомої ваги промислових стічних вод у загальноміському стоці змінюється склад міських стічних вод.

Хімічний склад дає можливість широко використовувати стічні води для зрошення, проте в окремих випадках, вони потребують поліпшення, яке полягає у зниженні загальної мінералізації, внесенні у воду чи зрошувальний ґрунт речовин, що містять кальцій (гіпс, хлористий кальцій, вапняковий шлам та ін.), для запобігання осолонцюванню земель.

Тваринницькі стоки – це суміш рідкого гною, який виводиться гідравлічним способом із тваринницького комплексу, кормових відходів і води, що використовується для миття тварин і переробки їх продукції.

Стічні води тваринницьких комплексів характеризуються концентрацією солей у межах 1,3-2 г/л, високою удобрювальною цінністю: вміст азоту досягає 5000 мг/л, фосфору – 2500, калію – 4500 мг/л; мають сприятливе відношення катіону натрію до суми катіонів кальцію і магнію.

Таблиця 2.2 – Хімічний склад стічних вод тваринницьких комплексів і господарсько-побутових об'єктів, мг/л

Стічні води		Вміст сухої речовини	Загальний азот	P ₂ O ₅	K ₂ O
Тваринницькі	ВРХ	12000	4000	2000	4500
	свиней	10500	5000	2500	2400
Господарсько-побутові		550	35	6	20

Тваринницькі стоки містять велику кількість патогенних мікроорганізмів, таких як збудники лептоспірозів, сальмонельозів, ящуру, туберкульозу, бруцельозу та ін. В 1 мл гноївки зустрічається від 190 тис. до

23 млн. клітин кишкової палички; від 70 тис. до 2 млн. клітин дизентерійних бактерій, від 1,2 до 125 млн. клітин мікроорганізмів тифопаратифозних груп. Близько 50% ідентифікованої мікрофлори становлять умовно-патогенні й патогенні форми, здатні викликати важкі інфекційні захворювання тварин і людини. Наявність у тваринницьких стоках великої кількості хвороботворних мікроорганізмів потребує проведення спеціальних знезаражувальних заходів, найбільш раціональним з яких є удобрювальне зрошення.

Площа ЗПЗ, необхідна для використання стічних вод тваринницьких комплексів, визначається в розрахунку 1500 кг живої маси великої рогатої худоби і 1200 кг маси свиней на 1 га.

Хімічні компоненти тваринницьких стоків швидко розкладаються в ґрунті, газоподібні втрати азоту при цьому досягають 24%. У зв'язку з високим вмістом у стоках аміачного азоту при використанні для зрошення їх слід розбавляти. Ступінь розбавлення стоків чистою водою може бути від подвійного до десятиразового і більше.

Осад стічних вод тваринницьких комплексів має більш високу удобрювальну цінність, ніж гній. Він містить 2,9 4,5% азоту, 1,2 2,7 фосфору і 0,2 0,5% калію. Проте при їх внесенні слід дотримуватися рекомендацій по граничнодопустимих концентраціях шкідливих і поживних речовин у ґрунті й рослинах.

Висока удобрювальна цінність стічних вод тваринницьких комплексів та їх твердого осаду потребує дальшого всебічного вивчення і розробки технології застосування їх у сільському господарстві.

Зливні стоки – води, які надходять у зливну каналізацію під час дощів і танення снігу з території житлових масивів і підприємств, містять в основному механічні домішки, забруднення у вигляді пилу, сажі й піску; удобрювальна цінність їх низька, після механічного очищення використовують для поливу сільськогосподарських культур на ЗПЗ.

Таблиця 2.3 – Вимоги до хімічного складу стічних вод, мг/л, при використанні їх для зрошення сільськогосподарських культур

Показник	Ґрунти			
	дерново- підзолисті	сірі лісові	чорноземи	каштанові
pH	6,5-8,5	6,0-8,5	6,0-8,0	6,0-7,5
Сухий залишок	4000	3500	3000	2500
Na ⁺	400	300	250	200
K ⁺	200	150	100	100
Ca ⁺⁺	800	600	450	600
Mg ⁺⁺	250	200	200	150
Cl ⁻	400	350	300	250
SO ⁻⁴	550	450	400	300
HCO ⁻³	2500	2000	1700	1500
N (загальний)	250	200	150	150
P ₂ O ₅	100	75	75	75

При попередній оцінці придатності стічних вод для зрошення за вмістом у них токсичних речовин слід користуватися нормами допустимих концентрацій окремих інгредієнтів, мг/л: сульфати – 500, натрій – 500, хлориди – 300, капролактан – 300, метанол – 200, нафтопродукти – 700, формальдегід – 50, фенол – 40, ацетон – 40, залізо – 20, ціаніди – 10, мідь – 7, цинк – 2, кобальт – 2, миш'як – 0,2.

За ступенем небезпечності хімічні речовини діляться на три класи: високонебезпечні – миш'як, кадмій, ртуть, селен, свинець, цинк, фтор; помірнебезпечні – бор, кобальт, нікель, молібден, мідь, сурма, хром; малонебезпечні – барій, ванадій, вольфрам, марганець, стронцій і ацетофен.

Ефект використання стічних вод у сільському господарстві значно залежить від культур, які вирощують на ЗПЗ.

3 ОЦІНКА ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ АПК ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ ВНАСЛІДОК ЗАСТОСУВАННЯ ДОБРИВ ТА ПЕСТИЦИДІВ

3.1 Статистичні дані щодо внесення добрив у сільському господарстві

Мінеральні (штучні) добрива — вироби однієї з галузей хімічної промисловості, що містять поживні елементи, потрібні для сільського господарства. Застосування штучних добрив сприяє збільшенню врожайності сільськогосподарських культур, покращенню якості продукції та спричиняється до підвищення стійкості рослин у несприятливих кліматичних умовах. Найчастіше у ґрунті немає відповідної кількості азоту, фосфору й калію. Тому азотні, фосфорні та калійні мінеральні добрива широко застосовуються у сільському господарстві.

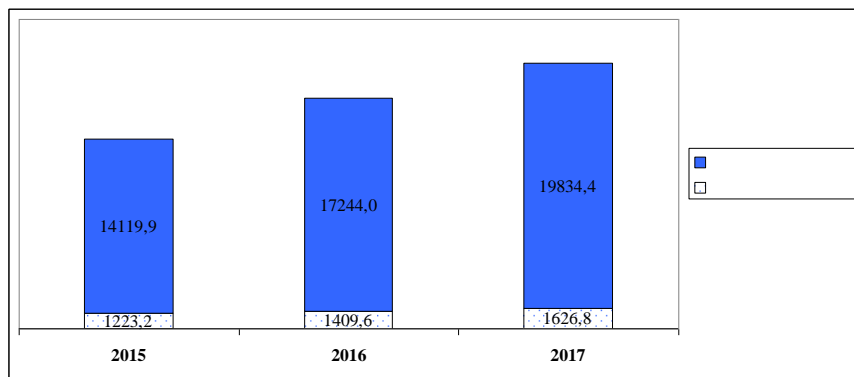


Рисунок 3.1 – Внесення мінеральних добрив під посіви сільськогосподарських культур сільськогосподарськими підприємствами (в тис. ц)

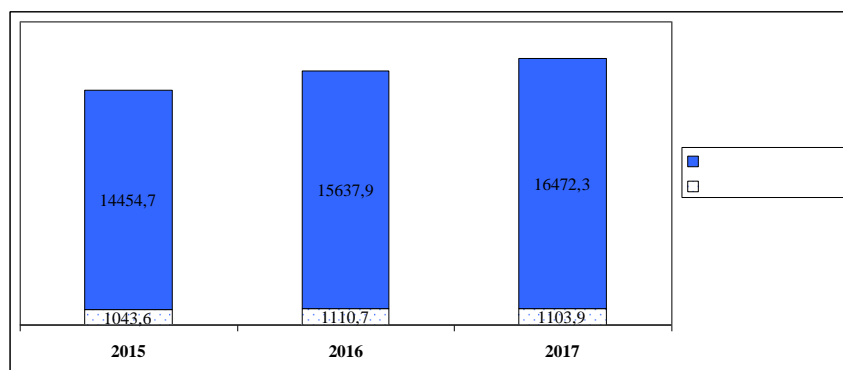


Рисунок 3.2 – Площа сільськогосподарських культур, удобрена мінеральними добривами, у сільськогосподарських підприємствах (в тис. га)

Щодо норми внесення мінеральних добрив існують деякі правила.

Популярні азотні добрива та їх середні норми внесення:

- аміачна селітра і сечовина – 10-25 г/м²
- амофос, нітроамофос – 15-30 г/м²
- натрієва і кальцієва селітра: до 70 г/м²

З калійних добрив часто застосовують:

- хлористий калій в якості основного добрива – 20-40 г/м²
- сірчаноокислий калій – 10-15 г/м²
- калійна селітра – 15-20 г/м².

Найвідоміша фосфорна підгодівля – це суперфосфат – 40-50 г/м².

Застосовуються також суперфосфат калію і фосфорне борошно.

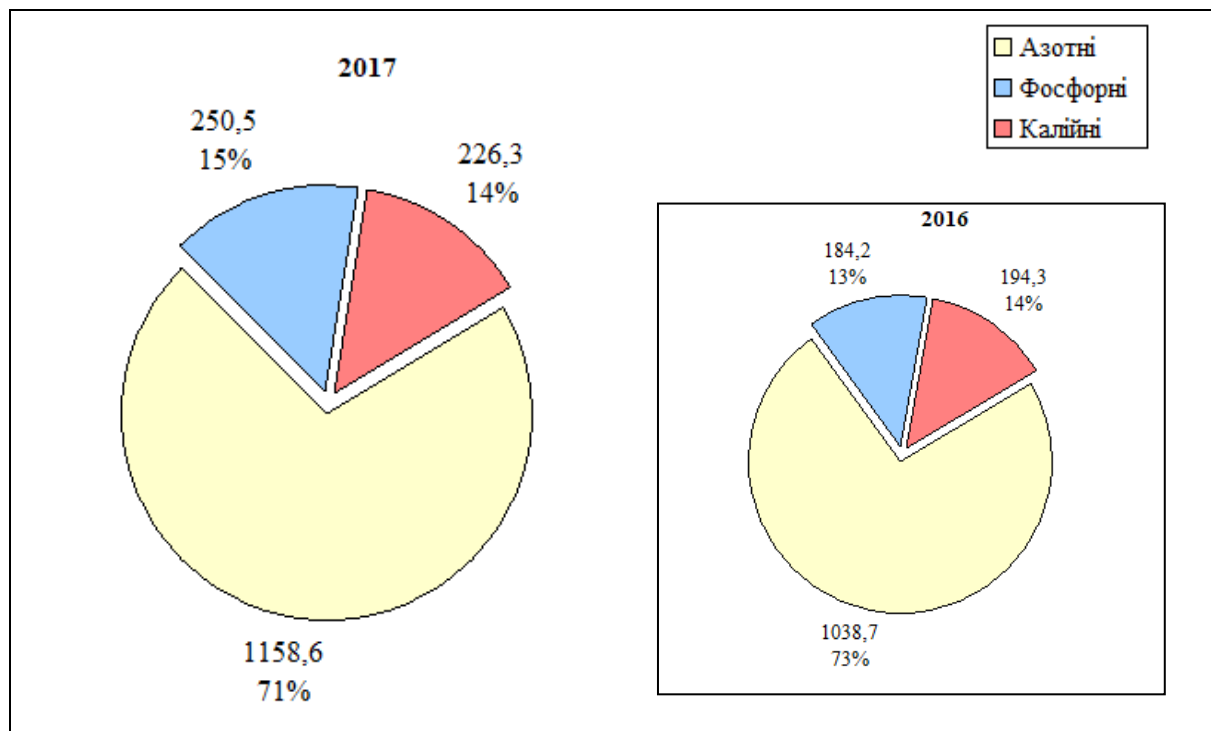


Рисунок 3.3 – Види внесених мінеральних добрив під посіви сільськогосподарських культур сільськогосподарськими підприємствами (в тис. ц)

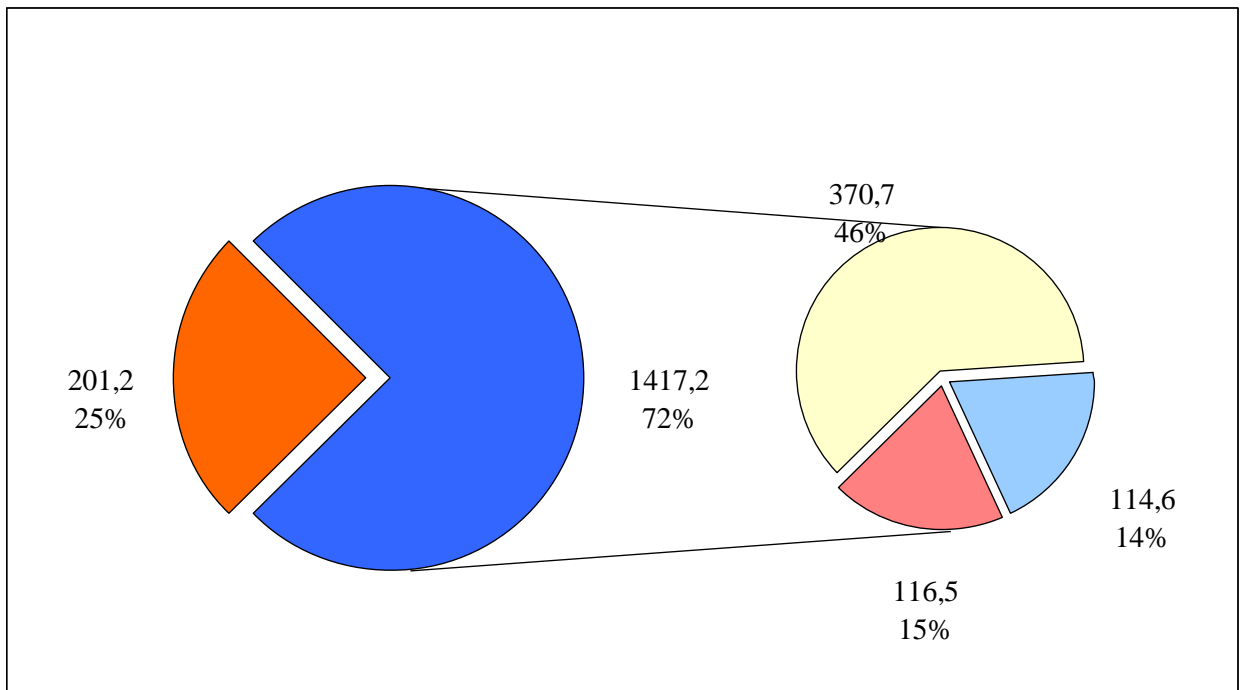
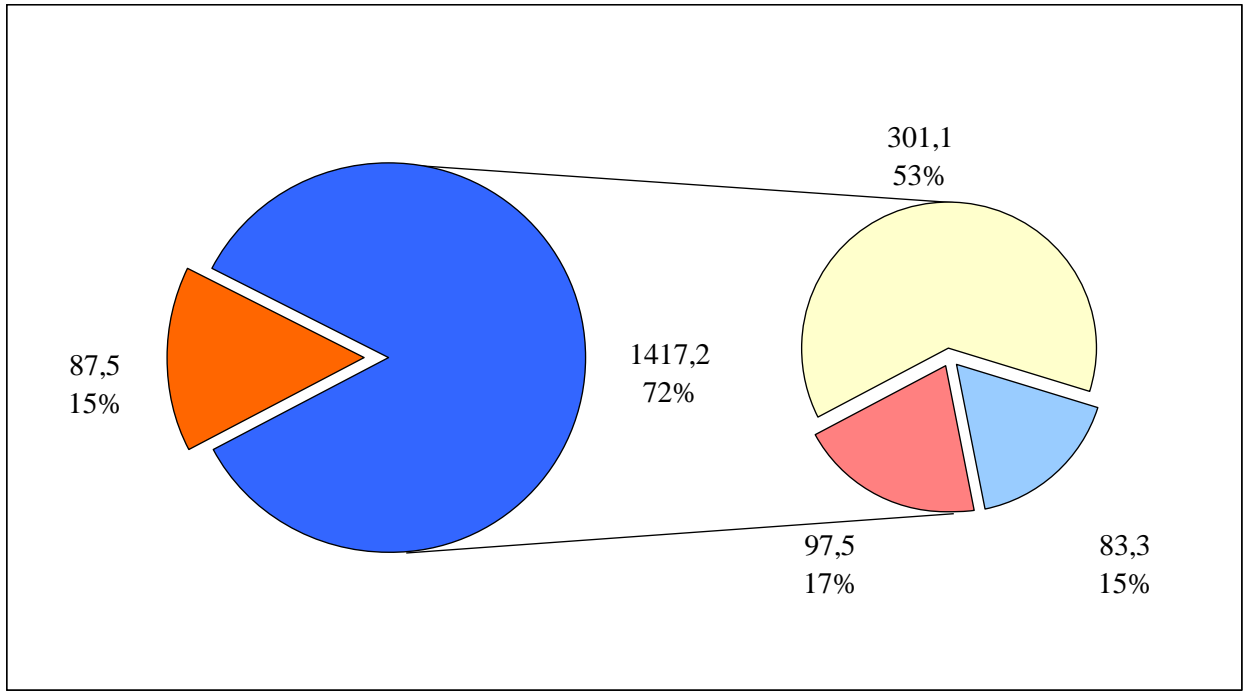


Рисунок 3.4 – Внесення добрив під посіви технічних культур сільськогосподарськими підприємствами

