МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет агротехнологій та природокористування

Кафедра екології та ботаніки

До захисту
ДОПУСКАЄТЬСЯ
Завідувач кафедри
Екології та ботаніки
_____
д.б.н., проф. Скляр В.Г.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим рівнем вищої освіти

на тему**:**

«ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ НА АГРОПІДПРИЄМСТВІ ТОВ НВФ «УРОЖАЙ»

Виконав: _____ Наливайко О.О.

Група: ЕКО 2301м ВН

Науковий керівник _____ Бондарєва Л.М.

Суми – 2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет ***агротехнологій та природокористування***
Кафедра ***екології та ботаніки***
Освітньо-кваліфікаційний рівень – «Магістр»
Спеціальність – «Екологія»

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Зав. кафедрою _____ Скляр В.Г.

“____” _____20___ р.

ЗАВДАННЯ

на дипломну роботу студентові

Наливайку Олександру Олександровичу

1. Тема роботи: **«ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ НА АГРОПІДПРИЄМСТВІ ТОВ НВФ «УРОЖАЙ» КАНІВСЬКОГО РАЙОНУ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ»**

Затверджено наказом по університету від “__”_____ 20____ р. №_____

2. Термін здачі студентом закінченої роботи на кафедру_____

3. Вихідні дані до роботи: літературні джерела, інтернет-джерела, інформація про підприємство, сорти пшениці, сої та гібриди кукурудзи.

4. Перелік завдань, які будуть виконуватися в роботі:

- дослідити процеси росту й розвитку та вплив на них водозабезпечення рослин пшениці, кукурудзи, сої;
- встановити вплив зрошення на біометричні показники та врожайність культур, що досліджуються;
- провести оцінку екологічних аспектів використання водних ресурсів в процесі вирощування вищезазначених культур.

Керівник дипломної роботи _____Бондарєва Л.М.

Завдання прийняв до виконання _____Наливайко О.О.

Дата отримання завдання “_____”_____20____ р.

АНОТАЦІЯ

Наливайко О.О. Екологічні аспекти використання водних ресурсів на агропідприємстві ТОВ НВФ «Урожай» Канівського району Черкаської області. Кваліфікаційна робота. Освітній ступінь – «Магістр». Спеціальність 101 «Екологія». Сумський національний аграрний університет, Суми, 2024.

Представлене дослідження полягає у вивченні впливу зрошення на вирощування трьох основних сільськогосподарських культур: сої, пшениці та кукурудзи, а також аналізі основних екологічних аспектів водокористування: вплив на водні ресурси, ерозію та засолення грунтів, зміну мікроклімату та інші.

Основна частина дослідження присвячена детальному аналізу впливу зрошення на біометричні показники та врожайність досліджуваних культур. Для сої були вивчені сорти Сіберія та Сфінкса, для пшениці - сорти Реформ та Депот, а для кукурудзи - гібриди ДКС 3972 та ДКС 4964. Надана вичерпна інформація про такі важливі показники, як висота рослин, стійкість до вилягання, урожайність, маса 1000 зерен та інші характеристики, порівнюючи їх в умовах зрошення та без нього. Ці дані дозволяють оцінити потенціал різних сортів та гібридів в різних умовах вирощування.

Особливо цікавими є дані щодо позитивного впливу зрошення на вміст білка, клейковини та натуру зерна пшениці, що має велике значення для харчової промисловості та експорту зерна.

Дослідження підкреслює критичну важливість зрошення для максимальної реалізації генетичного потенціалу сільськогосподарських культур. Аргументовано доведено, що в умовах оптимального водозабезпечення рослини не лише дають вищий урожай, але й формують зерно кращої якості.

Ключові слова: еклогічні аспекти водокористування, кукурудза, озима пшениця, соя, технологія вирощування, зрошення.

ABSTRACT

Nalyvaiko O.O. Ecological aspects of the use of water resources at the agro-enterprise LLC NVF "Urozhai" of the Kaniv district of the Cherkasy region. Qualification work. Educational degree - "Master". Specialty 101 "Ecology". Sumy National Agrarian University, Sumy, 2024.