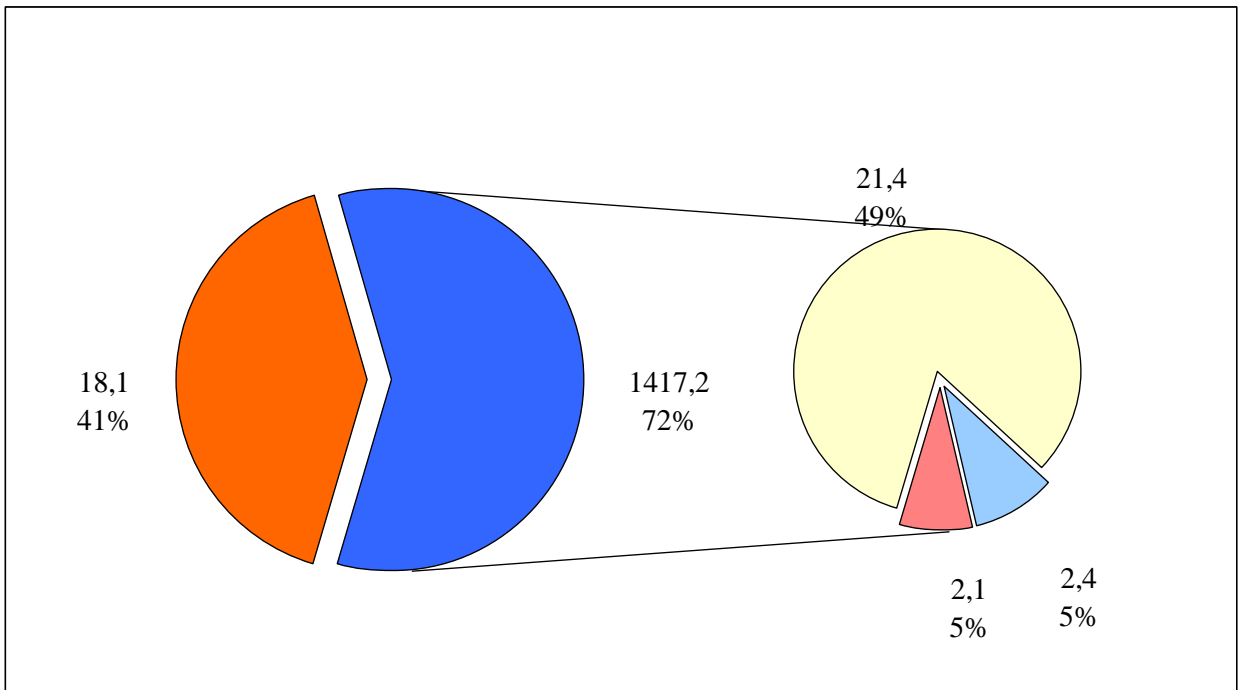
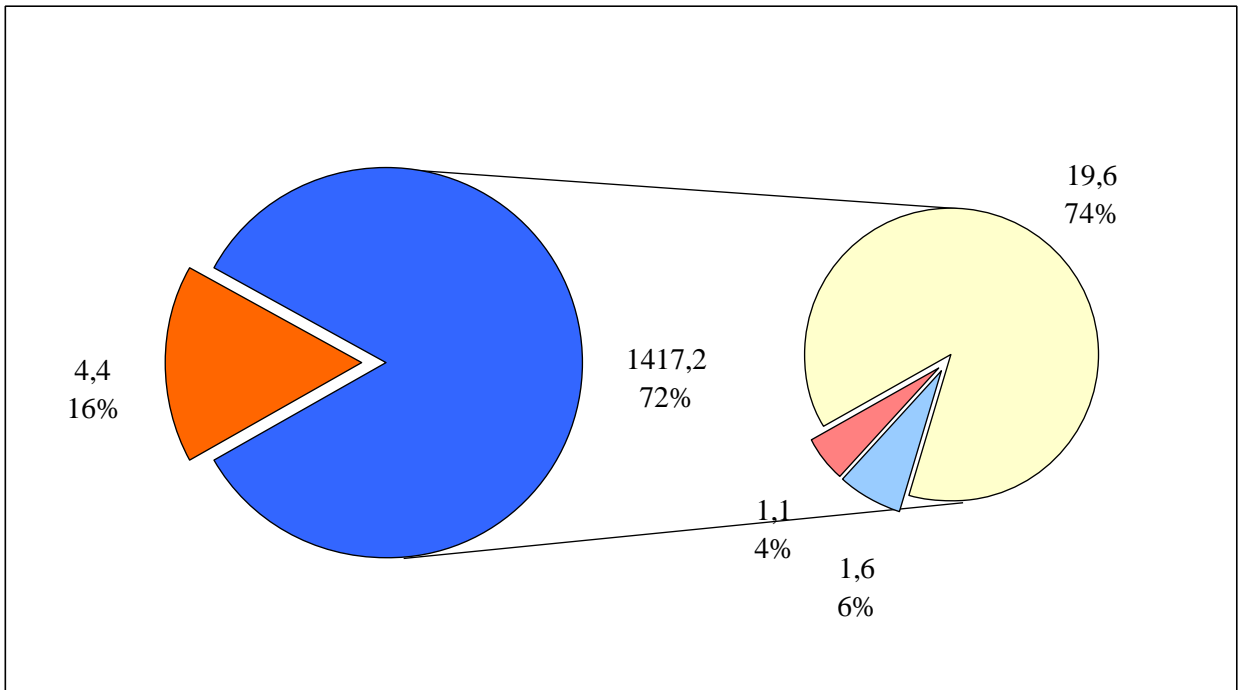


Рисунок 3.5 – Внесення добрив під посіви кормових культур сільськогосподарськими підприємствами

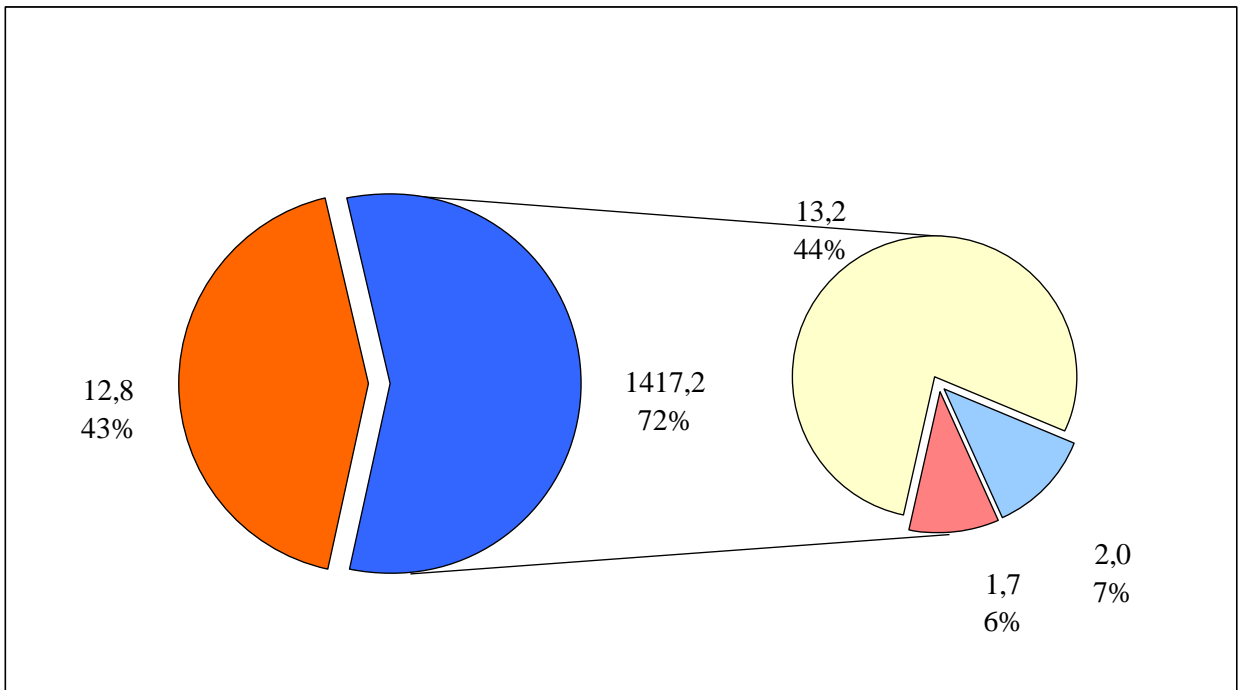
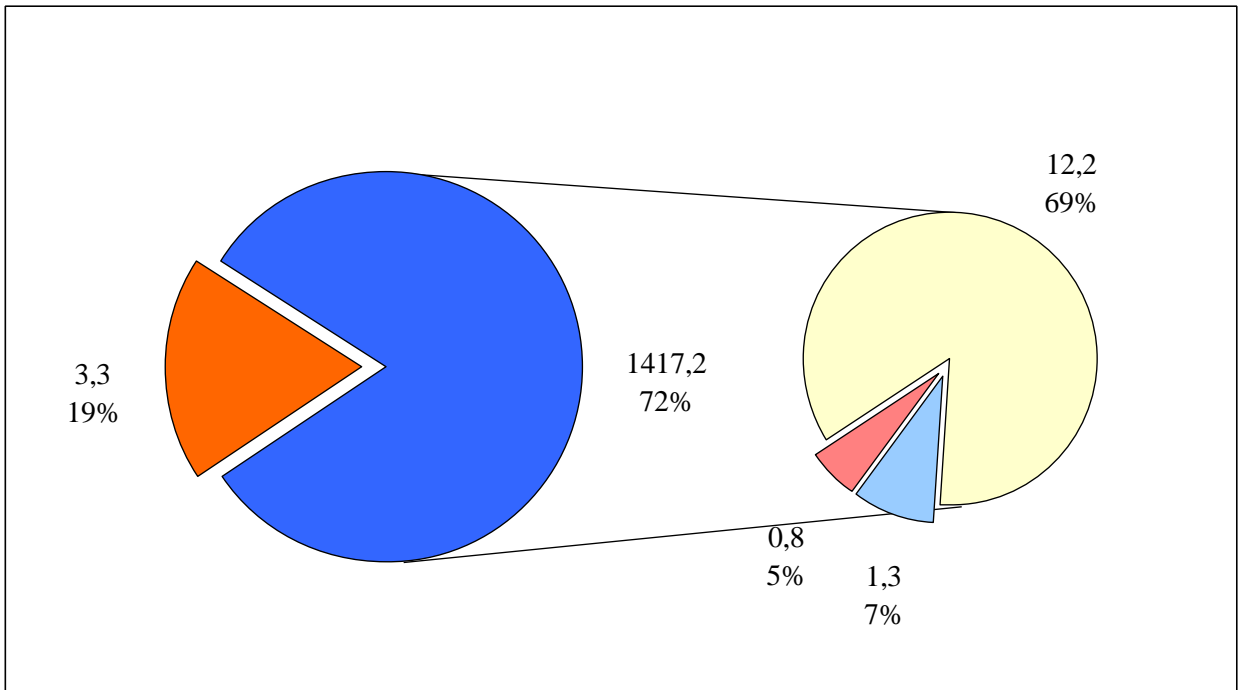


Рисунок 3.6 – Внесення добрив під посіви кукурудзи на силос та зелений корм сільськогосподарськими підприємствами

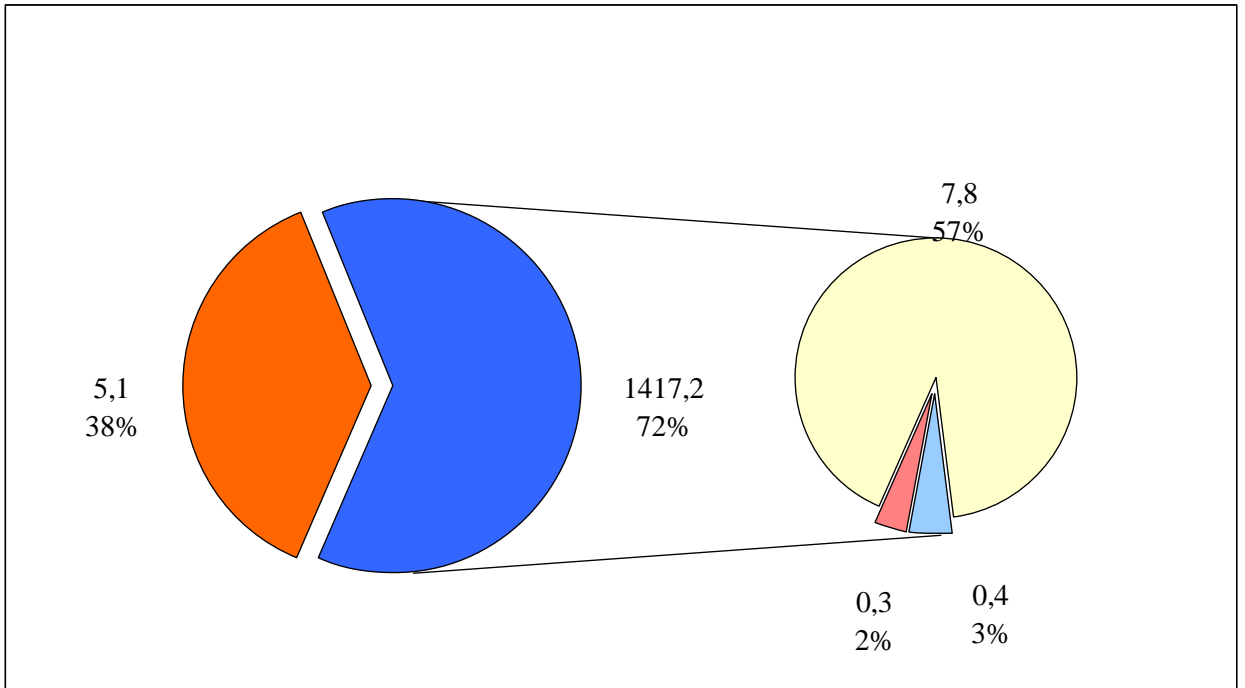
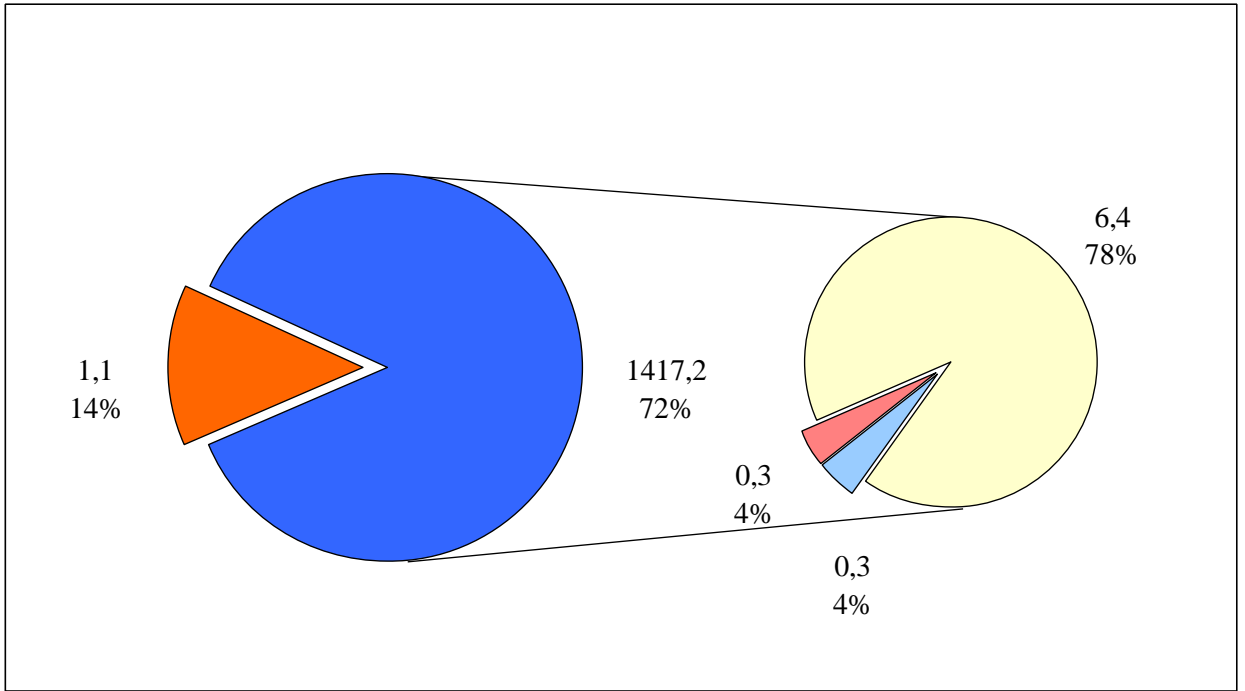


Рисунок 3.7 – Внесення добрив під сіяні трави (однорічні та багаторічні) сільськогосподарськими підприємствами

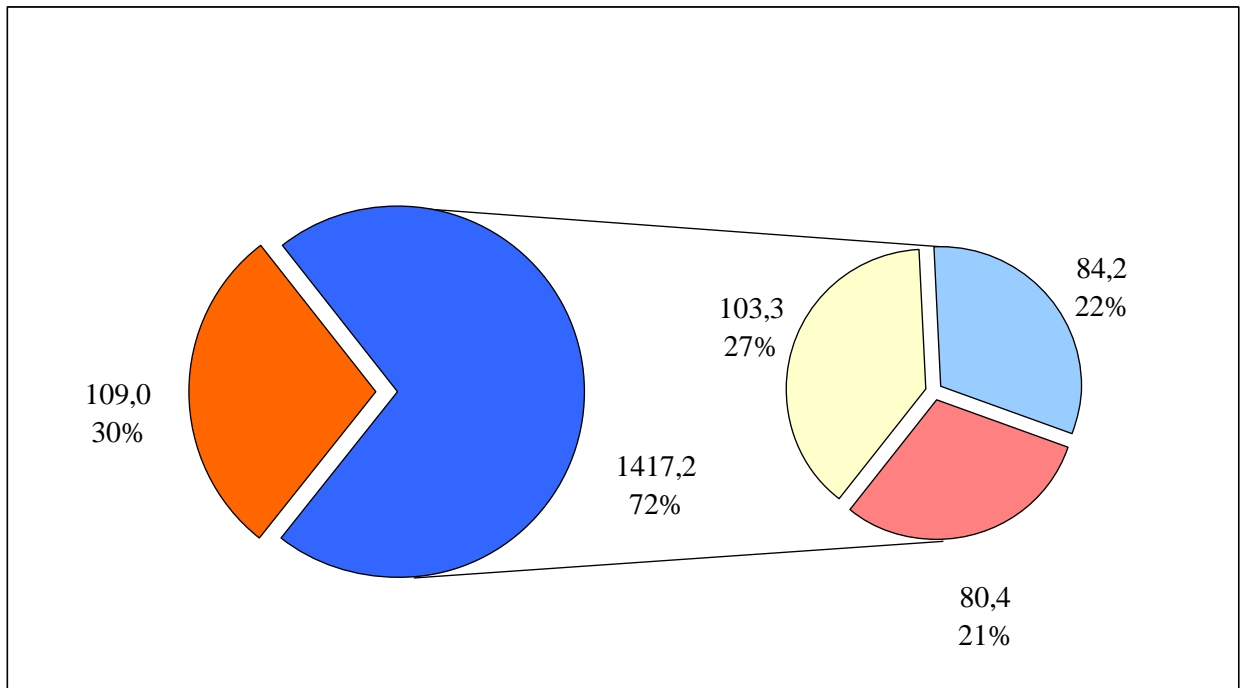
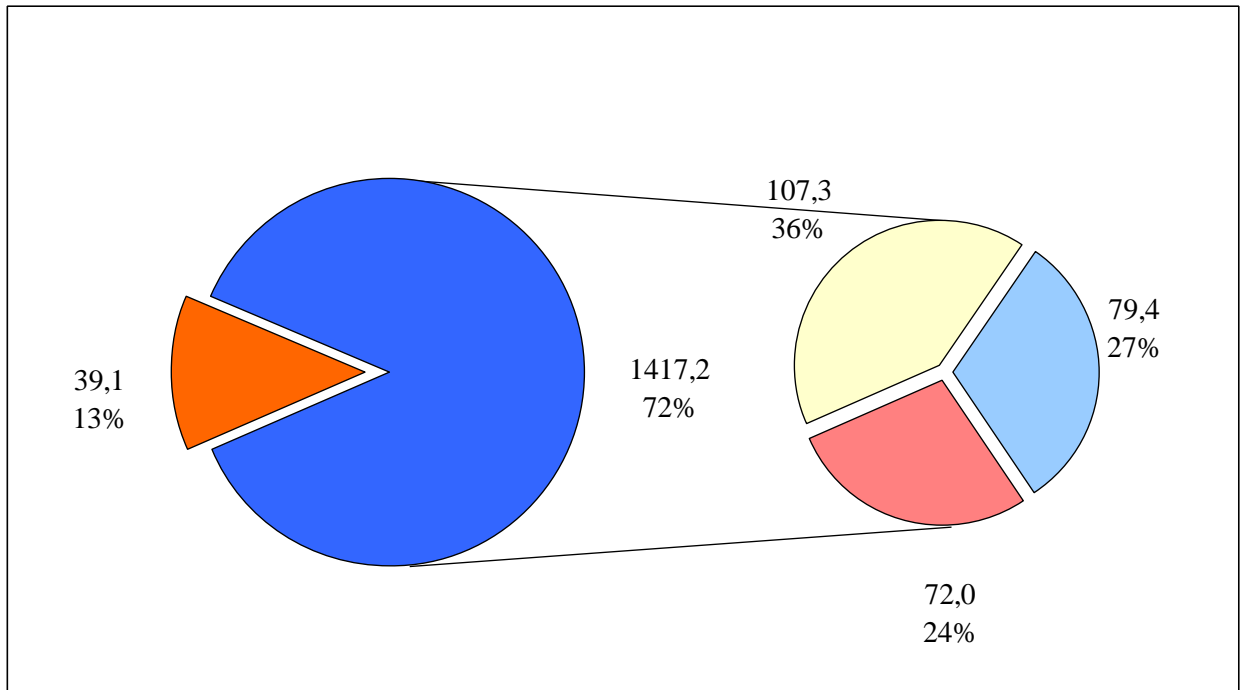


Рисунок 3.8 – Внесення добрив під посіви озимих культур на зерно та зелений корм сільськогосподарськими підприємствами

3.2 Наслідки застосування мінеральних добрив та хімічних засобів захисту рослин

Неграмотний обробіток ґрунту спричиняє погіршення якості ґрунту та, як наслідок, зниження його родючості, недоотримання прибутку господарем.

Сьогодні на орних землях України на одному квадратному метрі в середньому накопичилось по 25 кг мінеральних добрив та по 2 кг пестицидів.

Після внесення мінеральних добрив знижується інтенсивність природного перетворення атмосферного азоту на сполуки, які можуть засвоїти рослини. Розчини мінеральних солей шкідливі для бактерій та мікроорганізмів, які формують родючий шар ґрунту, таким чином, утворення гумусу уповільнюється. Подальше внесення мінеральних добрив стає необхідним для забезпечення врожаю.

Надмірне внесення азотних добрив зумовлює підвищення концентрації нітратів у ґрунтових водах. Вживання питної води з високим вмістом азоту негативно впливає на здоров'я людей.

Використання промислового азоту призводить до накопичення нітратів у рослині. Не виключено, що саме нітрати викликають акселерацію у дітей, а її генетичні наслідки невідомі і не вивчаються. Доведено, що нітратне отруєння порушує нормальний розвиток дитячого організму, зокрема, призводить до дебільності.

Підрахунки вчених агрохіміків показали, що з 10 частин фосфору, який витрачено на вирощування кормових рослин, одна частина засвоюється людиною з продуктами харчування, три частини залишаються увібраними ґрунтом, а шість частин з відходами тваринницьких ферм змиваються у водойми, якщо їх не використовують як органічні добрива. Ця частина фосфатів і є джерелом забруднення природних вод. В наш час близько 3-4 млн т фосфатів щорічно надходить з континентів у Світовий океан.

Застосування фосфорних добрив у великих дозах призводить до небажаного накопичення в ґрунтах деяких супутніх елементів: стабільного стронцію, фтору, сполук урану, радію, торію та інших елементів.

З кальцієм, алюмінієм та іншими металами фосфор утворює нерозчинні і важкорозчинні сполуки. Все це змушує збільшувати дози фосфорних добрив.

Внесення калійних добрив суттєво не впливає на навколишнє середовище. Проте з калійними добривами вноситься значна кількість хлору. Накопичення його в ґрунтах, ґрунтових водах і водоймах призводить до негативних наслідків. Насамперед знижується якість продукції багатьох сільськогосподарських культур. Так, у картоплі формуються водянисті бульби з неприємним запахом. Надлишки хлору негативно впливають на деякі процеси ґрунтоутворення: в кислих ґрунтах він підкислює середовище, а в нейтральних і лужних — спричинює солонцюватість.

Міграція мінеральних добрив із сільськогосподарських угідь у водойми зумовлює їх евтрофікацію – збагачення біогенними елементами, тобто хімічними елементами, що постійно входять до складу організмів і мають певне біологічне значення (кисень, вуглець, водень, кальцій, азот, калій, фосфор, магній, сірка, хлор, натрій, залізо) та, як наслідок, підвищення продуктивності водойми. Висока концентрація таких елементів спричинює інтенсивний розвиток водоростей та мікроорганізмів. Коли вони гинуть, то стають кормом для великої кількості бактерій, які використовують розчинений у воді кисень. Виникає гострий дефіцит кисню внаслідок використання його на дихання водоростей та окислення органічних речовин. Явище евтрофікації призводить до загибелі риби та інших тварин водойми, захворювання людей і тварин, які п'ють цю воду.

Тривале внесення кислих мінеральних добрив, низький рівень внесення органічних добрив викликає втрату кальцію та кислотну деградацію ґрунту. При цьому кислотність ґрунту підвищується, а вміст гумусу зменшується.

Щоб зменшити надлишок азоту в ґрунтах і природних водах, слід розширювати посівні площі бобових культур, застосовувати повільно діючі форми азотних добрив, виготовляти компости з органічних решток, запроваджувати нові технології виробництва азотних добрив.

Хімічні засоби захисту рослин — отрутохімікати для боротьби з бур'янами, шкідниками і хворобами рослин захищають сільськогосподарські і лісові культури, зберігають високий урожай. Однак поряд з цим пестициди накопичуються в ландшафтах, вносять небажані зміни в біоценозах, знищують тварин, призводять до глибоких і незворотних порушень нормальних циклів біологічного кругообігу речовин. З продуктами харчування вони потрапляють в організм людини і спричинюють захворювання або відхилення від норми. Деякі з пестицидів зумовлюють мутації.

Пестициди пригнічують біологічну активність ґрунтів, знищують корисні мікроорганізми. Гинуть комахи-запилювачі, від чого теж різко знижується врожайність, наприклад, гречки, баштанних культур та ін.

Частина пестицидів, що потрапила у ґрунт, затримується вбирним комплексом, інша частина — з нисхідними потоками води мігрує в нижні горизонти. Багато пестицидів є стійкими сполуками і тривалий час зберігаються в ґрунті. Вони переносяться вітрами, ґрунтовими водами, з продуктами харчування і таким чином поширюють свій вплив на великій території. Навіть незначна концентрація пестицидів у ґрунтових водах змінює їх органолептичні властивості (смак, запах), робить їх непридатними для пиття.

Якщо поле одноразово оброблене гербіцидами, то ця сполука залишається в ґрунті кілька років. Це так звана залишкова токсикація ґрунтів.

Основними заходами охорони ґрунтів від забруднення мінеральними добривами, пестицидами та супутніми сполуками є внесення науково обґрунтованих доз, їх оптимальні форми і строки внесення, застосування

малотоксичних і нестійких сполук. А найкраще, це перейти до органічного землеробства.

Також вагомим фактором є дія вапна на ґрунт.

Як правило, надходження кальцію в ґрунт із гноєм, фосфорними добривами, кореневими рештками тощо не покриває його витрат без додаткового внесення вапна. Тому важливим заходом поліпшення родючості кислих ґрунтів є вапнування. Вапно сприяє розкладанню органічної речовини в ґрунті й переходу елементів живлення в легкорозчинні форми, посилює виділення вуглекислого газу (останній регулює повітряний режим ґрунту, сприяє розчиненню самого вапна й використовується рослинами для побудови органічної речовини). Тільки за наявності в ґрунті достатньої кількості вапна може утворюватися так званий м'який гумус, який є найціннішою формою гумусових речовин. Крім того, вапно зберігає перегній у верхніх шарах ґрунту від вимивання його в нижні шари.

До позитивних результатів вапнування також належить покращення фосфорного живлення внаслідок пришвидшеного розкладання органічних решток і перетворення недоступних фосфатів заліза та алюмінію на більш доступні для рослин фосфати кальцію. У провапнованих дерново-підзолистих ґрунтах їх рухомість зростає в 3-4 рази, кількість фосфатів алюмінію зменшується на 15-17%, а фосфатів кальцію збільшується на 40-43%.

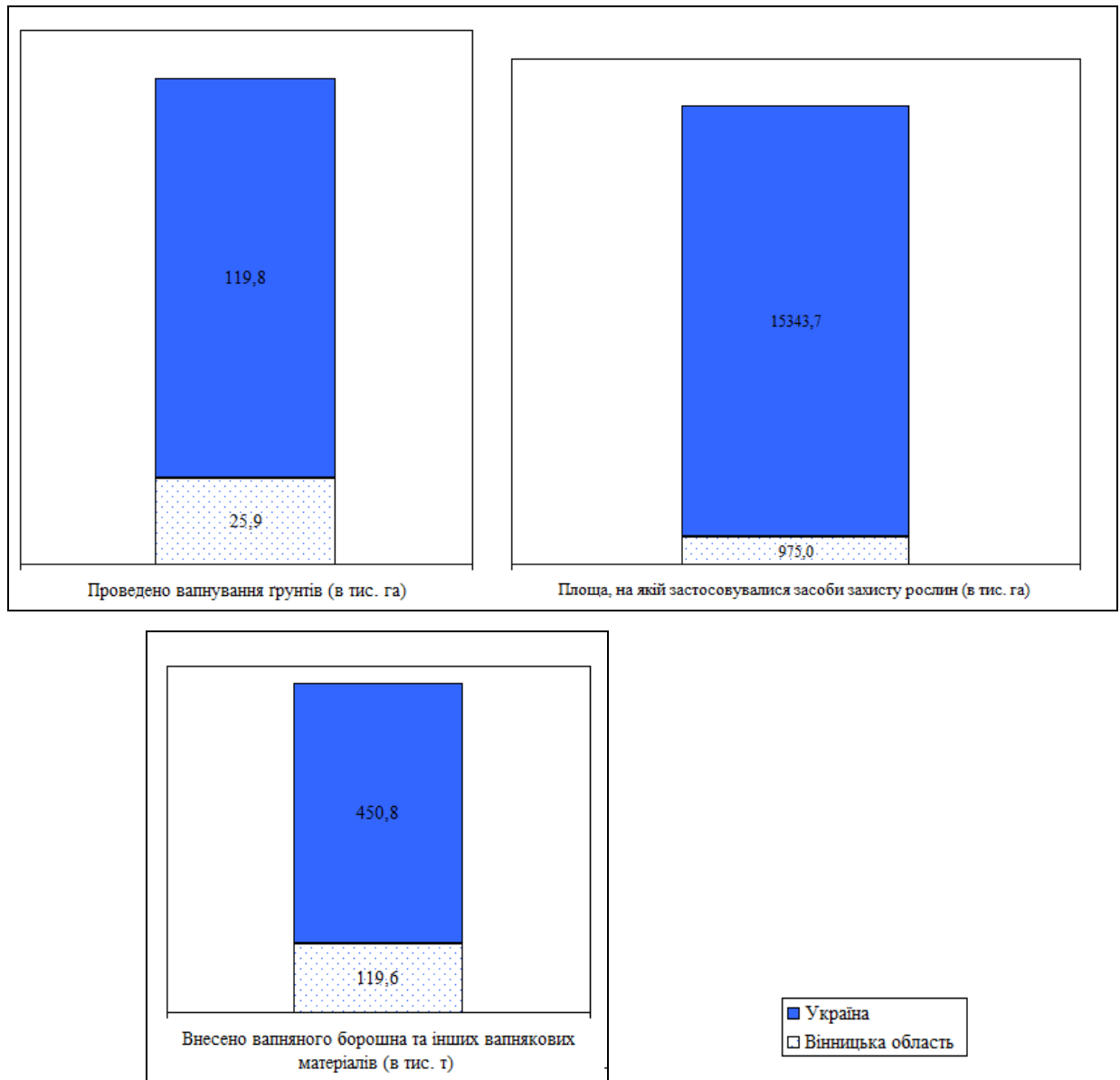


Рисунок 3.9 – Вапнування ґрунтів та площа, на якій застосовувалися засоби захисту рослин, у 2017 році сільськогосподарськими підприємствами

З допомогою ГІС-паketу “Panorama” на основі даних Державного управління охорони навколишнього природного середовища у Вінницькій області, розроблено карти забруднення поверхневих вод області по деяким показникам.

Побудовано тематичні карти забруднення нітратами за 2012 та 2017 роки, хлоридами та залізом за даними 2017 року по районах області за даними моніторингу Державного управління охорони навколишнього природного середовища у Вінницькій області.

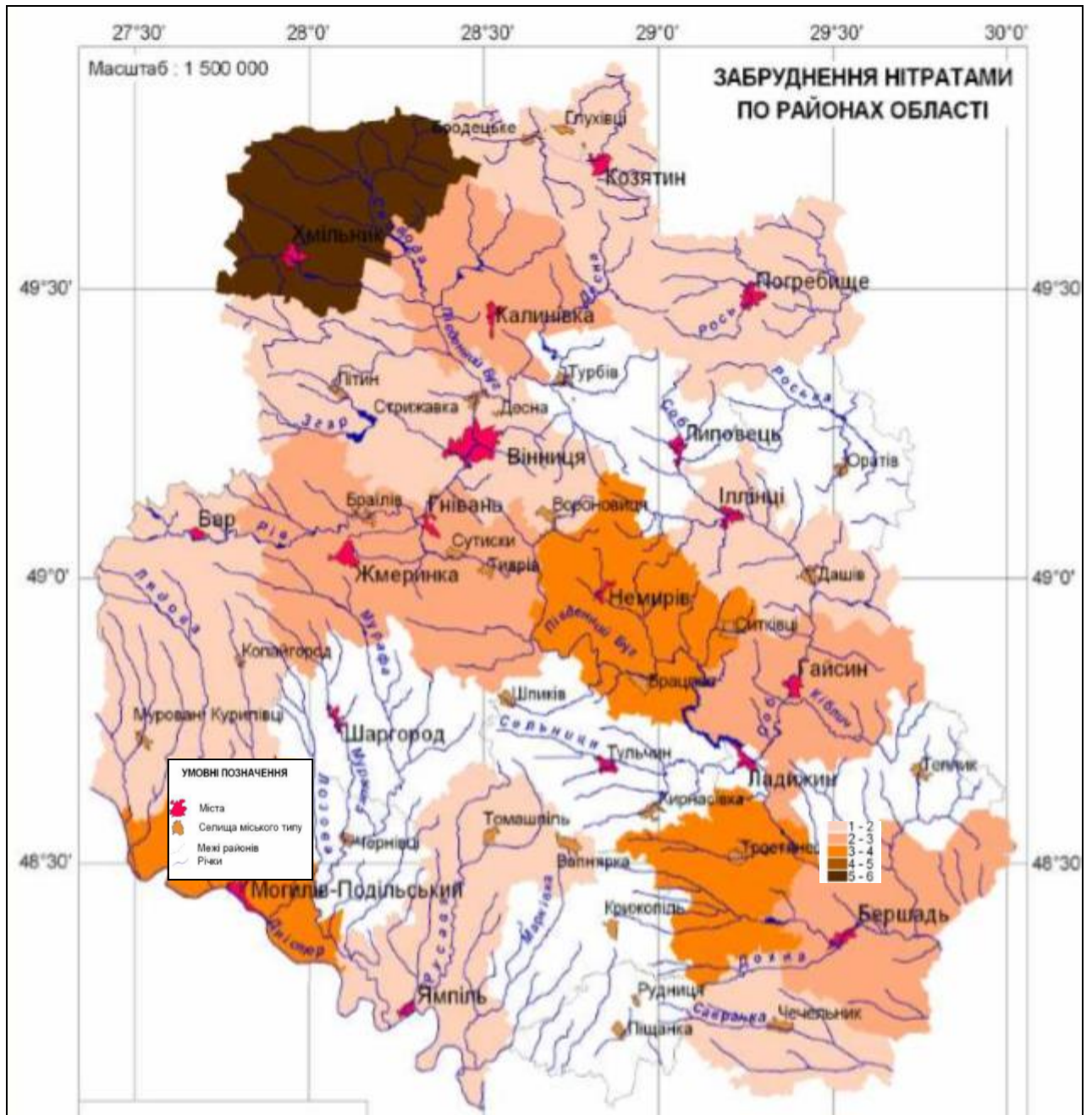


Рисунок 3.10 – Карта “Забруднення нітратами по районах області” за даними 2012 року (в мг/л)

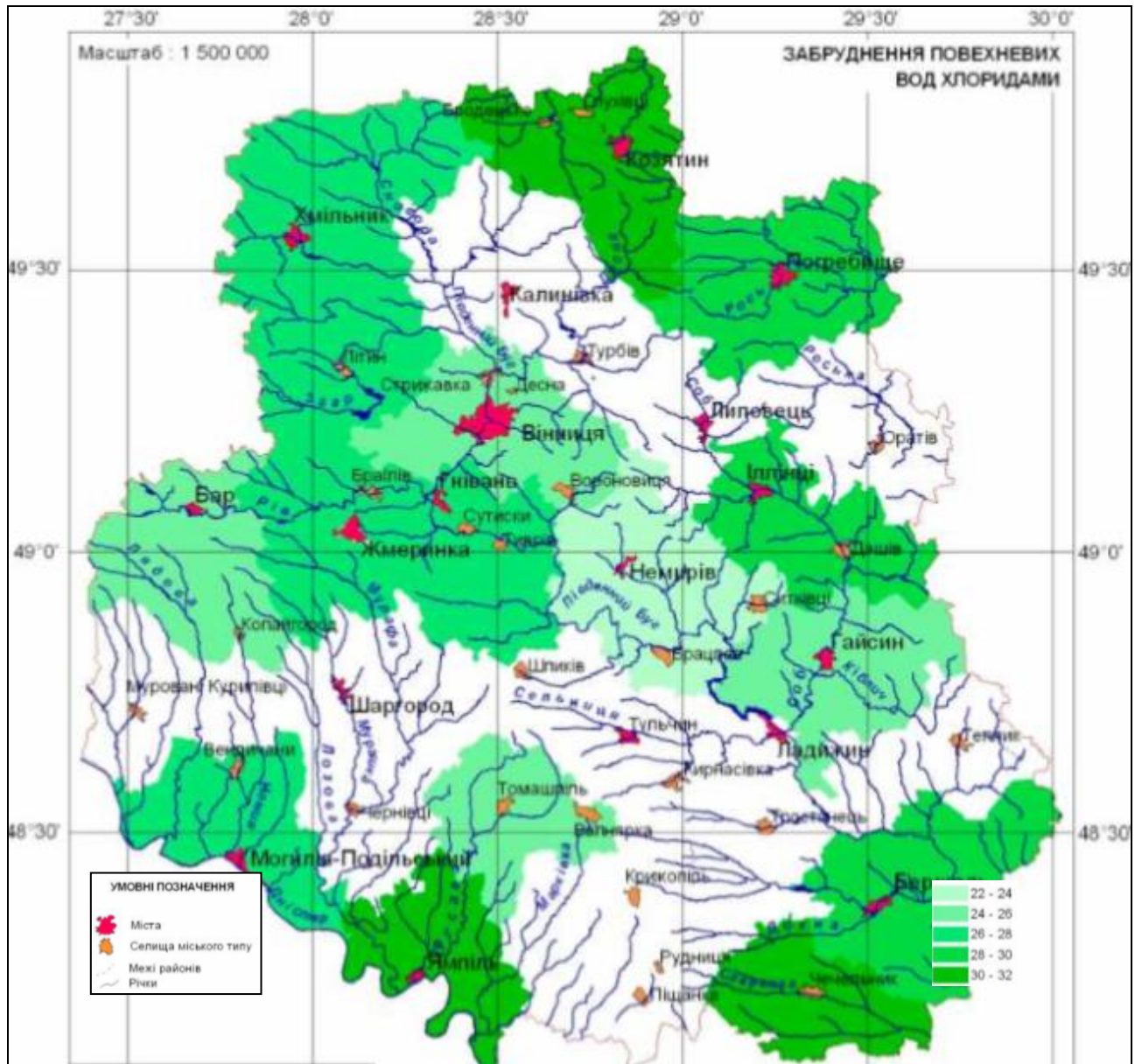


Рисунок 3.11 – Карта “Забруднення поверхневих вод хлоридами” за даними 2017 року (в мг/л)