The presented research consists in the study of the impact of irrigation on the cultivation of three main agricultural crops: soybeans, wheat and corn, as well as the analysis of the main ecological aspects of water use: the impact on water resources, soil erosion, soil salinization, microclimate change, and others.

The main part of the study is devoted to a detailed analysis of the impact of irrigation on biometric indicators and yield of the studied crops. For soybeans, Siberia and Sphinx varieties were studied, for wheat - Reform and Depot varieties, and for corn - hybrids DKS 3972 and DKS 4964. Comprehensive information was provided on such important indicators as plant height, lodging resistance, yield, weight of 1000 grains and other characteristics, comparing them under irrigation conditions and without it. These data make it possible to assess the potential of different varieties and hybrids in different growing conditions.

Particularly interesting are the data on the positive influence of irrigation on the content of protein, gluten and the nature of wheat grain, which is of great importance for the food industry and grain export.

The study highlights the critical importance of irrigation for maximizing the genetic potential of crops. Arguably, it has been proven that in conditions of optimal water supply, plants not only produce a higher yield, but also form better quality grain.

Key words: ecological aspects of water use, corn, winter wheat, soybean, growing technology, irrigation.

ЗМІСТ

ВСТУП 6
РОЗДІЛ 1. ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ВОДОКОРИСТУВАННЯ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ УКРАЇНИ: СТРАТЕГІЇ ТА ПРАКТИКИ НА ПРИКЛАДІ ТОВ НВФ «УРОЖАЙ» (Огляд літератури) 8
1.1. Вплив агропідприємств на водні ресурси 9
1.2. Ефективні системи зрошення 11
1.3. Збереження та відновлення водних ресурсів 12
1.4. Інтегроване управління водними ресурсами 13
1.5. Законодавчі та політичні заходи 13
1.6. Державний моніторинг та контроль 14
1.7. Роль агропідприємств у формуванні водної політики 15
1.8. Перспективи розвитку екологічного водокористування в Україні 16
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ 20
2.1. Умови проведення досліджень 20
2.2. Об'єкт та предмет досліджень 22
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ 24
3.1. Методика визначення показників якості зерна 24
3.2. Технологічні аспекти проведення досліду 26
3.3. Зрошувальні системи, що використовувались в дослідженнях 26
3.4. Екологічні стандарти щодо водокористування, які використовуються для аналізу 27
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ 29
4.1. Основні технологічні особливості вирощування сільськогосподарських культур на зрошенні 29
4.2. Вплив зрошення на біометричні показники та врожайність сої 32
4.3. Вплив зрошення на біометричні показники та врожайність пшениці 35
4.4. Вплив зрошення на біометричні показники та врожайність кукурудзи 38
4.5. Дотримання вимог екологічного законодавства України під час проведення досліджень 41
ВИСНОВКИ 43
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ 44
СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ 45
ДОДАТКИ 51

ВСТУП

Актуальність теми. Сучасні зміни клімату постійно вимагають від сільськогосподарських виробників пошуку шляхів підвищення врожайності основних продовольчих культур, оскільки глобальне потепління призводить до збільшення посушливих періодів та зростання ризиків втрати врожаю через посуху. Тому, все частіше агрохолдинги та аграрні фірми починають використовувати зрошення, яке дозволяє збільшити врожайність на 30-50% і більше та стабілізувати її незалежно від погодних умов.

При цьому постає питання раціоналізації водокористування сільськогосподарськими виробниками. Неправильне використання водних ресурсів може привести до низки екологічних проблем: засолення та ерозії грунтів, зміни мікроклімату, зменшення запасів грунтових та річкових вод, втрати біологічного різноманіття та загибелі специфічної грунтової мікрофлори. Тому екологічна складова вивчення даного питання є дуже важливою.

В свою чергу, оптимальні умови вологозабезпечення підвищують засвоюваність поживних речовин рослинами, зменшують ступінь еродованості грунтів та дають можливість використання для поливу очищених стічних вод.

Зв'язок роботи з **науковими програмами, планами, темами.** Розробки за темою магістерської роботи здійснені згідно з планами науково-дослідної роботи кафедри екології та ботаніки СНАУ в межах виконання теми: «Інвентаризація біорізноманіття та комплексний популяційний аналіз рослинного покриву Північно-Східної України» (номер державної реєстрації: 0121U113245).