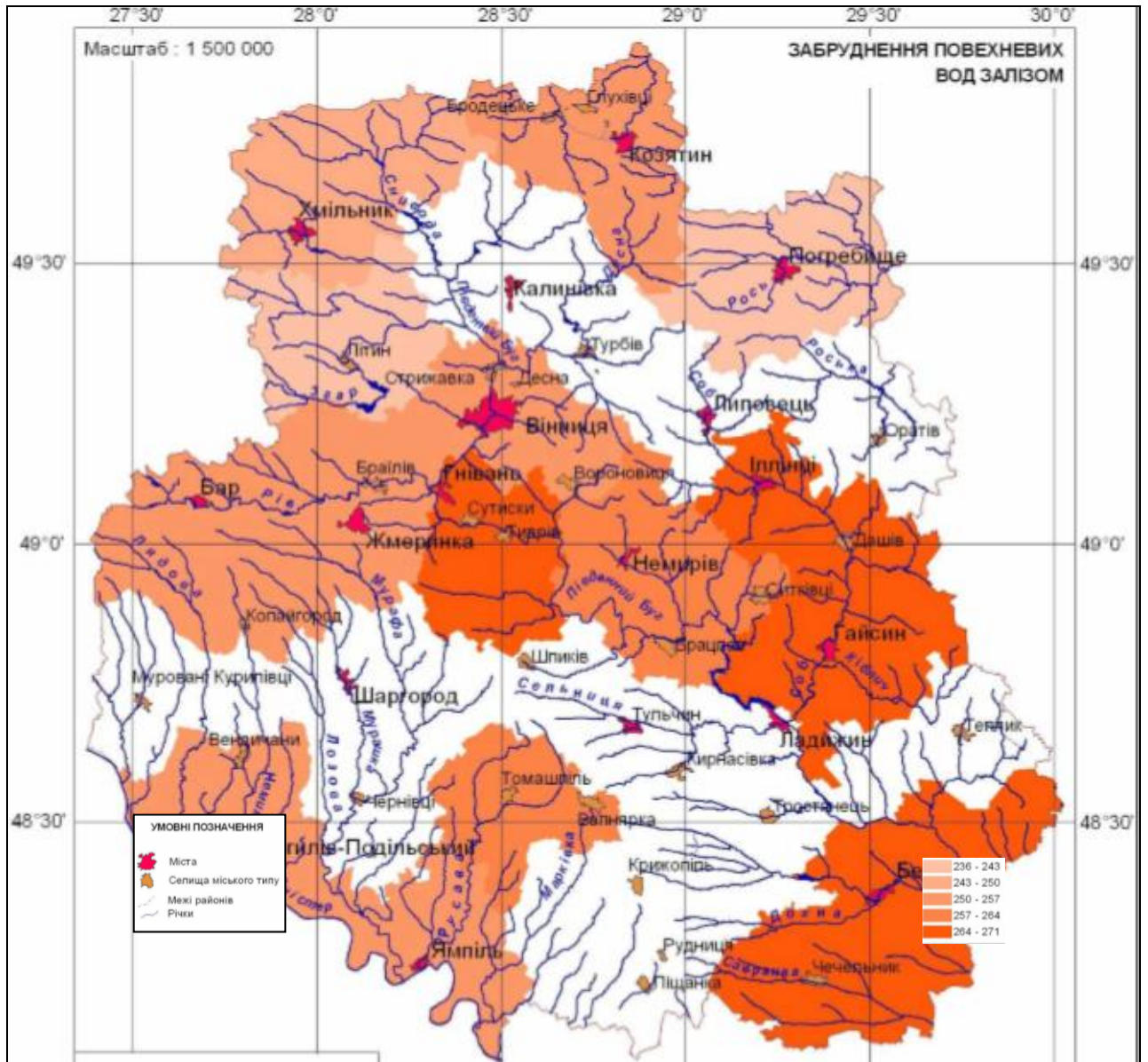


Рисунок 3.12 – Карта “Забруднення поверхневих вод залізом” за даними 2017 року (мкг/дм³)

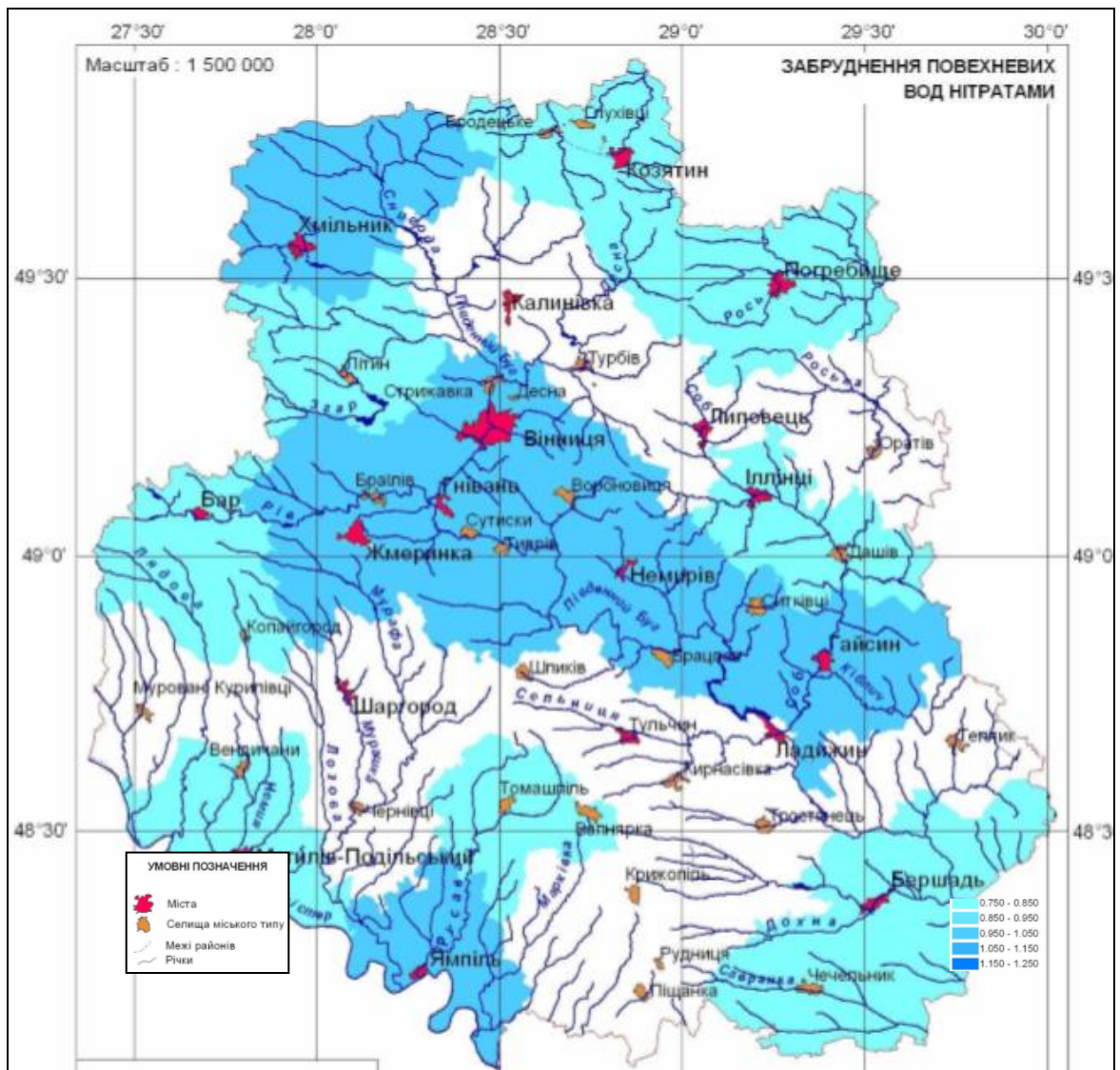


Рисунок 3.13 – Карта “Забруднення поверхневих вод нітратами” за даними 2017 року (в мг/л)

На основі створених карт можна сказати, що перевищень ГДК усередненими значеннями за рік по даним показникам не спостерігається. Також порівнявши карти по забрудненню нітратами за 2012 та 2017 роки можна зробити висновок, що за п’ять років ситуація дещо покращилась – раніше спостерігалось значне підвищення (хоча й межах норми) на територіях Хмельницького, Могилів-Подільського, Немирівського і Тростянецького районів, але станом на 2017 рік стан поверхневих вод за даним показником у даних районах покращився. Отже, спостерігається значний вплив АПК на навколишнє середовище завдяки забрудненням

нітратами, хлоридами та залізом, які використовують активно у сільському господарстві, що в подальшому впливає на родючість земель і взагалі на функціональні можливості ґрунту.

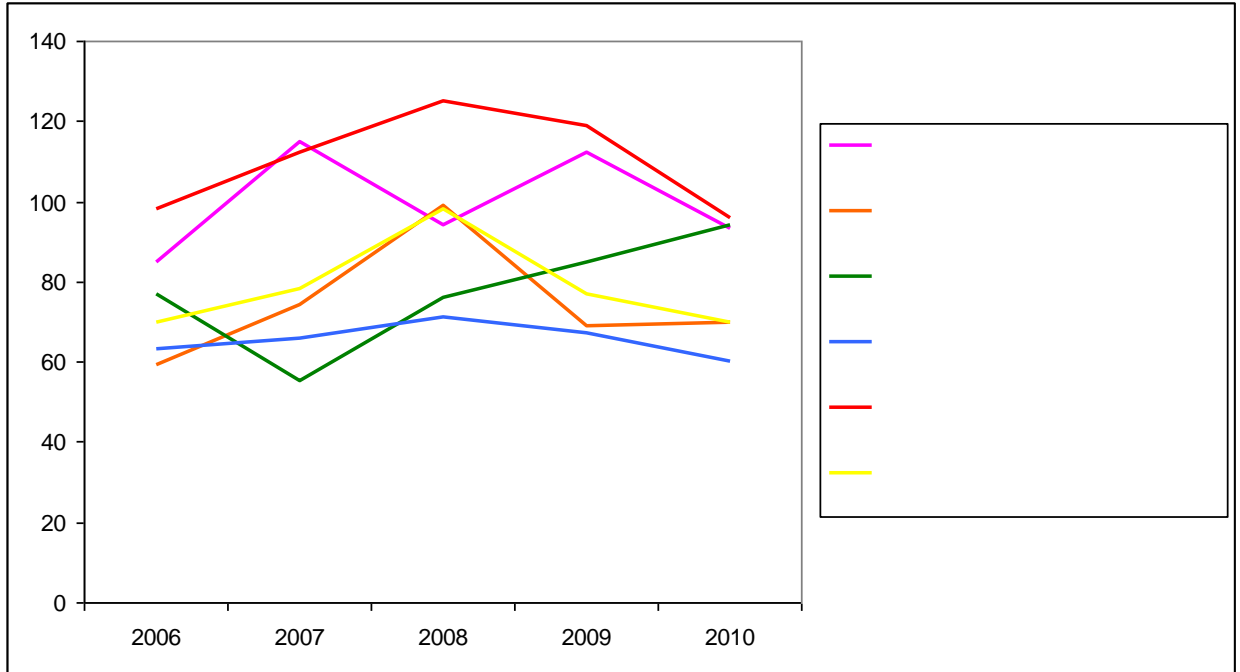


Рисунок 3.14 – Вміст амонію у ґрунтах Вінницької області (в мг/кг)

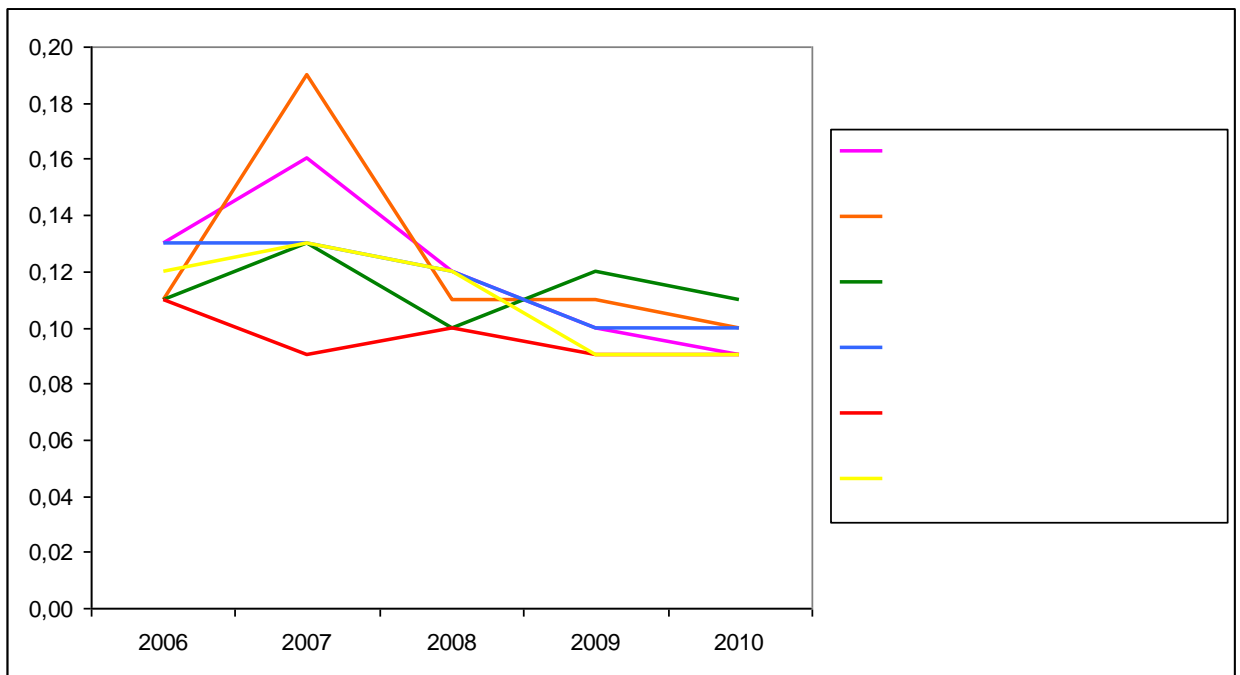


Рисунок 3.15 – Вміст кадмію у ґрунтах Вінницької області (в мг/кг)

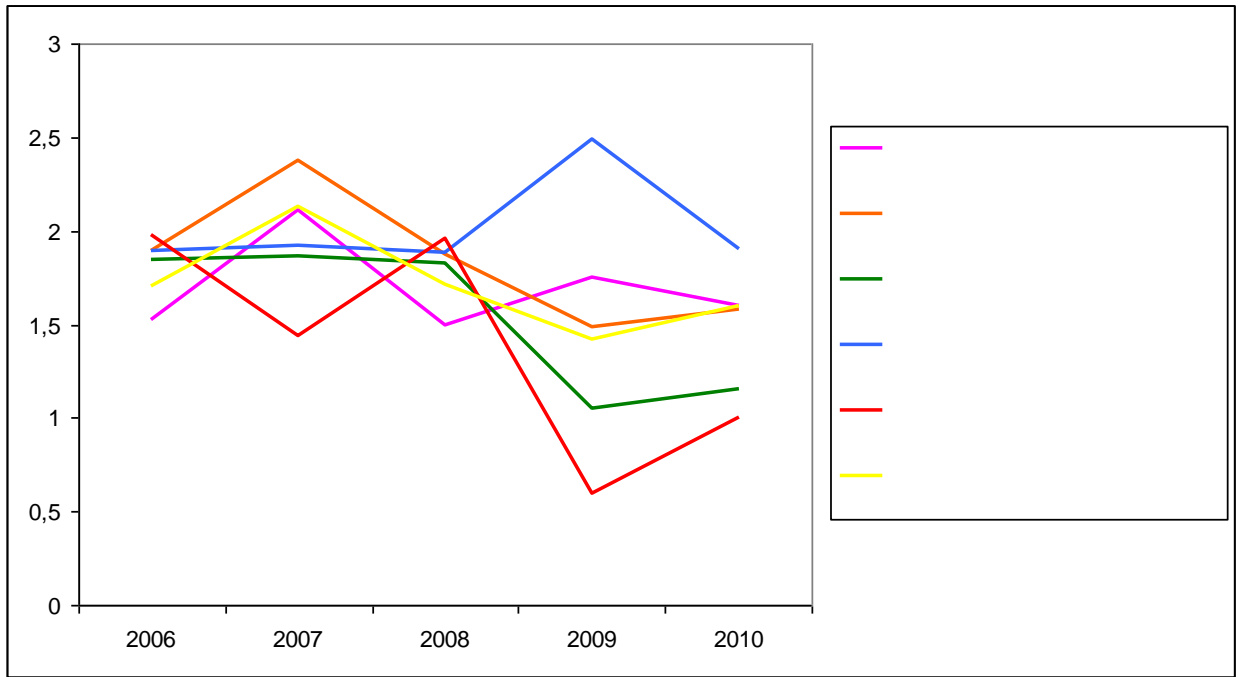


Рисунок 3.16 – Вміст свинцю у ґрунтах Вінницької області (в мг/кг)

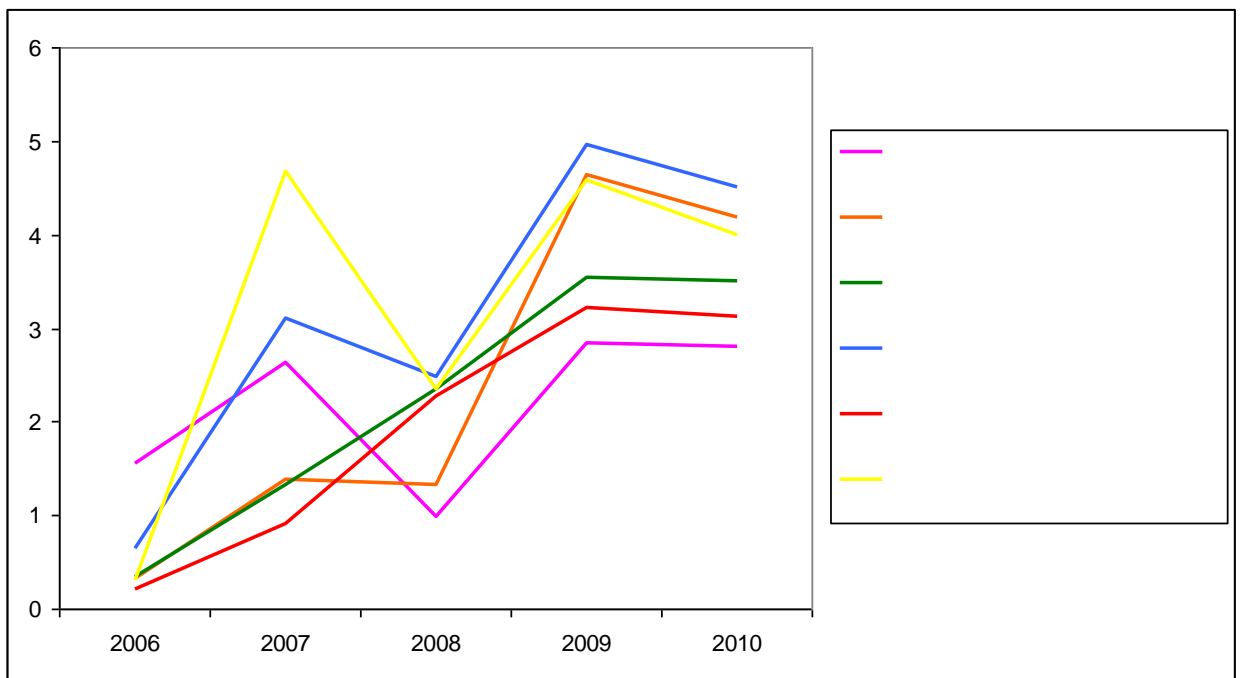


Рисунок 3.17 – Вміст цинку у ґрунтах Вінницької області (в мг/кг)

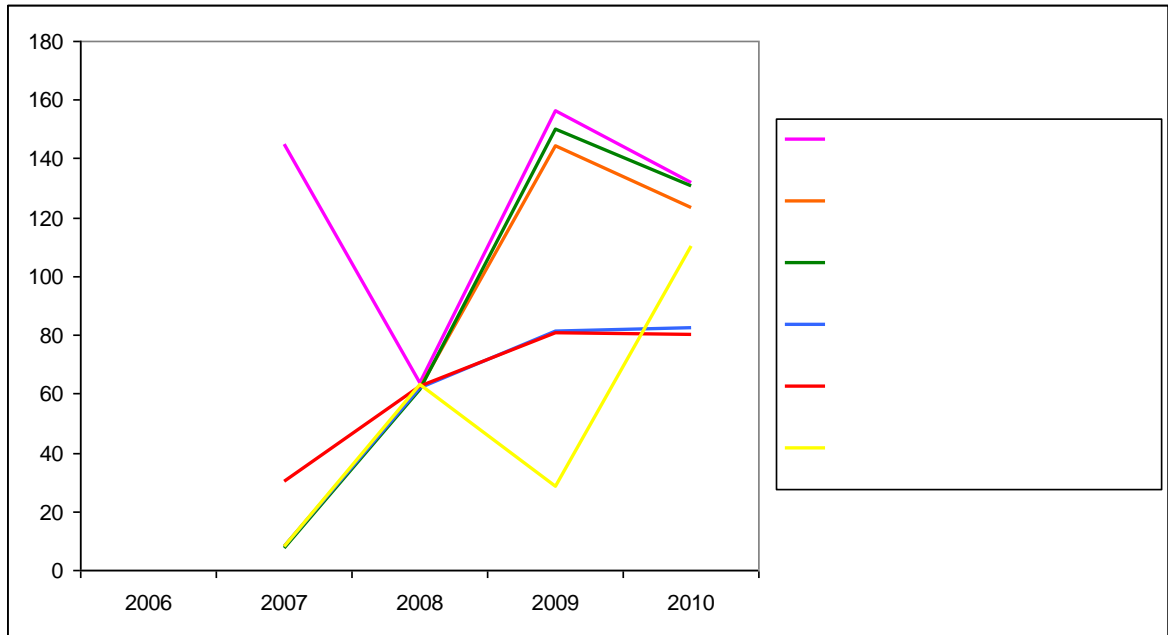


Рисунок 3.18 – Вміст марганцю у ґрунтах Вінницької області (в мг/кг)

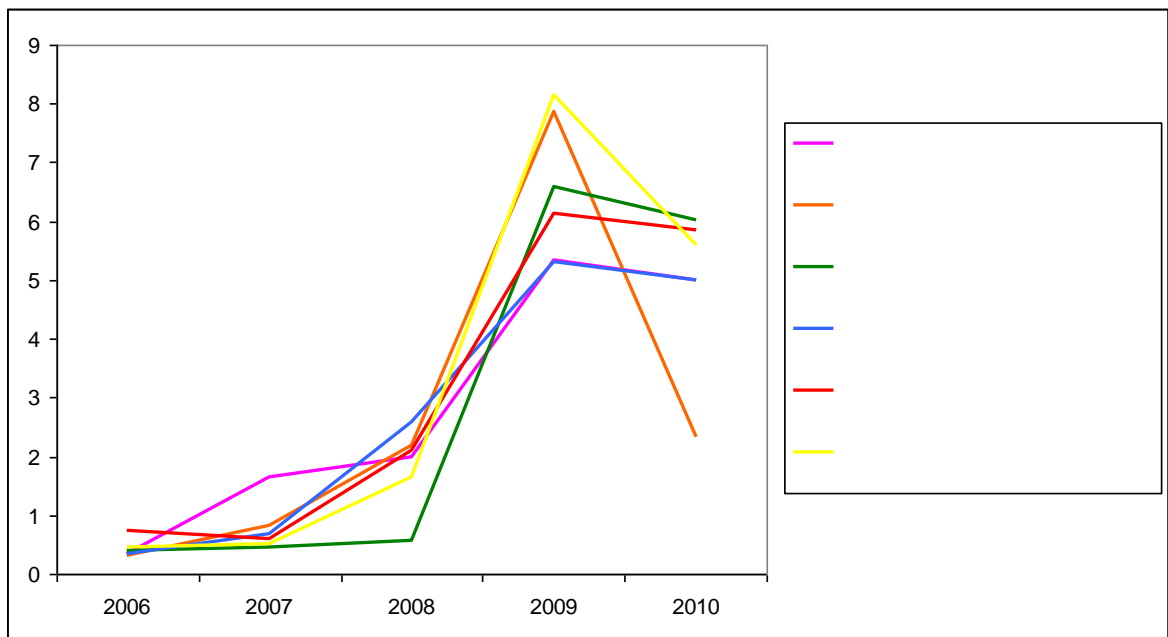


Рисунок 3.19 – Вміст міді у ґрунтах Вінницької області (в мг/кг)

Порівнявши графіки (рисунки 3.14-3.19) з картами (рисунки 3.10-3.13) можна вважати, що є сумніви з приводу точності даних. Але можна сказати, що перевищень ГДК усередненими значеннями за рік по даним показникам не спостерігається, окрім вмісту свинцю в Іллінецькому районі у 2007 році і Тиврівському районі за 2009 рік.

4 ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ДОБРИВ В АПК

4.1 Накопичення та використання органічних добрив

В господарстві вироблення і використання органічних добрив проявляється на прикладі гною. Гній являє собою тверді виділення тварин, які змішані з соломою (підстилкою). Суха речовина гною дорівнює половині сухої речовини корму.

Підстилковий гній в господарстві від свиней, ВРХ, овець та коней. Підстилка – складова частина підстилкового гною. При додаванні її до рідкої і твердої фракції збільшується вихід гною, поліпшується його якість, і зменшуються втрати азоту. Солому використовують як підстилку в господарстві використовують, вона в свою чергу поліпшує фізичні і біологічні властивості гною: він стає менш вологим, більш рихлим і легше розкладається при зберіганні. Норми витрати підстилки залежать від її якості, кількості гною і якості споживаних тваринами кормів. На одну тварину розходиться на добу: для ВРХ дорослого – 3-6 кг, телята – 2-3 кг, для свиней – 1-4 кг соломи.

За мірою розкладання розрізняють – гній свіжий, напівперепрілий, перепрілий і перегній.

У господарстві надається перевага напівперепрілому гною. Такий гній являє собою темно-коричневу масу, яку зберігають під снопом, та щільно в польових штабелях. При такому зберіганні гній укладається в польові штабелі, висотою в 2,3-3 м, пошарово з обов'язковим ущільненням кожного шару.

Враховуючи поголів'я худоби і тривалість стійлового періоду можна підрахувати вихід гною в господарстві.

Підрахувати виробництво гною поголів'ям по кожному виду худоби (B_x), враховуючи поголів'я (N), тривалість стійлового періоду (T), вихід гною (α) та втрати при зберіганні (β) можна за формулою:

$$B_x = (N \cdot T \cdot \alpha) \cdot \frac{100 - \beta}{100}, \quad (4.1)$$

В господарстві загальна кількість гною визначається як сума виходу гною від кожного виду худоби складається за результатами розрахунків

Таблиця 4.1 – Накопичення гною в господарстві

Вид худоби	Кількість голів (N)	Стійловий період, днів (T)	Вихід гною від однієї тварини (α), тонн за добу	Втрати при зберіганні (β), %	Всього по поголів'ю, т
ВРХ	1600	240	0,036	25	10368
Свині	600	240	0,006	20	691,2
Вівці	1500	170	0,003	20	612
Коні	40	180	0,024	25	129,6
Разом по господарству					11800,8

Розрахунки:

$$\text{ВРХ} = (1600 \times 240 \times 0,036) \times (100 - 25/100) = 10368 \text{ т}$$

$$\text{Свині} = (600 \times 240 \times 0,006) \times (100 - 20/100) = 691,2 \text{ т}$$

$$\text{Вівці} = (1500 \times 170 \times 0,003) \times (100 - 20/100) = 612 \text{ т}$$

$$\text{Коні} = (40 \times 180 \times 0,024) \times (100 - 20/100) = 129,6 \text{ т}$$

Також потрібно враховувати баланс соломи в господарстві, адже вона є одним з основних реальних джерел поповнення органічної речовини ґрунту, яку варто використовувати не тільки в якості грубого корму, підстилки, а і як цінне органічне добриво, враховуючи сучасне скорочення поголів'я тварин і накопичення гною.

В результаті розрахунку балансу соломи по господарству отримується кількість соломи яка може використовуватися як органічне добриво. Баланс соломи (ΔC) складається з урожаю соломи і перехідних залишків соломи в господарстві минулого року (C), витрат соломи на корм тваринам (C_K) та підстилку (C_{II}):

$$\Delta C = C - (C_K + C_{II}) \quad (4.2)$$

Визначення витрат соломи в якості корму проводять за формулою:

$$C_K = (N \cdot T \cdot \lambda) \cdot 1,25 \quad (4.3)$$

В формулі N – чисельність поголів'я певного виду тварин (згідно таблиці 4.1), T – тривалість стійлового періоду, днів (згідно таблиці 4.1), λ – потреба в соломі на одну голову тварини в добу, тонни, 1,25 – показник збільшення витрат соломи на корм з врахуванням страхового фонду.

Таблиця 4.2 – Визначення річної потреби господарства в соломі, як корму

Вид тварин	Кількість голів, шт. (N)	Тривалість стійлового періоду (T), днів	Потреба в соломі на одну голову тварини в добу (λ)	Всього, тонни
ВРХ	1600	240	0,004	1920
Вівці	1500	170	0,002	637,5
Коні	40	180	0,003	27
Разом по господарству				2584,5

Розрахунок витрат соломи на підстилку (C_{II})

$$C_{II} = N \cdot T \cdot \delta, \quad (4.4)$$

де N – чисельність поголів'я певного виду тварин (згідно таблиці 3.1), T – тривалість стійлового періоду, днів (згідно таблиці 4.1), δ – потреба в підстилці для однієї голови за добу, тонни.

Таблиця 4.3 – Розрахунок потреби господарства в соломі як підстилки для сільськогосподарських тварин

Вид тварин	Кількість голів, шт.	Потреба в підстилці для однієї голови на добу, тонни	Тривалість стійлового періоду, днів	Всього, тонни
ВРХ	1600	0,006	240	2304
Вівці	1500	0,001	170	255
Свині	600	0,004	240	576
Коні	40	0,005	180	36
Загальна потреба				3171

Урожай соломи по кожній зерновій колосовій культурі в господарстві (С) з формули (4.2) розраховується, як:

$$C = 0,75 \cdot U \cdot S \cdot \varepsilon, \quad (4.5)$$

де 0,75 – коефіцієнт, який показує на втрати соломи при збиранні та транспортуванні, U – врожайність (т/га), без використання добрив (додаток 1), S – площа, яка зайнята зерною культурою, ε – показник, який показує співвідношення між врожайністю зерна та соломи певної зернової культури.

Таблиця 4.4 – Накопичення соломи зернових культур в господарствах за рік

Культура	Площа, га	Врожайність, т/га	Валовий збір зерна, т	Коефіцієнт перерахунку	Валовий збір соломи в господарстві, т
Озима пшениця	67	2,9	194,3	1,8	262,3
	67	2,4	160,8	1,8	217,08
Ярий ячмінь	67	1,8	120,6	1,6	144,72
Всього					624,1

Далі розраховується баланс соломи по господарству згідно формули (4.2).

Таблиця 4.5 – Баланс соломи в господарстві

Статті балансу	Складові, т
Урожай соломи (таблиця 4.4)	624,1
Витрати соломи на корм (таблиця 4.2)	2584,5
Витрати соломи на підстилку (таблиця 4.3)	3171
Баланс	- 5131,4

Згідно розрахунків баланс від'ємний відповідно – солома власного виробництва не може реалізовуватись як органічне добриво.

4.2 Економічна та енергетична ефективність використання добрив

Розрахунок економічної ефективності проводиться на приріст урожаю який отримується від використання добрив в вартісному виразі по всім культурам сівозміни. Метод визначення економічної ефективності добрив проявляється у порівнянні вартості приросту урожаю по кожному полю від добрив з сумою затрат на їх використання (чистий прибуток, отриманий за рахунок використання добрив, $\Delta ЧП$, грн/га та рентабельність використання добрив, P , %):

$$\Delta ЧП = (U_D - U_H) \cdot ВП - E_y, \quad (4.6)$$

$$E_y = ВД + ВТ + ВЗ + ВВ, \quad (4.7)$$

$$P = (\Delta ЧП \cdot 100) / E_y. \quad (4.8)$$

В формулах 4.6-4.8 U_D – урожайність сільськогосподарської культури при внесенні добрив, т/га, U_H – урожайність цієї ж культури без удобрення, т/га, $ВП$ – вартість продукції, грн/т, E_y – витрати, яка пов'язана з

використанням добрив, грн/га, $ВД$ – вартість добрив, грн/га; $ВТ$ – витрати на доставку їх у господарство та на поле, грн/га, $ВЗ$ – витрати на зберігання та підготовку до внесення, грн/га, $ВВ$ – витрати на внесення добрив, грн/га.

Приблизні витрати на доставку, зберігання, підготовку та внесення мінеральних добрив, грн/га дорівнюють (в цінах осені 2018 року):

$$ВТ + ВЗ + ВВ \approx 2.3 \cdot H_M, \quad (4.9)$$

де H_M – сумарна норма поживної речовини, яку треба внести з мінеральними добривами (таблиця Б.3 в Додатку Б).

Вартість добрив розраховується, як

$$ВД = 0,001 \cdot C_D \cdot M, \quad (4.10)$$

де C_D – вартість 1 т добрив, M – обсяг мінерального добрива (M , кг/га). Приблизні витрати на доставку, зберігання, підготовку та внесення органічних добрив в цінах осені 2018 року дорівнює 150 грн/т.

Розрахунок економічної ефективності висвітлений в таблиці Б.4 Додатку Б та проаналізувавши дані цієї таблиці, ми бачимо, що найбільш рентабельними культурами в даному випадку є цукровий буряк і соя.

Економічна оцінка системи удобрення є неповною, оскільки при цьому залишається визначеною енергетична ефективність застосування добрив, яка в сучасних ринкових умовах набуває особливого значення. Економічні оцінки ефективності є короткотерміновими, не є абсолютними, що пов'язано із безперервними змінами цін на добрива, готову продукцію, паливо, людські ресурси тощо. Економічні критерії не віддзеркалюють процес удобрення з енергетичних позицій, не дають оцінки цього агроприйому з засад екології та ресурсозбереження.

Енергетична ефективність використання добрив (η , енергетичний ККД) розраховується за формулою:

$$\eta = E_y / E_d, \quad (4.11)$$

де E_y – кількість енергії отриманої за рахунок приросту врожайності при використанні добрив, МДж/га, E_d – кількість енергії, яка була витрачена на виробництво та внесення добрив, МДж/га.

Кількість енергії отриманої за рахунок приросту врожайності при використанні добрив, МДж/га (E_y) розраховується, як

$$E_y = \Delta Y \cdot r \cdot \omega, \quad (4.12)$$

де ΔY – приріст урожайності за рахунок використання добрив, т/га, r – коефіцієнт, який показує на вміст сухої речовини в продукції, ω – вміст енергії в продукції, МДж/т.

Кількість енергії, яка була витрачена на виробництво та внесення добрив (E_d) визначається як

$$E_d = H_A \cdot \varepsilon_A + H_P \cdot \varepsilon_P + H_K \cdot \varepsilon_K + 1000 \cdot B \cdot \varepsilon_O, \quad (4.13)$$

де H_A , H_P , H_K – норми відповідно азоту, фосфору та калію, яку треба внести з мінеральними добривами, кг/га, B – норма органічних добрив, т/га, ε_A , ε_P , ε_K , ε_O – відповідно енерговитрати на виробництво та застосування азотних, фосфорних, калійних та органічних добрив, МДж/т.

Результати розрахунків в таблиці Б.5 Додатку Б, аналізуючи дані цієї таблиці – найбільш ефективно виробництво спостерігається при вирощуванні цукрового буряку і сої.

5 ЗАХОДИ З ЕКОЛОГІЗАЦІЇ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

5.1 Загальні підходи до екологізації АПК

Деякі інші проблеми постають перед сільським господарством у країнах з централізованою чи навіть перехідною економікою, зокрема в Україні. Вони визначаються насамперед двома обставинами: по-перше, відсутністю приватної власності на землю, що призводить до безконтрольності у користуванні нею, а отже, і до суперексплуатації чи руйнування; по-друге, переважно екстенсивними методами господарювання, що, знову-таки, має своїм наслідком руйнування природних екосистем і занедбання ланів та пасовищ.

Це не означає, що в указаних країнах відсутні ті проблеми, котрі стоять перед аграріями індустріальних країн: вони є, та ще й посилені названими специфічними обставинами. Тому тут, наприклад, звичною була і є оранка ґрунту на крутосхилах, на берегах рік та ярів, що призводить до ерозії ґрунту, втрати гумусу, забруднення водойм. Також показовим є використання токсинів та мінеральних добрив, особливо тих, що не пройшли належної апробації та випробування, і є шкідливими для організму. Заборонений у всьому світі вже понад чверть століття ДДТ систематично і повсюди застосовувався в СРСР, а в Україні використовується і нині.

Екологічні негаразди такого сільського господарства посилюються ще й незадовільним станом економіки країни. Це призводить до використання морально та технічно застарілої техніки, малопродуктивних сортів рослин та порід тварин, шкідливих хімікатів, причому не завжди за їх безпосереднім призначенням. Все це зумовлює як зниження ефективності самого господарювання, так і посилення екологічних проблем [15].

Екологізація такого сільського господарства має спиратися на адекватне економічне підґрунтя. Початковим кроком має бути переведення

його з екстенсивних на інтенсивні рейки, що дасть змогу оптимізувати самі штучні ценози і внаслідок цього вивільнити та рекультивувати не угіддя, занапащені та загублені площі. Подальші кроки мали б здійснюватися на ґрунті реформування форм власності на землю, завдяки чому у неї з'явився б не абстрактний, а конкретний власник, по-справжньому заінтересований в ефективному використанні землі, примноженні її багатства. Зрештою, наступні дії мали б спиратися на ідеологію екологічно чистого господарювання, збалансованого розвитку штучних та природних ценозів.