Мета досліджень полягає у вивченні екологічних аспектів використання водних ресурсів в процесі вирощування пшениці, кукурудзи та сої на прикладі ТОВ НВФ «Урожай» Канівського району Черкаської області, а також дослідженні впливу зрошення на біологічні особливості розвитку сільськогосподарських культур та їх урожайність.

Завдання досліджень:

- визначити технологічні особливості вирощування сільськогосподарських культур на зрошенні;
- встановити вплив зрошення на біометричні показники та врожайність пшениці, кукурудзи, сої;
- провести оцінку екологічних аспектів використання водних ресурсів в процесі вирощування вищезазначених культур.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше для ТОВ НВФ «Урожай» проаналізовано дотримання основних принципів цільового водокористування з точки зору екологічних стандартів та вимог, а також встановлено закономірності росту, розвитку та формування врожаю рослин пшениці, кукурудзи і сої за умов зрошення.

Практичне значення одержаних результатів. Експериментальний матеріал дає змогу визначити оптимальні умови вирощування досліджуваних сільськогосподарських культур та дає основу для подальших змін чи вдосконалення існуючої технології з точки зору дотриманні норм екологічного законодавства.

Особистий внесок здобувача полягає у вивченні наукових публікацій, екологічного законодавства, проведенні польових досліджень, аналізі і теоретичному обгрунтуванні отриманих результатів, оцінці досліджуваних факторів, що вивчались та формуванні висновків і рекомендацій.

Апробація результатів роботи. Результати досліджень доповідались на науковій конференції СНАУ (2024 р.).

Публікації. За матеріалами досліджень опубліковані тези: Наливайко О.О. Екологічні аспекти використання водних ресурсів на агропідприємствах. Матеріали науково-практичної конференції викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ (14-16 травня 2024 року), м. Суми, 2024. (Додаток А).

Структура та обсяг роботи. Магістерська робота складається зі вступу, 4 розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг рукопису – 51 сторінка.

РОЗДІЛ 1

ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ВОДОКОРИСТУВАННЯ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ УКРАЇНИ: СТРАТЕГІЇ ТА ПРАКТИКИ НА ПРИКЛАДІ ТОВ НВФ «УРОЖАЙ»

(Огляд літератури)

Раціональне використання та збереження водних ресурсів є одним з ключових питань сталого розвитку сільського господарства в Україні. Водні ресурси відіграють життєво важливу роль у забезпеченні належного рівня продуктивності агропідприємств та збереженні навколишнього природного середовища [8,12,21]. Зростаюче навантаження на водні ресурси через зміни клімату, збільшення населення та інтенсифікацію сільськогосподарської діяльності вимагає розробки ефективних стратегій управління водними ресурсами на рівні окремих агропідприємств [14,23,47].

Проблема раціонального використання та охорони водних ресурсів є особливо гострою для агропідприємства ТОВ НВФ "Урожай", яке здійснює свою діяльність у районі з обмеженими водними ресурсами. Це підприємство розташоване в Черкаській області [31,34]. Спеціалізуючись на вирощуванні зернових та кормових культур, підприємство потребує значних обсягів води для зрошення сільськогосподарських угідь. Однак, через нераціональне використання водних ресурсів у минулому, підземні водоносні горизонти в регіоні виснажені, а якість води в місцевих річках та водоймах значно погіршилася [17,18,59].

Діяльність ТОВ НВФ "Урожай" також може спричиняти негативний вплив на водні ресурси через забруднення ґрунтових вод та поверхневих водойм залишками добрив, пестицидів та іншими шкідливими речовинами, що використовуються у сільськогосподарському виробництві [11,22,40,55]. Крім того, надмірне вилучення води для зрошення може призводити до зниження

рівня ґрунтових вод та погіршення якості ґрунтів через засолення та ерозію [4,6,9,24].

Таким чином, розробка ефективних стратегій управління водними ресурсами є ключовим завданням для забезпечення сталого розвитку підприємства ТОВ НВФ "Урожай" та збереження навколишнього середовища в регіоні його діяльності. У цьому літературному огляді будуть розглянуті основні екологічні аспекти використання водних ресурсів у сільському господарстві, а також стратегії раціонального використання та охорони водних ресурсів, які можуть бути застосовані на агропідприємстві.