Мабуть, ще важливіші проблеми стоять перед аграріями країн, що розвиваються, а також регіонів, в яких збереглося традиційне господарювання. Екологічні негаразди у цьому випадку пов'язані з такими чинниками:

- підсічно-вогневим способом освоєння нових угідь;
- захопленням незайманих екосистем для господарських потреб з відповідним їх руйнуванням.

Підсічно-вогневий спосіб освоєння нових угідь – лісова ділянка частково вирубується, потім уся деревина спалюється, пеньки викорчовуються, й отримується придатна для сівби ділянка, збагачена золою. На таких площах можна одержувати більш-менш пристойний урожай декілька років, як правило, 4-6; потім постає потреба переходити до іншої, оскільки попередня ділянка вже виснажена. І такий цикл постійно повторюється. Це – один з найшкідливіших, хижацький спосіб землекористування, за якого знищується традиційна екосистема, особливо багата біопродукцією, і виснажується внаслідок суперексплуатації ґрунт [16].

Подібні дії в наш час особливо неприпустимі, бо вони здійснюються в регіонах, екосистеми яких багато в чому визначають киснево-вуглецеву пропорцію в атмосфері, тобто саму придатність повітря до вживання людьми й тваринами. Наслідки цього простежуються і в парниковому ефекті, ерозії ґрунтів, в інших екологічних збуреннях.

Нарешті, чимало сільського населення і сьогодні продовжує задовольняти свої нагальні потреби, насамперед енергетичні, за рахунок природних екосистем. Мова йде, наприклад, про повсякденне спалювання величезної кількості деревини й хмизу в найрізноманітніших частинах планети: від далеких просторів Патагонії до Канади, від Африки і до Чукотки. Для багатьох дрова – єдиний доступний засіб приготувати їжу, обігрітися тощо, хоча в пошуках цього палива африканські жінки часто змушені щодня долати десятки кілометрів. Таким чином винищено вже величезні простори африканського бушу, американської сільви, екосистем напівпустель Австралії.

Тут важко давати якісь рекомендації, оскільки переважно таке ставлення до довкілля є змушеним і життєво важливим. Очевидно, в цьому випадку більшу ініціативу мало б взяти на себе міжнародне співтовариство, сприяючи розв'язанню енергетичних, продовольчих та інших проблем спільнот, які ведуть згаданий спосіб життя.

5.2 Екологізація сільського господарства Вінницької області

Розглядаючи питання екологізації сільського господарства, слід звернути увагу на ті тенденції, котрі, очевидно, будуть визначати його стан у недалекому майбутньому.

Насамперед, йдеться про «зелену революцію», або ж істотне поліпшення продуктивності культурних рослин і свійських тварин за допомогою сучасних методів селекції. Започаткована в 50-60-х роках ХХ століття у розвинутих країнах Західної Європи та Північної Америки, «зелена революція» дала змогу за порівняно короткий час підвищити середню врожайність, наприклад, зернових культур у 3-4 рази, а продуктивність молочних корів – у 2-3 рази. Це істотно сприяло розв'язанню двох взаємопов'язаних проблем: забезпеченню людинності необхідними

продовольчими ресурсами, з одного боку, і збільшенню мережі системи заповідних об'єктів та природних екосистем узагалі – з іншого [17].

Наступною тенденцією є звернення до екологічно чистих технологій аграрного виробництва. Мова йде, насамперед, про відмову від використання штучних стимуляторів росту, отрутохімікатів, подекуди – навіть мінеральних добрив, з тим щоб отримувати незабруднену продукцію, а отже – найкращу для вживання.

Безперечно, валовий продукт у цьому випадку зменшується, що позначається на ціні продукції, але зростає якість їжі. Така їжа нині продукується в багатьох країнах світу, продається в спеціальній упаковці та магазинах, а подекуди на екологічно чисту їжу переведено певні категорії населення (діти, хворі, люди похилого віку). Цілком зрозуміло, що такий підхід до сільського господарства можливий як правило, в країнах, котрі мають розвинену економіку, відчувають себе впевнено, багаті національним прибутком. Там же, де розв'язується проблема виживання чи подолання голоду, перехід на екологічно чисті технології зустрічає зрозумілі перешкоди.

Важливим напрямом екологізації є також упровадження сучасних технологій використання решток сільськогосподарського виробництва – гною, соломи, жому тощо. Обнадійливими прикладами такого напрямку є дедалі ширше використання, особливо в країнах Азії (Китай, Індія), біогазу, отриманого за допомогою спеціальних пристроїв з органічних відходів. У традиційному суспільстві досить поширеним є використання висушеного гною та кізяку для опалювання житла та приготування їжі. В країнах з розвинутою технологією активно впроваджуються технології переробки грубої органіки (соломи, кукурудзиння, жмиху) в поживні концентрати, якими потім годують худобу, свиней, птицю.

Ефект використання подібних технологій подвійний:

- ліквідація відходів і розширення кормової бази тваринництва;

– усунення загрози нітратного та іншого забруднення ґрунтів і водойм.

На жаль, в Україні достатнього поширення такі технології не набули, хоча певний позитивний досвід є (наприклад, використання віджатих соняшникових зерен – макухи, чи буряка – жому, для відгодівлі худоби) [18].

Як чинник екологізації слід також сприймати тенденції розширення асортименту культурних рослин, що вирощуються на плантаціях, та введення в харчовий раціон продуктів, отриманих з тих видів рослин і тварин, які вважалися неперспективними. Перша обставина сприяє збагаченню штучних ценозів і тим самим збільшенню їх видового розмаїття, що є важливим чинником стійкості та самоорганізації біосфери загалом. Друга – розширюючи якісну харчову основу для людей, дає можливість обережно вводити до господарського використання природні ценози, не порушуючи їхньої ідентичності. Як приклади першого роду можна згадати дедалі ширше культивування таких рослин, як рапс, суріпка, соя тощо, котрі є вельми поживними, другого – збирання насіння кедру, ягід калини, дикого меду в тайзі, якщо, звичайно, до цього ставитися по-людськи. У будь-якому випадку, обидві тенденції є обнадійливими прикладами коеволюційних взаємин людини та біосфери.

5.3 Рекомендації щодо екологізації агропромислового комплексу Вінницької області

Існує цілком реальна можливість вирішення екологічних проблем сільського господарства. Є чимало способів реалізації на практиці ідей і положень агроекологічного змісту. Серед них основні наступні.

Фітомеліорація (агролісомеліорація). Це робота з поліпшення екологічного стану агроландшафту за використання передусім деревних і чагарникових насаджень певної конструкції та різного призначення (для полезахисної, водозберігаючої, протиерозійної, рекультиваційної мети тощо). Такий захід передбачає, поряд зі збереженням існуючих лісових масивів,

улаштування нових насаджень як середовищевірних (у позитивному напрямку) осередків. Одним із кращих прикладів цього є ліси (переважно соснові), відновлені на нижньодніпровських і майже всіх інших піщаних масивах України, а також при використанні інших деревних і чагарникових порід – на техногенних територіях у процесі рекультивації звалищ, зосереджених навколо деяких кар'єрів і шахт [19].

Проте один із найефективніших агролісомеліоративних заходів – це висаджування лісосмуг. Найдієвішим виявилось таке взаємне розташування смугових насаджень, коли вони орієнтовані перпендикулярно до напрямків панівних вітрів (у степовій зоні України під час «чорних бур» найчастіше вітер – східний та південно-східний) і перебувають одна від одної на відстані не більше 200 м. Таке улаштування лісосмуг сприяє кращому водозабезпеченню рослин, адже сніг розосереджується по полях рівномірніше і не здувається з підвищених площ рельєфу. За такої схеми насаджень ґрунт промерзає менше і краще забезпечується талою водою, ліквідуються водна та вітрова ерозії ґрунту, у тому числі пилові бурі, збільшується урожайність сільськогосподарських культур, складаються сприятливі умови для вирощування екологічно чистої продукції, стає стабільнішою загальна екологічна ситуація місцевості. Властивості будь-якого субстрату під будь-яким лісовим насадженням змінюються тільки на краще, формуючи «лісопокращений ґрунт», у тому числі навіть «лісопокращений чорнозем».

Негативні екологічні наслідки сільськогосподарської діяльності послаблює, а у більшості випадків ліквідує раціональна (з природоохоронного погляду) сівозміна. Будь-яка сівозміна – це процес чергування сільськогосподарських культур на тім самім полі (земельній площі) протягом певного часу, а точніше, чималого ряду років. Науково обґрунтоване чергування культур на полях сприяє боротьбі з шкідниками, хворобами рослин, що культивуються, з бур'янами, забезпечує кращі умови

для цих рослин і, отже, для підвищення врожайності та якості сільськогосподарської продукції.

Існує значна кількість типів сівозмін, проте найефективнішою у природоохоронному сенсі є травопільна. У широкому розумінні це багатопільно-трав'яна система землеробства. За цим способом практикують таку послідовність рослинних культур у сівозміні, щоб кожне поле 3, краще 4 роки поспіль, а на відносно крутих схилах – не менше 5 років перебувало під рослинами-фітомеліорантами (багаторічними травами). При цьому найперспективнішими за наслідками є бобово-злакові суміші. Із бобових висівають види та певні сорти люцерни, конюшини, люпину, еспарцету, буркуну і т. ін. Із багаторічних злаків для зазначеної мети доцільно використовувати тонконоги – лучний та вузьколистий, костриці – східну та червону, стоколос (кострець) безостий, грястицю звичайну, тимофіївку лучну, китник (лисохвіст) лучний тощо. Бобові трави збагачують ґрунт природними (передусім нітрогенвмісними) сполуками. Злаки, завдяки мичкуватій кореневій системі, найгустіше пронизують всю верхню частину ґрунту і за сприятливих умов уже за два роки утворюють суцільний цупкий дерновий покрив (густий травостій, здатний у верхньому горизонті ґрунту формувати потужний прошарок, що нагадує повсть). Таку властивість мають у першу чергу тонконоги та довгокореневищна форма костриці червоної. Вони, крім інших позитивних властивостей, мають довгуваті повзучі кореневища і тому здатні самостійно заповнювати собою всі прогалини, що трапляються у травостої [20].

Дерновий покрив – це своєрідна, біологічно надактивна оболонка поверхні ґрунту, яка має властивість регулювати фізичні та хімічні процеси, являє собою специфічну буферну та фільтрувальну системи. Він збільшує водопроникність ґрунту, ліквідує будь-яку його ерозію, сприяє розсоленню, дезактивації пестицидів, покращує структуру ґрунту, протистоїть проникненню небажаних видів рослин. Крім іншого, саме через такі

властивості, тут складається «цех» найінтенсивнішого відтворювального ґрунтоутворення.

Такі поля у багатопільно-трав'яній сівозміні не є збитковими. Уже з другого року вони являють собою чудові сіножаті, а з третього, коли сформується справжній суцільний дерен, – пасовище (щоправда, при суворій регламентації та нормуванні пасовищного навантаження).

Позитивне значення мають і деякі інші заходи. Наприклад, надземну частину певних видів рослин заорюють не з осені (при цьому ґрунт відкривають для ерозії та здування снігу), а ранньою весною, як тільки ґрунт підсохне так, щоб з'явилась перша можливість його переорати. В інших випадках, особливо при вирощуванні високорослих рослин, наприклад кукурудзи, соняшників, сорго та інших, урожай збирають у такий спосіб, щоб деякі рядки лишалися нескошеними до весни, закриваючи собою поля від впливу чинників ерозії, зокрема вітрової. Один-два рядки, залишені нескошеними через декілька скошених, називають кулісами. Зазначені заходи, крім зниження або й ліквідації ерозійних процесів, значно зменшують промерзання ґрунту, що сприяє збереженню цілісності його агрегатів та нормального стану структури.

Дієвим способом покращення ґрунту без застосування хімікатів є використання сидератів. Це ті рослини, які вирощують не для отримання певної сільськогосподарської продукції, а виключно для покращення властивостей ґрунту. При цьому висівають зазначені вище багаторічні трави, здатні збагатити ґрунт корисними сполуками та оптимізувати його гранулометричний склад. Через 1-3 роки (в залежності від вихідного стану ґрунту) це поле переорюють. Надземна маса перед цим не викошується, а загортається під час оранки. Далі поле готують для наступної культури.

На полях, що зазнають водної ерозії, ефективним заходом є оранка ґрунту та розміщення рядків сільськогосподарських культур упоперек схилів. Завдяки такому агротехнічному заходу кожен гребінь ріллі, всі рядки висіяної рослини і навіть кожна борозна зменшують або й припиняють

поверхнєве змивання ґрунту, а до того ж сприяють збільшенню його зволоженості.

На крутих схилах ліквідувати ерозію може тільки постійне утримання площі під суцільним покривом трав. У цьому випадку найефективнішим є використання тільки зазначених вище багаторічних дернотвірних злаків (без бобових і представників інших родин).

Безвідвальна оранка ґрунту – ще один ефективний спосіб вирішення екологічних проблем землеробства. При традиційній оранці (виконується плугом із відвальними лемешами) орний шар перевертається на 180° з метою повного загортання стерні та інших решток культурних рослин і бур'янів, які з часом перетворюються на гумус. При цьому загортається й насіння бур'янів, значна більшість яких потрапляє на таку глибину, що не може прорости і тому гине. Конструкція безвідвального плуга зовсім інша. Його ріжучі органи ніскільки не перевертають орний шар, а лише підрізують корені рослин. Через таку особливість цей агрегат називають плоскорізом. Після його проходження по полю вся надземна частина рослин (стерня та бур'яни) залишаються на поверхні ґрунту. Саме вони захищають ґрунт – зменшують або й ліквідують водну та вітрову ерозію. Щоправда, при регулярному застосуванні цього плуга на одному полі його забур'яненість може поступово збільшуватись, тому рекомендується почергово замінити його традиційною оранкою.

Система, яка отримала назву контурне землеробство, – один зі способів, що теж сприяє екологічній стабілізації довкілля та природоохоронному веденню сільського господарства. При цьому поля формують не за принципом прямих геометричних фігур, а відповідно до природних контурів певного типу ґрунту. Це дає можливість точніше нормувати агротехнічні заходи відповідно до специфіки умов конкретного поля. При контурному землеробстві заходи агролісомеліорації, у тому числі висаджування лісових масивів та лісосмуг, виконують згідно з геоморфологічними особливостями місцевості. Наприклад, смугові

насадження прагнуть розташовувати на найвищій точці плакору й «витягувати» їх по лінії вододілу. Завдяки цьому позитивний вплив лісосмуги стає суттєвішим і розповсюджується на більшу площу.

У боротьбі з вторинним (антропогенним) засоленням ґрунту там, де виникає необхідність і є можливість, улаштовують ефективну дренажну систему (комплекс заходів, що сприяє осушенню ґрунту та зниженню рівня ґрунтових вод), поливання проводять без відхилення від науково обґрунтованих зрошувальних норм та способів [21].

Важливим напрямком вирішення екологічних проблем землеробства є запровадження в практику таких сільськогосподарських культур, а головне, сортів, які були б стійкими до різноманітних хвороб та шкідників, максимально конкурентоздатними відносно бур'янів, невимогливими до забезпечення поживними речовинами, стійкими до негативних природних явищ тощо.

Для вирішення проблеми промислових звалищ найістотнішою є їх рекультивація. Першою є технічна складова цієї роботи: вирівнюють поверхню звалищ, насипають родючий шар ґрунту. Наступна частина – біологічна: вирощують різноманітні сільськогосподарські культури або формують штучні лісові масиви. У деяких випадках площу навколо кар'єрів облаштовують як рекреаційну зону.

При всіх зазначених вище технологічних заходах для збереження, покращення ґрунту та загального стану довкілля необхідне обмеження або й відмова від використання синтетичних добрив, хімічних регуляторів росту, штучних кормових добавок тощо. Проте у цьому відношенні позитивним є внесення органічних добрив (гною, компостів) – для конкретного поля (навіть його частини) та кожної культури в оптимальній кількості.

Ще одним заходом екологічної стабілізації сільськогосподарських угідь є впровадження в практичну агрономію біологічних методів боротьби зі шкідниками, хворобами культурних рослин та бур'янами, про що буде сказано у наступному підрозділі.

При повному переході на екологічні (біологічні) методи землекористування урожайність основних сільськогосподарських культур спочатку знижується. Проте існують обґрунтовані дані про те, що таке зниження спостерігається лише у перші 4-5 років, після чого ці показники стабілізуються, а потім за своїм рівнем наближаються до урожайності, що була при застосуванні традиційних методів. Міжнародний досвід, крім того, доводить, що альтернативні методи землеробства найкращим чином зарекомендували себе і є всебічно виправданими на ґрунтах з високою родючістю. Саме тому, зважаючи на високу вихідну якість українських ґрунтів та на переважно сприятливі кліматичні умови, можна передбачити вельми позитивні перспективи екологічного (біологічного) землеробства в Україні, а отже, отримання у все більших обсягах екологічно чистої сільськогосподарської продукції, покращення стану ґрунтів, інших складових природного довкілля та здоров'я людей.

5.4 Ресурсозбереження при використанні котла-інсинератора ЕКОPROFIT 50 SK

На сільськогосподарських підприємствах України утворюється – 40000000 тонн соломи на рік. З цих відходів можна отримати енергію за допомогою котла-інсинератора.

Оцінімо економічну ефективність використання котла-інсинератора ЕКОPROFIT 50 SK. Вартість однієї одиниці складає – 163400 грн.; потужність – 50-100 кВт; опалювальна площа – 500-1000 м².

Апарат ЕкоProfit призначений для опалення як житлових, так і промислових будівель. Топка ЕкоProfit 98 SK виготовлена з жаростійкої котлової сталі марки «20К» товщиною 6-10 мм.

Паливо:

- солома зернових культур
- стебла та качани кукурудзи на зерно

– стебла та лушпиння соняшника

Таблиця 5.1 – Основні технічні характеристики ЕкоProfit 50 кВт

Параметри	Од. вим.	Величина
Теплова потужність	кВт	50-100
ККД	%	86-90
Час роботи на одній загрузці	год	12-48
Ширина корпусу	мм	1150
Висота корпусу	мм	1850
Приєднувальний розмір	дюйм	2
Діаметр димоходу	мм	219 *
Рекомендована висота димоходу	м	10-14 *
Розмір завантажувального вікна ВхШ	мм	400 × 400
Обсяг завантажувальної камери	м ³	0,6
Маса (мах)	кг	1250

Чистий дохід від впровадження природоохоронних і ресурсозберігаючих заходів на конкретному підприємстві розраховується за формулою:

$$ЧД = \sum_t^T \left(B_{en} + П_6 + П_3 - K_t \cdot \frac{1}{(1 + E)^{t-1}} \right), \quad (4.1)$$

де B_{en} – вартість зекономленого палива, грн./рік;

$П_6$ – плата за викиди забруднювальних речовин в навколишнє середовище, грн./рік;

$П_3$ – плата за нанесену шкоду здоров'ю населення, грн./рік;

K_t – капіталовкладення в природоохоронні і ресурсозберігаючі заходи, грн.;

E – норма дисконтування (20%);

$T - t$ – термін впровадження природоохоронних і ресурсозберігаючих заходів, років.