1.1. Вплив агропідприємств на водні ресурси

Діяльність агропідприємств є одним з основних джерел забруднення водних ресурсів в Україні. Використання великої кількості добрив, пестицидів та інших хімічних речовин у сільськогосподарській практиці може призводити до потрапляння цих забруднюючих речовин у поверхневі та підземні води [17,22,40].

Надмірне та нераціональне застосування азотних і фосфорних добрив сприяє вимиванню надлишків цих сполук у водойми, що спричиняє їх евтрофікацію - надмірне збагачення поживними речовинами, яке призводить до інтенсивного розвитку водоростей, дефіциту кисню та загибелі багатьох видів водних організмів [27,56,57]. Ця проблема є особливо гострою для замкнутих водойм, таких як ставки та озера.

Крім того, залишки пестицидів у ґрунті можуть вимиватися в підземні води та потрапляти у водні об'єкти, накопичуватися в організмах гідробіонтів, а через трофічні ланцюги - і в організмах людей, спричиняючи токсичний вплив [22,42,55]. Особливу занепокоєність викликають стійкі хлорорганічні пестициди, здатні зберігатися в навколишньому середовищі протягом тривалого часу.

Ще одним фактором забруднення водних ресурсів є важкі метали, які можуть надходити у водойми зі стічними водами тваринницьких комплексів, від промислових підприємств агропродовольчого сектору, а також при внесенні забруднених органічних добрив [11,42]. Багато важких металів є токсичними для гідробіонтів і людини.

Виснаження водних ресурсів Нераціональне та надмірне використання води для зрошення сільськогосподарських угідь є основною причиною виснаження поверхневих і підземних вод в Україні [28,34,59]. Втрати води при транспортуванні та застарілі зрошувальні системи також сприяють марнотратному водоспоживанню [19,20,50].

Надмірний відбір води для зрошення може призводити до зниження рівня підземних вод, висихання малих річок та озер. Це негативно позначається на стані водних екосистем, порушується природний водний баланс територій [41,58,61]. Виснаження водних ресурсів також створює загрозу для питного водопостачання населення та промисловості.

Неналежне управління водними ресурсами в процесі зрошення може чинити негативний вплив на стан і родючість ґрунтів. Використання води низької якості, забрудненої солями, може призводити до засолення та осолонцювання ґрунтів [4,9]. Надмірне зволоження сприяє розвитку ерозійних процесів, дегуміфікації та руйнуванню структури ґрунту [6,24,32].

Ці процеси знижують родючість ґрунтів, погіршують їх водно-фізичні властивості, що в кінцевому підсумку призводить до зниження врожайності сільськогосподарських культур [4,10,32]. Деградація ґрунтів також має негативні наслідки для середовища існування ґрунтових організмів, порушує екологічні функції ґрунту.

Отже, забруднення, виснаження та деградація ґрунтів внаслідок нераціонального використання водних ресурсів у сільському господарстві є серйозними екологічними проблемами, які вимагають вжиття невідкладних заходів для їх подолання та забезпечення сталого розвитку аграрного сектору.

1.2. Ефективні системи зрошення

Ефективне використання водних ресурсів є критично важливим для сучасного сільськогосподарського виробництва, особливо в умовах зміни клімату та зростаючого дефіциту води. ТОВ НВФ "Урожай", як провідне аграрне підприємство Черкаської області, стоїть перед викликом оптимізації своїх систем зрошення для забезпечення сталого розвитку та підвищення врожайності. На багатьох агропідприємствах існують проблеми систем зрошення, пов'язаних з неефективним використанням води та застарілою іригаційною інфраструктурою[19,20,50]. Для вирішення цих проблем зазвичай пропонується впровадження сучасних технологій, які дозволять значно підвищити ефективність водокористування. Серед таких технологій особливу увагу слід приділити крапельному зрошенню, яке забезпечує подачу води безпосередньо до кореневої системи рослин, мінімізуючи втрати на випаровування. Мікродощування також може бути ефективним рішенням для певних культур та ґрунтових умов, характерних для Черкаської області[46,50,51].

Підґрунтове зрошення, хоча і вимагає значних початкових інвестицій, може забезпечити суттєву економію води в довгостроковій перспективі. Важливим аспектом модернізації систем зрошення є впровадження автоматизованих систем управління, які включають використання датчиків вологості ґрунту, метеостанцій та спеціалізованого програмного забезпечення для оптимізації графіків поливу[46,50,60]. Це дозволить не тільки економити воду, але й забезпечити рослини оптимальною кількістю вологи в критичні періоди росту[19,20,49].

Економічна ефективність запропонованих заходів підтверджується розрахунками, які демонструють, що початкові інвестиції в сучасні системи зрошення можуть бути компенсовані за рахунок зменшення споживання води та енергії, а також підвищення врожайності культур. Крім того, впровадження ефективних систем зрошення має значний екологічний ефект, зменшуючи

навантаження на водні ресурси регіону, запобігаючи ерозії ґрунтів та підвищуючи стійкість агроекосистем до змін клімату[41,47,49]. Для успішної реалізації програми модернізації систем зрошення для підприємств рекомендується розробити поетапний план, який включатиме оновлення іригаційної інфраструктури, навчання персоналу роботі з новими технологіями та постійний моніторинг ефективності впроваджених систем[19,20,50]. Такий комплексний підхід дозволить підприємству не тільки оптимізувати використання водних ресурсів, але й зміцнити свої позиції як інноваційного та екологічно відповідального агровиробника в регіоні[1,35,44].

Для максимізації ефекту від впровадження нових систем необхідно забезпечити постійне навчання та підвищення кваліфікації персоналу. Це включає не тільки технічні аспекти роботи з новим обладнанням, але й розуміння принципів сталого водокористування та екологічного менеджменту. Таким чином, інвестиції в модернізацію систем зрошення стануть каталізатором для загального підвищення культури виробництва на підприємстві[35,44,52].

1.3. Збереження та відновлення водних ресурсів

Ефективне управління водними ресурсами повинно включати комплекс заходів з їх збереження та відновлення. Насамперед, це стосується охорони та відтворення водно-болотних угідь як унікальних природних резервуарів прісної води та місць існування багатьох видів рослин і тварин [48,53,61]. В Україні ведеться робота зі створення водно-болотних угідь міжнародного значення під егідою Рамсарської конвенції.

Іншим важливим напрямом є збереження та ревіталізація малих річок і струмків, багато з яких пересохли через надмірний відбір води в минулому [28,31,58]. Відновлення природних русел, берегових ліній та заплав сприятиме покращенню стану гідрологічних систем.

На рівні агропідприємств перспективним є створення штучних водойм - ставків для акумулювання як поверхневого, так і зібраного з дренажних систем ґрунтового стоку [31,41]. Накопичена вода може використовуватись для зрошення або відновлення рівня підземних вод. Такі ставки також слугують місцями існування гідробіонтів, збільшуючи біорізноманіття території.

1.4. Інтегроване управління водними ресурсами

Інтегроване управління водними ресурсами (ІУВР) – це процес, який сприяє скоординованому розвитку та управлінню водними, земельними та пов'язаними з ними ресурсами з метою максимізації економічного і соціального добробуту на справедливій основі без завдання шкоди для сталого стану життєво важливих екосистем [44,52].

Принципи ІУВР передбачають горизонтальну інтеграцію (кооперацію різних секторів економіки, які використовують водні ресурси) і вертикальну інтеграцію (взаємодію між різними територіальними та адміністративними рівнями управління) для досягнення справедливого і стійкого розподілу водних ресурсів [52,54].

На практиці ІУВР реалізується через створення басейнових рад річок та інших водних об'єктів, які об'єднують зусилля владних структур, водокористувачів, екологів та місцевих громад для спільного вирішення проблем збереження та відновлення водних ресурсів певного регіону [31,44].

1.5. Законодавчі та політичні заходи

Держава відіграє ключову роль у формуванні політики та створенні законодавчих рамок для сталого управління та збереження водних ресурсів. В Україні основними законами у цій сфері є Водний кодекс, Закони "Про охорону навколишнього природного середовища", "Про меліорацію земель" тощо[31,35].