При нехтуванні нормою дисконтування:

$$ЧД = t \cdot (B_{en} + \Pi_e + \Pi_z) - K_t \quad (5.2)$$

Вартість зекономленого палива:

$$B_{en} = n \cdot E_n, \quad (5.3)$$

де n – вартість палива (1 т вугілля – 3000 грн.).

E_n – кількість зекономленого палива або кількість палива, яку необхідно було б спалити для отримання енергії, виробленої альтернативними джерелами. Фактично E_n – це загальна кількість палива, яке використовується на підприємстві (тоді вважаємо, що ми повністю замінюємо його альтернативними джерелами).

$$B_{en} = 40000000 \text{ тонн соломи на рік} \cdot 3000 \text{ грн.} = 12 \cdot 10^{10} \text{ грн./т}$$

Оскільки тепловіддача соломи 14,51 МДж енергії, а вугілля 29 МДж, то з 40000000 тонн соломи отримаємо 580400000 МДж.

Врахувавши енергію, яку ми отримуємо від соломи, робимо висновок, що 20000 тонн вугілля можна замінити.

Плата за викиди забруднювальних речовин в навколишнє середовище:

$$\Pi_B = \sum_{i=1}^n (M_i \cdot Hb_i \cdot K_{нас} \cdot K_{\phi}), \quad (5.4)$$

Таблиця 5.2 – Викиди забруднюючих речовин

Вид палива	Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря без систем очищення, кг/т				
	CO ₂	NO ₂	SO ₂	Тверді частинки (пил неорг.)	РАЗОМ
Солома	5,0	9,1	0,9	5,0	20,0

$$\Pi_B = (5 \cdot 74,17 \cdot 1 \cdot 1) + (9,1 \cdot 1968,65 \cdot 1 \cdot 1) + (0,9 \cdot 1968,65 \cdot 1 \cdot 1) + (5 \cdot 74,17 \cdot 1 \cdot 1) = 20624,85$$

де M_i – обсяг викиду забруднювальної речовини, т

$$M_i = q \cdot E_n, \quad (5.5)$$

де q – питомі викиди забруднювальної речовини (при спалюванні вугілля: SO_2 – 30 кг/т, NO_x – 9 кг/т, CO – 55 кг/т, пил – 10 кг/т; при спалюванні газу: SO_2 – 5 кг/т, NO_x – 4,5 кг/т, CO – 7,5 кг/т, пил – 1 кг/т);

Nb_i – норматив збору за тонну i -тої забруднюючої речовини, грн/т;

Таблиця 5.3 – Норматив збору забруднюючої речовини (грн./т)

Назва забруднюючої речовини	Норматив збору, грн/т
Азоту оксиди	1968,65
Аміак	369,22
Ангідрид сірчистий	1968,65
Вуглецю окис	74,17
Вуглеводні	111,26
Тверді речовини	74,17

$K_{нас}$ – коригувальний коефіцієнт, який враховує чисельність жителів населеного пункту;

Таблиця 5.4 – Коригувальний коефіцієнт, який враховує чисельність жителів

Чисельність населення, тис.чол.	Коефіцієнт
До 100	1
100,1-250	1,2
250,1-500	1,35
500,1-1000	1,55
Понад 1000	1,8

K_{ϕ} – коригувальний коефіцієнт, який враховує народногосподарське значення населеного пункту;

Таблиця 5.5 – Коригувальний коефіцієнт, який враховує народногосподарське значення

Тип населеного пункту	Коефіцієнт
Організаційно-господарські та культурно-побутові центри місцевого значення з перевагою аграрно-промислових функцій (райцентри, міста районного значення, селища та села)	1
Багатофункціональні центри, центри з перевагою промислових і транспортних функцій (республіканські та обласні центри, міста державного, республіканського, обласного значення)	1,25
Населені пункти, віднесені до курортних Автономної Республіки Крим	1,65

Капіталовкладення на альтернативне джерело отримання енергії. Щоб отримати 580400000 МДж потрібно спалити 40000000 тонн соломи. Продуктивність одного котла на рік складає 438 м³ палива, то для спалювання нашої кількості палива, потрібно – 91324 котла. Звідси капіталовкладення складає:

$$k = 1768746 / 438 \cdot 163400 = 659847252 \text{ грн}$$

$$K_t = 75325 \cdot 1768746 \cdot 50 = 6661539622500 \text{ грн}$$

Отже, чистий дохід

$$ЧД = t \cdot (B_{en} + \Pi_e + \Pi_s) - K_t \quad (5.6)$$

$$ЧД = 20 \cdot (14 \cdot 10^{10} + 20624,85 + 0) - 6661539622500 = 2733385128 \text{ грн}$$

Дане капіталовкладення можна вважати доцільним.

ВИСНОВКИ

Екологізація агропромислового комплексу є складним, об'єктивно закономірним процесом, зумовленим змінами сучасної парадигми розвитку світового господарського комплексу у напрямі забезпечення сталого функціонування глобальної економічної системи з урахуванням екологічних викликів та загроз. Ефективність системних перетворень у цій сфері значною мірою залежить від комплексу заходів національного, регіонального та міжнародного спрямування, покликаних сформувати екологічно безпечні засади розвитку кожної складової аграрного комплексу.

В першому розділі розглянуто загальну характеристику агропромислового комплексу України та виокремлено структуру Вінницької області. Також акцентується щодо повернення сільськогосподарських угідь до нормального стану, відтворення родючості ґрунтів – це ті першочергові завдання, які повинні виконувати в кожному господарстві. А для цього потрібна переорієнтація сільського господарства, всього АПК з техногенних пріоритетів на екологічні.

В другому розділі охарактеризовано забруднення ґрунтів важкими металами, а саме таким джерелом як сільське господарство. Перераховано та описано вплива засобів хімізації, які застосовуються.

Це перш за все, протиерозійні заходи, застосування нових способів обробітку ґрунту, вапнування ґрунтів, мінімізація обробітку ґрунту; біологічні та інтегровані системи охорони рослин; чисті пари тощо. Ці заходи по своїй суті є «м'якими», тобто вони не вносять різких змін в екологічний баланс агроєкосистем, а навпаки, сприяють підвищенню родючості ґрунтів.

В третьому розділі оцінено статистичні дані внесення мінеральних добрив та хімічних засобів захисту рослин. Інтенсивна система землеробства передбачає застосування високих доз мінеральних добрив, пестицидів та інших продуктів хімічної промисловості. При грамотному, науково обґрунтованому їх застосуванні підвищується урожайність

сільськогосподарських культур без зниження якості продукції. Але не кожен господар може розробити раціональну систему ведення господарства.

В четвертому розділі проведено розрахунок щодо використання органічних добрив у сільському господарстві, де згідно розрахунків баланс виявився від'ємний відповідно – солома власного виробництва не може реалізовуватись як органічне добриво. А також енергетична ефективність використання добрив під різними культурами сівозміни, де в порівнянні найбільш ефективно виробництво спостерігається при вирощуванні цукрового буряку і сої.

В п'ятому розділі наведені заходи з екологізації АПК Вінницької області, які сприятливо вплинуть на довкілля. А також проведено розрахунок ресурсозбереження за рахунок спалювання соломи, які показали, що метод спалювання є досить дороговартісним, але виправданим з економічної точки зору.

Також стало зрозумілим те, що потрібно звернути більше уваги на альтернативні методи переробки відходів та раціональнішого використання раніше відомих технологій ресурсозбереження.

Для України в цьому зв'язку доцільним є, зокрема, впровадження ресурсозберігаючих агротехнологій, дотримання вимог екологічної безпеки у використанні земельних ресурсів, розвиток органічного сільського господарства, створення нового типу сільського господарства, здатного ефективно зберігати та використовувати генетичний потенціал, з найменшими витратами підтримувати родючість ґрунтів, зберігати екологічну рівновагу з довкіллям, забезпечувати нормальний кругообіг речовин і максимально використовувати залишки, поліпшувати якість малопродуктивних земель, з участю сільського населення вдосконалювати традиційні системи сільськогосподарського виробництва і збільшувати його обсяг.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Долішній М. І. Ринкова економіка і нові господарські структури // Львівський економічний вісник. – 2011. – №4. ст. 49.
2. Территориальная организация агропромышленных комплексов. – К.: Наукова думка, 2009. – 304 с.
3. Шкатула Ю. М. Сільськогосподарське використання земельного фонду Вінницької області [Електронний ресурс] / [Шкатула Ю.М.] // Збірник наукових статей "III го Всеукраїнського з'їзду екологів з міжнародною участю". — Вінниця, 2011 — Том 2 — с. 513— 515 — Режим доступу: <http://eco.com.ua/>
4. Економічна і соціальна географія /За ред. М. Д. Пістуна. – К., 2005. – 144 с.
5. Динаміка середньомісячної заробітної плати за видами економічної діяльності у 1995-2009 роках [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.
6. Саблук П. Т. Проблеми забезпечення дохідності агропромислового виробництва в Україні в постіндустріальний період //Економіка АПК. – 2008. – №4. ст. 20.
7. Синякевич І. Екологізація розвитку: об'єктивна необхідність, методи, пріоритети / І. Синякевич // Економіка України. – 2004. – № 1. – с. 57-63.
8. Дубас Р.Г. Економіка природокористування: навчальний посібник / Р.Г. Дубас. – К.: КНТ, 2009. – 448 с.
9. Макарова Н.С. Економіка природокористування: Навчальний посібник. // Н.С. Макарова, Л.Д. Гармідер, Л.В. Михальчук. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 322 с.
10. Степанюк Н.А. Економічні аспекти екологізації виробництва у контексті формування господарського механізму оптимального

природокористування / Н.А. Степанюк // Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України. – 2005. – Вип. 15.6. – с. 357-360.

11. Лебединский Ю. П. Экологизация производства / Ю. П. Лебединский. – К. : Урожай, 1990. – 176 с.

12. Фурдичко О.І. Економіка природокористування : підручник / О.І. Фурдичко, Л.О. Мармуль, В.О. Малєєв, Ю.В. Пилипенко. – К.: Аграрна освіта, 2009. – 256 с.

13. Крисаченко В. С. Екологічна культура: теорія і практика: Навч. посібник. – К.: Заповіт, 1996. – 352 с.

14. Ходаківська О. В. Екологізація сільськогосподарських земель: сучасний вимір та перспективи розвитку / О.В. Ходаківська // Економіка АПК. – 2011. – №10. с. 23-30.

15. Солошенко О. В., Фесенко А. М. Основи екології: Підручник – Харків:Парус, 2008. – 371 с.

16. Крушинський О. П. Екологічні проблеми АПК / О.П. Крушинський //Таврій. наук. вісн. – Херсон, 2004. – Вип. 39, Ч. 2. – с. 351 - 355.

17. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник / В. О. Єщенко, П. Г. Копитко, В. П. Опришко, П. В. Костогриз; За ред. В. О. Єщенка. – К.: Дія, 2005. – 288 с.

18. Синяєва Л.В. Екологічні проблеми України та шляхи їх вирішення / Л.В. Синяєва, Р.І. Олексенко, І.М. Плаксіна // Вісник Сумського національного аграрного університету. – 2007. – №4. – с. 12-15

19. Первачук М. В. Проблеми екологізації агропромислового виробництва [Електронний ресурс] / [Первачук М. В.] // Збірник наукових статей “III-го Всеукраїнського з’їзду екологів з міжнародною участю”. – Вінниця, 2011. – Том 2. – с. 426-429. Режим доступу: <http://eco.com.ua/>

20. Примак А. В. Екологічна ситуація на Україні і її моніторинг: аналіз і перспективи. – К., 1990.

21. Кисіль В.І. Агрохімічні аспекти екологізації землеробства / В.І. Кисіль. – Харків: 13 типографія, 2005. – 167 с.

22. Мандебура А. Ю., Іщенко В. А., Відновлення родючості ґрунтів – основне завдання органічного землеробства // Конференція ВНТУ

<https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-ebmd/all-ebmd-2018/paper/view/4435/3828>

23. Мандебура А. Ю., Краєвська А. С., Екологізація сільськогосподарського підприємництва // Конференція ВНТУ

<https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fm/all-fm-2018/paper/view/4548/3645>

ДОДАТОК А. ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет
Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри ЕЕБ
к.т.н., доцент
_____ В. А. Іщенко
(підпис)
“ ___ ” _____ 2019 року

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ
на магістерську кваліфікаційну роботу
ОЦІНКА ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ
ПІДПРИЄМСТВ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ
ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ
за спеціальністю
183 – «Технології захисту навколишнього середовища»
08-48.МКР.207.00.000 ТЗ

Керівник магістерської
кваліфікаційної роботи: зав.
кафедри ЕЕБ, к.т.н., доцент
_____ В. А. Іщенко
(підпис)
“ ___ ” _____ 2019 року

Розробила: студентка гр.ТЗД-18м
_____ А. Ю. Мандебура
(підпис)
“ ___ ” _____ 2019 року

1. Підстава для проведення робіт.

Підставою для виконання роботи є наказ № ___ по ВНТУ від “___” _____ 2019 року, та індивідуальне завдання на МКР, затверджене протоколом № ___ засідання кафедри ЕЕБ від “___” _____ 2019 року.

2. Мета роботи.

Метою роботи є дослідження екологічних проблем в агропромисловому комплексі Вінницької області та розробка рекомендацій щодо зниження його впливу на навколишнє середовище.

3. Вихідні дані для проведення робіт.

Вихідними даними для проведення робіт є показники використання добрив (додаток Б)

4. Методи дослідження

Літературний пошук та методи аналізу.

5. Етапи роботи і терміни їх виконання

№ з/п	Найменування етапів МКР	Термін виконання
1.	Розробка технічного завдання	
2.	Робота з літературними джерелами. Аналіз агропромислового комплексу у Вінницькій області	
3.	Вплив сільського господарства на навколишнє природне середовище	
4.	Оцінка забруднення довкілля внаслідок застосування добрив та пестицидів	
5.	Економічне обґрунтування ефективності використання добрив	
6.	Заходи екологізації агропромислового комплексу Вінницької області	
7.	Підготовка висновків	
8.	Підготовка переліку літератури	
9.	Підготовка додатків і графічної частини	

6. Призначення і галузь використання

Аналіз може бути використаний підприємствами в галузі агропромислового комплексу.

7. Вимоги до розробленої документації

Пояснювальна записка та графічна частина.

8. Порядок приймання роботи

Публічний захист роботи “___” _____ 2019 року

Початок розробки “___” _____ 2019 року

Граничні терміни виконання МКР “___” _____ 2019 року

Розробила студентка групи ТЗД-18м _____ А. Ю. Мандебура

ДОДАТОК Б. ВИХІДНІ ДАНІ

Таблиця Б.1 – Внесення мінеральних добрив під посіви
сільськогосподарських культур сільськогосподарськими підприємствами

	Усього, тис. ц					На 1 га посівної площі, кг				
	2017	2016	2015	2016	2016	2017	2016	2015	2016	2016
				2016					2016	
Україна	20238	17244	14119,9	122,1	117,4	110	96	79	121,5	114,6
Вінницька область	1626,8	1409,6	1223,2	115,2	115,4	139	120	104	115,4	115,8

Таблиця Б.2 – Основні показники використання мінеральних добрив під
урожай сільськогосподарських культур в сільськогосподарських
підприємствах у Вінницькій області

Роки	1990	1996	2000	2005	2010	2013	2014	2015	2016
Кількість господарств	...	805	1505	1085	992	1038	1037	1041	1069
Загальна посівна площа, тис. га	1588,5	1399,3	1301,0	977,6	1147,2	1176,8	1167,1	1181,3	1179,1
Внесено мінеральних добрив у перерахунку на 100% поживних речовин, тис. ц всього	2720,7	453,3	251,8	378,0	914,0	1275,5	1253,7	1223,2	1409,6
На 1 га посівної площі, кг	171	32	19	39	80	108	107	104	120
на 1 га удобреної площі, кг	184	75	65	93	101	121	118	117	127
Удобрена площа, тис. га	1481,9	601,6	387,2	408,9	909,3	1053,4	1056,7	1043,6	1110,7

Таблиця Б.3 – Визначення норми поживної речовини, яку необхідно внести з мінеральними добривами (балансово-розрахунковий метод)

Показники	Поживна речовина	Сільськогосподарська культура сівозміни								
		Озима пшениця	Цукровий буряк	Ярий ячмінь з підсівом люцерни	Люцерна	Люцерна	Озима пшениця	Кукурудза на зерно	Соя	Соняшник
Планова		5,0	40,0	3,4	4,6	4,2	4,4	6,0	3,0	2,2
Винос поживних речовин 1 т основної продукції, т	N	30	5	26	17	17	30	24	50	50
	P ₂ O ₅	10	1,3	10	5	5	10	9	14	31
	K ₂ O	24	5	25	15	15	24	26	33	114
Вміст поживних речовин в ґрунті, мг/100	N	2,1	1,4	2,2	2,3	2,2	1,3	1,3	1,4	1,5
	P ₂ O ₅	10	8	6	7	5	6	7	8	4
	K ₂ O	17	14	13	14	12	13	24	25	16
Запас поживних речовин в орному шарі	N	63	42	66	69	66	39	39	42	45
	P ₂ O ₅	300	240	180	210	150	180	210	240	270
	K ₂ O	510	420	390	420	360	390	720	750	480
Коефіцієнт використання поживних речовин з	N	0,40	0,60	0,40	0,60	0,60	0,40	0,66	0,50	0,50
	P ₂ O ₅	0,15	0,31	0,15	0,25	0,25	0,15	0,71	0,20	0,20
	K ₂ O	0,21	0,48	0,21	0,70	0,70	0,21	0,40	0,30	0,30
Норма		50	(50)					25	(25)	
Вміст поживних елементів в 1 тонні органічних добрив	N	0,005	0,005					0,005	0,005	
	P ₂ O ₅	0,003	0,003					0,003	0,003	
	K ₂ O	0,006	0,006					0,006	0,006	
Коефіцієнт використання поживних речовин з	N	0,30	0,17					0,34	0,14	
	P ₂ O ₅	0,40	0,19					0,45	0,18	
	K ₂ O	0,60	0,15					0,68	0,10	
Коефіцієнт використання поживних речовин із	N	0,45	0,60	0,43	0,43	0,43	0,45	0,43	0,43	0,43
	P ₂ O ₅	0,23	0,31	0,28	0,28	0,28	0,23	0,28	0,28	0,28
	K ₂ O	0,73	0,48	0,72	0,72	0,72	0,73	0,72	0,72	0,72

Продовження таблиці Б.3

Розрахункова норма поживних речовин, які треба внести з мінеральним и добрива, кг д.р./га	N	110,6	220,5	144,1	85,5	73,9	258,6	176,1	259,3	203,3
	P ₂ O ₅	-239,1	-120,6	25,0	-105	-58,9	73,91	-460,2	-69,64	50,71
	K ₂ O	-228,9	-97,08	4,30	-312	-262	32,46	-325	-195,8	148,3 3
Скоригована норма поживних речовин, які треба внести з мінеральним и добривами, кг д.р /га	N	90	130	60	30	30	90	120	30	60
	P ₂ O ₅	0	0	25	0	0	60	0	0	55
	K ₂ O	0	0	0	0	0	0	0	0	30