Важливим є встановлення обґрунтованих лімітів та квот на використання води для потреб зрошення, виходячи з наявного водного балансу території [28,31,34]. На жаль, сьогодні непоодинокими є випадки перевищення затверджених лімітів агропідприємствами.

Для стимулювання раціонального водокористування застосовуються економічні механізми - справляння зборів за спеціальне водокористування з прогресивною шкалою ставок в залежності від обсягів використаної води та рівня її очищення [31,35]. Однак наразі такі збори залишаються відносно низькими і не створюють достатніх стимулів економії води.

Контроль та моніторинг використання водних ресурсів покладається на місцеві органи водного господарства. Вони мають виявляти порушників природоохоронного законодавства і застосовувати штрафні санкції [31]. Проте через недостатнє фінансування ця діяльність залишається малоефективною.

1.6. Державний моніторинг та контроль

Контроль за використанням і охороною вод здійснюється відповідними державними органами:

- державне агентство водних ресурсів України;
- державна екологічна інспекція України;
- місцеві органи виконавчої влади та органи місцевого самоврядування.

Ці органи проводять планові та позапланові перевірки водокористувачів, здійснюють моніторинг стану водних об'єктів, виявляють порушення водного законодавства [7,31,35]. Однак, як зазначалося раніше, ефективність цієї діяльності часто обмежена через недостатнє фінансування та кадрове забезпечення.

1.7. Роль агропідприємств у формуванні водної політики

Агропідприємства можуть відігравати активну роль у формуванні та реалізації водної політики через:

- участь у громадських обговореннях законопроектів та стратегічних документів;
- внесення пропозицій щодо вдосконалення нормативно-правової бази;
- участь у роботі басейнових рад та інших консультативно-дорадчих органів;
- співпрацю з науковими установами та громадськими організаціями для розробки інноваційних підходів до управління водними ресурсам;

Основними викликами у сфері законодавчого та політичного регулювання водокористування в аграрному секторі України є:

- недостатня узгодженість різних нормативно-правових актів;
- слабкість механізмів контролю за виконанням законодавства;
- недосконаліть економічних стимулів для раціонального водокористування;
- повільні темпи впровадження басейнового принципу управління;

Перспективними напрямками вдосконалення законодавчої та політичної бази є:

- посилення економічних стимулів для впровадження водозберігаючих технологій;
- вдосконалення системи моніторингу водних ресурсів;
- розвиток механізмів державно-приватного партнерства у сфері водного господарства;
- подальша гармонізація законодавства з нормами ЄС;

Для ТОВ НВФ "Урожай" важливо не лише дотримуватися чинного законодавства, але й активно брати участь у його вдосконаленні, адаптуючи свою діяльність до нових вимог та використовуючи можливості, які відкриваються в рамках реформування водного сектору України [31,35,44].

1.8. Перспективи розвитку екологічного водокористування в Україні

Розвиток екологічного водокористування в Україні є критично важливим для забезпечення сталого розвитку сільського господарства та збереження водних ресурсів країни. Аналіз сучасних тенденцій та прогнозів дозволяє виділити кілька ключових напрямків, які визначатимуть майбутнє водокористування в аграрному секторі України.

За даними Українського гідрометеорологічного центру, в Україні спостерігається тенденція до підвищення середньорічної температури та зміни режиму опадів [23,33]. Це призводить до збільшення посушливості клімату, особливо в південних та східних регіонах країни. Прогнозується, що до 2050 року середня температура в Україні може зрости на 1,5-2°C, що матиме значний вплив на водний баланс та доступність водних ресурсів [14,23,47].

Зміна клімату може призвести до:

- зменшення річкового стоку на 10-20% до 2050 року;
- збільшення частоти та інтенсивності посух;
- зниження рівня ґрунтових вод;
- зміни сезонного розподілу опадів;

Ці фактори вимагатимуть адаптації сільськогосподарського виробництва та впровадження більш ефективних методів водокористування.

Згідно з дослідженнями Інституту водних проблем і меліорації НААН України, потенціал водозбереження в аграрному секторі України оцінюється в 30-40% від поточного рівня споживання [15]. Основними напрямками реалізації цього потенціалу є:

- модернізація іригаційних систем: заміна відкритих каналів на закриті трубопроводи може зменшити втрати води на 15-20%;
- впровадження крапельного зрошення: може забезпечити економію води до 50% порівняно з дощуванням;
- використання інформаційних технологій для оптимізації поливу: може зменшити споживання води на 10-15%[15,46,50];

За оцінками експертів Національного університету водного господарства та природокористування, впровадження цих технологій дозволить Україні до 2030 року скоротити споживання води в сільському господарстві на 25-30% при збереженні або навіть збільшенні обсягів виробництва [26].

Україна активно співпрацює з міжнародними організаціями у сфері управління водними ресурсами. Зокрема, важливим кроком стало приєднання України до Водної ініціативи Європейського Союзу для країн Східного партнерства (EUWI+) [25]. Ця програма спрямована на:

- Гармонізацію водного законодавства України з нормами ЄС;
- Впровадження інтегрованого управління водними ресурсами;
- Модернізацію систем моніторингу водних ресурсів;

Очікується, що до 2025 року в рамках цієї програми Україна зможе суттєво покращити систему управління водними ресурсами та наблизитися до європейських стандартів водокористування [25].

За даними Міністерства аграрної політики та продовольства України, розвиток вітчизняного виробництва іригаційного обладнання є одним з пріоритетних напрямків державної політики в аграрному секторі [31]. Планується, що до 2030 року частка українського обладнання на ринку систем зрошення може зрости з поточних 10-15% до 40-50% [31].

Ключовими факторами, що сприятимуть цьому розвитку, є:

- Державна підтримка виробників іригаційного обладнання;
- Співпраця з науковими установами для розробки інноваційних технологій;
- Створення спеціалізованих технопарків для виробництва обладнання для зрошення[31,35];

Розвиток національного виробництва дозволить знизити вартість впровадження систем ефективного зрошення для українських аграріїв та підвищити їх доступність.

Сьогодні стає популярним впровадження циркулярної економіки у водокористуванні. Концепція циркулярної економіки передбачає максимально ефективне використання ресурсів, включаючи воду. За оцінками Інституту

економіки природокористування та сталого розвитку НАН України, впровадження принципів циркулярної економіки у водному господарстві може забезпечити додаткову економію води на рівні 15-20% [16].

Основні напрямки реалізації цієї концепції включають:

- повторне використання очищених стічних вод для технічних потреб та зрошення;
- збір та використання дощової води;
- впровадження безводних та маловодних технологій в промисловості та сільському господарстві;

Очікується, що до 2030 року принципи циркулярної економіки будуть впроваджені на більшості великих агропідприємств України [16].

Таким чином, перспективи розвитку екологічного водокористування в Україні є досить оптимістичними, але вимагають значних зусиль як з боку держави, так і з боку бізнесу та наукової спільноти. Впровадження сучасних технологій, адаптація до кліматичних змін та інтеграція у міжнародні програми дозволять Україні суттєво підвищити ефективність використання водних ресурсів у сільському господарстві та забезпечити їх збереження для майбутніх поколінь[13,35,43,45].

Літературний огляд виявив критичну важливість раціонального використання та збереження водних ресурсів для сталого розвитку сільського господарства в Україні, зокрема на прикладі ТОВ НВФ "Урожай". Сільськогосподарська діяльність є одним з головних джерел забруднення та виснаження водних ресурсів через надмірне використання добрив, пестицидів та нераціональні методи зрошення. Впровадження ефективних систем зрошення, таких як крапельне зрошення, мікродощування та підґрунтове зрошення, може значно підвищити ефективність водокористування та зменшити негативний вплив на навколишнє середовище.

Збереження та відновлення водних ресурсів вимагає комплексного підходу, включаючи охорону водно-болотних угідь, ревіталізацію малих річок та створення штучних водойм для акумулювання води. Інтегроване управління

водними ресурсами (ІУВР) є ключовим підходом для забезпечення сталого використання води, що передбачає координацію зусиль різних секторів економіки та рівнів управління.

Законодавчі та політичні заходи відіграють важливу роль у формуванні рамок для сталого управління водними ресурсами, але потребують вдосконалення та посилення механізмів контролю. Зміна клімату створює додаткові виклики для водокористування в сільському господарстві, вимагаючи адаптації та впровадження інноваційних технологій.