Таблиця Б.4 – Економічна ефективність добрив при внесенні під культури сівозміни

Показники	Сільськогосподарські культури сівозміни									
	Озима пшениця	Цукровий буряк	Ярий ячмінь з підсівом люцерни	Люцерна	Люцерна	Озима пшениця	Кукурудза на зерно	Соя	Соняшник	Всього
Урожайність з використанням добрив, т/га	5,0	40,0	3,4	4,6	4,2	4,4	6,0	3,0	2,2	
Урожайність без використання добрив, т/га	2,9	24,3	1,8	3,2	3,0	2,4	3,0	1,6	1,4	
Прибавка урожайності, т/га	2,1	15,7	1,6	1,4	1,2	2,0	3,0	1,4	0,8	
Ціна 1 т продукції, грн.	1300	230	1250	250	250	1300	1330	2500	2600	

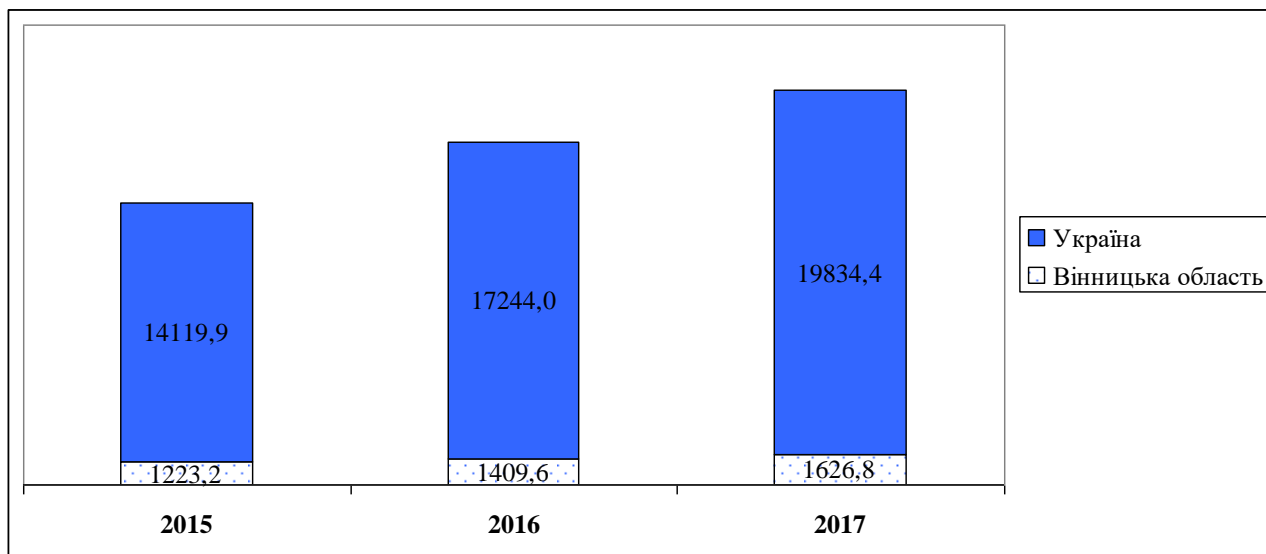
Продовження таблиці Б.4

Загальна сума прибутку, грн/га		2730	3611	2000	350	300	2600	3990	3500	2080	2116	
Внесено добрив	мінеральних, кг/га	N	195,6	73,8	73,1	65	65,2	195	97,5	36	73	1049
				86,9					86,9			
		P			125			300			27 5	700
	K									75	75	
	органічних, т/га	50						25			75	
Вартість мінеральних добрив, грн/га	N	293,4	125	109	97	97,8	293	165	62	12	1630	
			130					130				
	P			131			315			28	734	
	K									13	135	
	Всього	293,4	255	240	97	97,8	608	296	62	54	2499	
Вартість доставки, зберігання, підготовки та внесення мінеральних добрив, грн./га		207	299	195,5	69	69	345	276	69	333	1863	
Вартість органічних добрив, їх доставки, та внесення, грн./т		1500						750			2250	
Загальна сума витрат, грн./га		2000	554	436,35	166	166	953	1322	131	881	6612	
Умовно чистий прибуток, грн./га		729	3056	1563,6	183	133	1646	2668	3368	1198	1454	
Рентабельність, %		36,4	550	358,3	109	79,8	172	201,8	2570	135	219,9	

Таблиця Б.5 – Енергетична ефективність добрив при внесенні під культури сівозміни

Показники	Сільськогосподарські культури сівозміни									
	Озима пшениця	Цукровий буряк	Ярий ячмінь з підсівом люцерни	Люцерна	Люцерна	Озима пшениця	Кукурудза на зерно	Соя	Соняшник	Всього/ середнє
Приріст урожайності за рахунок використання добрив, т/га	2,1	15,7	1,6	1,4	1,2	2,0	3,0	1,4	0,8	
Вміст сухої речовини в продукції	0,87	0,22	0,86	0,25	0,25	0,87	0,86	0,88	0,92	
Вміст енергії в продукції, МДж/т	18710	18360	19130	1881	1881	18710	18350	20570	24180	
Кількість енергії отриманої за рахунок приросту врожайності, МДж/га	34183	63415,4	26322,8	658,3	564,3	32555,4	47343	25342,2	17796,4	27575,6
Норми поживних речовин, які треба внести з мінеральними добривами, кг/га	N	90	130	60	30	30	90	120	30	60
	P ₂ O ₅			25			60			55
	K ₂ O									30
Норма органічних добрив т/га	50						25			
Енерговитрати на виробництво та застосування добрив	N	86800	86800	86800	86800	86800	86800	86800	86800	86800
	P ₂ O ₅			12600			12600			12600
	K ₂ O									8300
	Органічні	420					420			
Кількість енергії, яка була витрачена на виробництво та внесення добрив	28812	11180	5523	2604	2604	8568	2091	2604	6150	9884
Енергетична ефективність використання добрив (енергетичний ККД)	1,1	5,6	4,7	0,2	0,2	3,7	2,2	9,7	2,8	3,3

Внесення мінеральних добрив під посіви сільськогосподарських культур
сільськогосподарськими підприємствами (в тис. ц)



08-48.МКР.207.00.001 ГЧ

Внесення мінеральних добрив під
посіви сільськогосподарських
культур сільськогосподарськими
підприємствами

Літ.

Маса

Масштаб

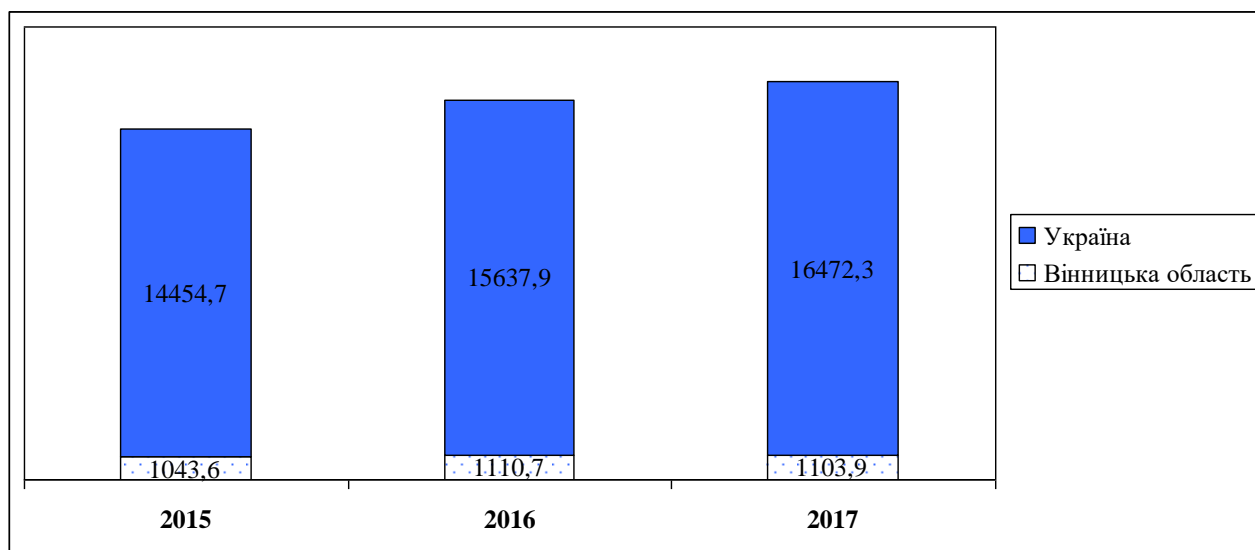
Аркуш 1

Аркушів 6

ВНТУ, ТЗД-18м

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	08-48.МКР.207.00.001 ГЧ							
Розробив		Мандебура А. Ю.			Внесення мінеральних добрив під посіви сільськогосподарських культур сільськогосподарськими підприємствами							
Перевірів		Іщенко В. А.										
Т.контр.									Літ.		Маса	Масштаб
Рецензент		Ранський А. П.							Аркуш 1		Аркушів 6	
Н. контр.		Васильківський І.В.							ВНТУ, ТЗД-18м			
Затвердив		Іщенко В. А.										

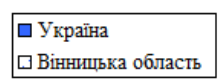
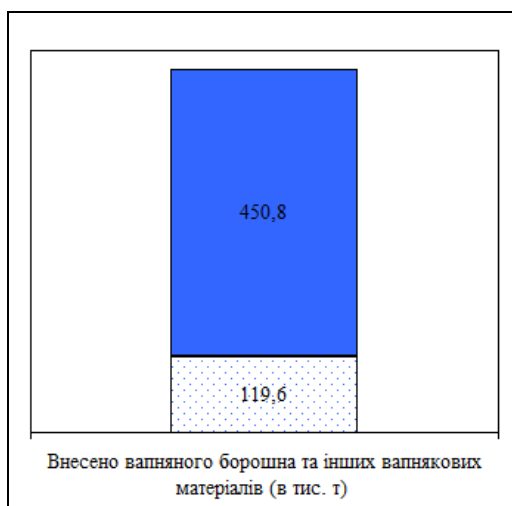
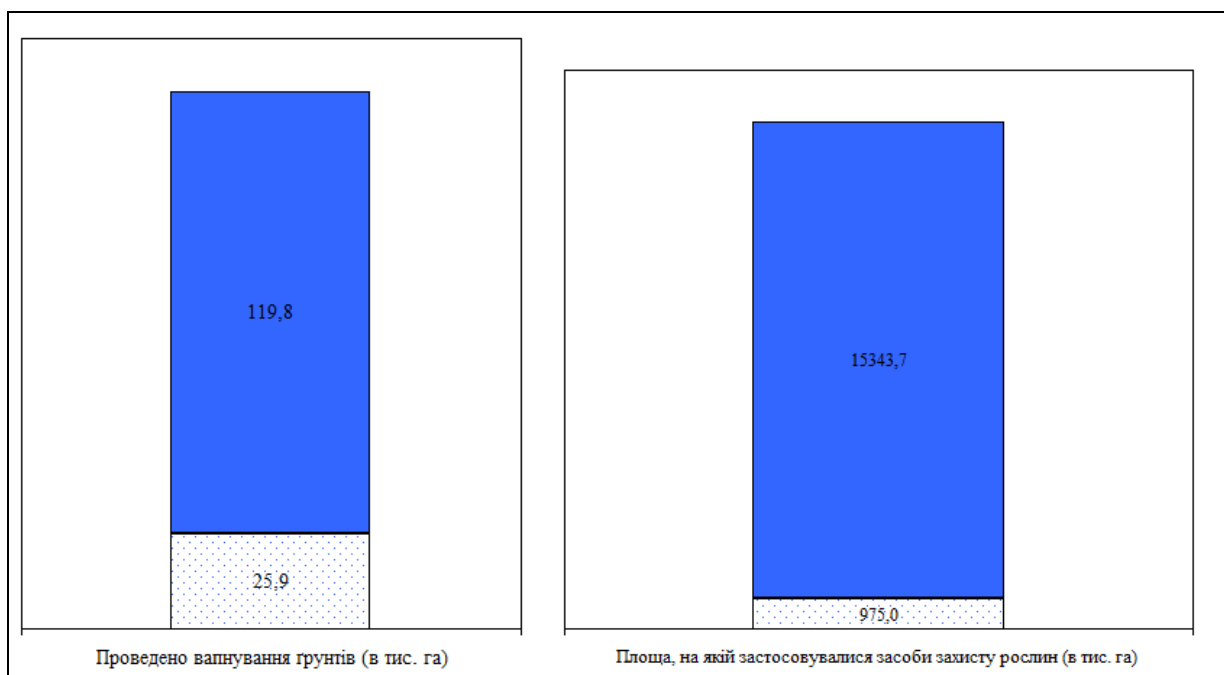
Площа сільськогосподарських культур, удобрена мінеральними добривами, у сільськогосподарських підприємствах (в тис. га)



08-48.МКР.207.00.002 ГЧ

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Площа сільськогосподарських культур, удобрена мінеральними добривами, у сільськогосподарських підприємствах	Літ.		Маса	Масштаб
Розробив		Мандебура А. Ю.							
Перевірів		Іщенко В. А.							
Т.контр.						Аркуш 2		Аркушів 6	
Рецензент		Ранський А. П.				ВНТУ, ТЗД-18м			
Н. контр.		Васильківський І.В.							
Затвердив		Іщенко В. А.							

Вапнування ґрунтів та площа, на якій застосовувалися засоби захисту рослин,
у 2017 році сільськогосподарськими підприємствами



08-48.МКР.207.00.003 ГЧ

Вапнування ґрунтів та площа, на якій застосовувалися засоби захисту рослин, у 2017 році сільськогосподарськими підприємствами

Літ.	Маса	Масштаб
Аркуш 3		Аркушів 6

ВНТУ, ТЗД-18м

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
Розробив		Мандебура А. Ю.		
Перевірив		Іщенко В. А.		
Т.контр.				
Рецензент		Ранський А. П.		
Н. контр.		Васильківський І.В.		
Затвердив		Іщенко В. А.		

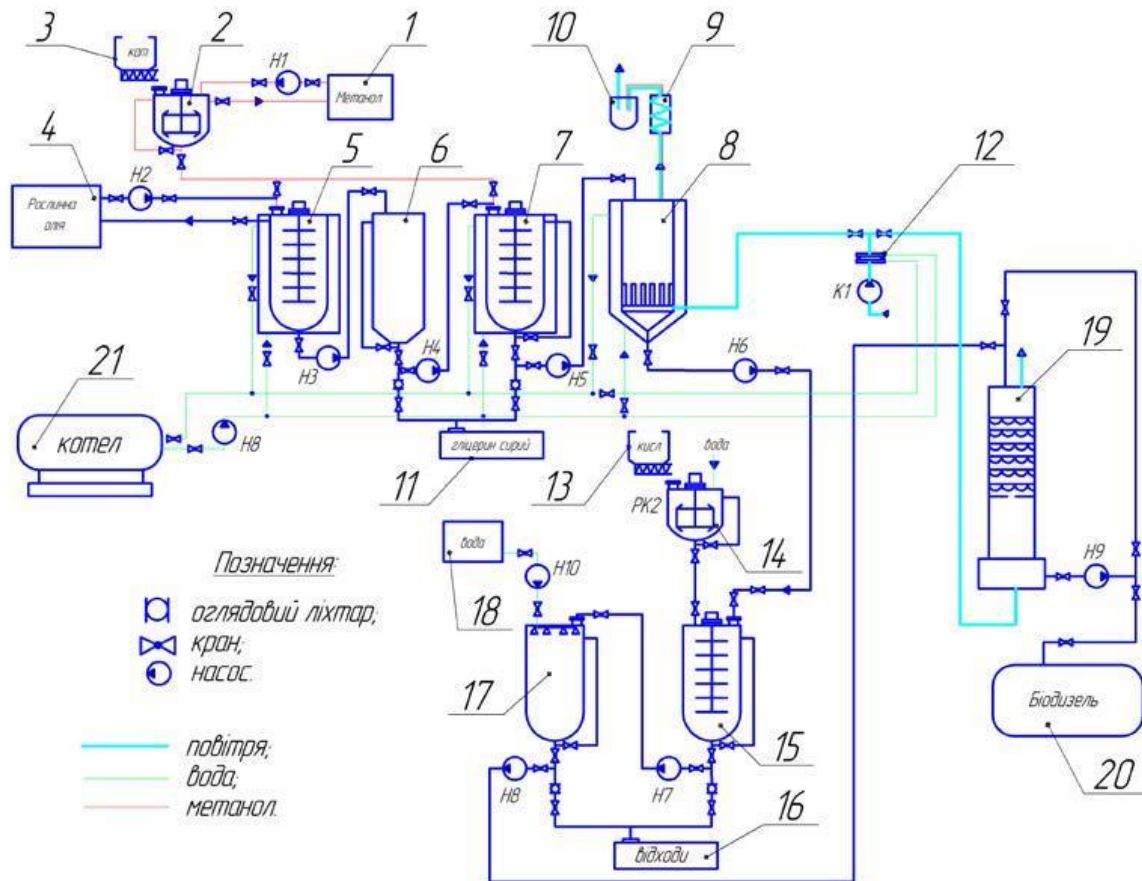
Післядія підстилкового гною ВРХ



08-48.МКР.207.00.004 ГЧ

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Післядія підстилкового гною ВРХ	Літ.	Маса	Масштаб
Розробив		Мандебура А. Ю.						
Перевірів		Іщенко В. А.						
Т.контр.						Аркуш 4	Аркушів 6	
Рецензент		Ранський А. П.				ВНТУ, ТЗД-18м		
Н. контр.		Васильківський І.В.						
Затвердив		Іщенко В. А.						

Схема виробництва біодизелю



1 – місткість метанолу; 2, 14 – реактор змішувач; 3, 13 – дозатор; 4 – місткість рослинної олії; 5, 7 – реактор естерифікації; 6 – реактор відстійник; 8 – реактор видалення метанолу; 9 – холодильник; 10 – збірник метанолу; 11 – місткість неочищеного гліцерину; 12 – теплообмінник; 15, 17 – реактор промивки; 18 – місткість води; 19 – реактор сушки; 20 – місткість готового дизельного біопалива; 21 – котел

08-48.МКР.207.00.005 ГЧ

					08-48.МКР.207.00.005 ГЧ				
					Схема виробництва біодизелю	Літ.		Маса	Масштаб
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Розробив		Мандебура А. Ю.							
Перевірив		Іщенко В. А.							
Т.контр.						Аркуш 5		Аркушів 6	
Рецензент		Ранський А. П.				ВНТУ, ТЗД-18м			
Н. контр.		Васильківський І.В.							
Затвердив		Іщенко В. А.							

Середня потреба, в основних макро- і мікроелементах, залежно від рівня урожайності

Назва елемента	Рівень урожайності, ц/га		
	400	500	600
Макроелементи, кг/га			
Азот, N	200	250	300
Фосфор, P	60	75	90
Калій, K	240	300	360
Магній, Mg	60	75	90
Кальцій, Ca	60	75	90
Сірка, S	20	25	30
Натрій, Na	40	50	60
Мікроелементи, г/га			
Марганець, Mn	240	300	360
Бор, B	215	270	325
Цинк, Zn	145	180	220
Залізо, Fe	135	170	200
Мідь, Cu	90	110	130
Молібден, Mo	6	7	8

08-48.МКР.207.00.006 ГЧ

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Середня потреба, в основних макро- і мікроелементах, залежно від рівня урожайності	Літ.	Маса	Масштаб
Розробив		Мандебура А. Ю.						
Перевірив		Іщенко В. А.						
Т.контр.						Аркуш 6	Аркушів 6	
Рецензент		Ранський А. П.				ВНТУ, ТЗД-18м		
Н. контр.		Васильківський І.В.						
Затвердив		Іщенко В. А.						