Розвиток національного виробництва іригаційного обладнання та впровадження принципів циркулярної економіки у водокористуванні мають значний потенціал для підвищення ефективності використання водних ресурсів.

Міжнародна співпраця, зокрема в рамках програм ЄС, відкриває нові можливості для модернізації систем управління водними ресурсами в Україні.

Агропідприємства можуть відігравати активну роль у формуванні водної політики та впровадженні сталих практик водокористування. Інвестиції в модернізацію систем зрошення та навчання персоналу є необхідними для досягнення довгострокових цілей сталого водокористування.

Загалом, перспективи розвитку екологічного водокористування в Україні є оптимістичними, але вимагають узгоджених дій всіх зацікавлених сторін. Впровадження сучасних технологій, адаптація до кліматичних змін та інтеграція у міжнародні програми дозволять суттєво підвищити ефективність використання водних ресурсів у сільському господарстві та забезпечити їх збереження для майбутніх поколінь.

Для ТОВ НВФ "Урожай" та інших агропідприємств України критично важливо не лише дотримуватися чинного законодавства, але й активно брати участь у його вдосконаленні, адаптувати свою діяльність до нових вимог та використовувати можливості, які відкриваються в рамках реформування водного сектору країни. Такий підхід дозволить забезпечити стійкий розвиток підприємства, підвищити його конкурентоспроможність та зміцнити репутацію як екологічно відповідального виробника.

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Умови проведення

Для Канівщини характерні два типи рельєфу. На правобережжі – високе плато, розчленоване глибокими ярами і річковими долинами. Лівобережжя-низовина з характерним для неї рельєфом плоскої терасової рівнини. Найпримітніші деталі природного комплексу Канівщини зв'язані з горбогір'ям, яке вчений-енциклопедист М.О. Максимович називав «горами Трахтемирівськими», а геолог Ю.Г. Чугунський - неповторним геологічним витвором на планеті. Відомі світові Канівські дислокації - невеличка ділянка Придніпровської височини довжиною 35 км і шириною від 2 до 9 км, що займає простір між селами Трахтемирів, Ковалі й Кононча. Тут 150 – метрова товща гірських порід різного віку (від юрського до антропогенованого) зім'ята в серії лускуватих структур дією тектонічних сил та напором Дніпровського льодовика. Сьому частину площі адміністративного району (1300 кв. км) тепер займають понад 5000 ярів, що врізалися в хвилясто-пасмову рівнину правобережної частини району на глибину 35-90 м. Великий Хмільнянський яр, що входить до списку найбільших ярів Європи, простягається на 18 км і має понад 500 відгалужень.

Сільськогосподарське підприємство ТОВ НВФ «Урожай» знаходиться в Канівському районі Черкаської області.

Організаційно-виробнича структура і структура управління трьохступінчата. В тринадцяти населених пунктах (с.Ліпляве, с.Бересняги, с.Бобриця, с.Грищенці, с.Курилівка, сПотапці, с.Пшеничники, с.Синявка, с.Тростянець, сЧерниші, с.Озерище, с.Келеберда, с.Сушки.) розміщена тракторно-рільнича бригада, автопарк, цех будівництва і капітального ремонту,

ремонтна майстерня, складське господарство. Землекористування господарства подане в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Землекористування господарства

Угіддя	Площа, га
Всього земельних угідь	10833,97
Посіви озимої пшениці	1021,53
Посіви озимого ріпаку	796,11
Посіви кукурудзи	4611,78
Посіви соняшнику	2350,52
Посіви сої	1870,40
Інше	183,63

Найбільшу площу в господарстві займає кукурудза (4611,78 га), яка є однією з основних культур підприємства.

Господарство ТОВ НВФ «Урожай» характеризується помірним кліматом з теплим літом, з помірно холодною зимою. Найбільша кількість опадів випадає в літньо-осінній період, що співпадає з максимальним ростом сільськогосподарських культур (таблиця 2.2).

Таблиця 2.2

Агрометеорологічні спостереження 2022-2023 рр.

Метеодані за 2022 рік													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Всього
Сер.	-5,9	-4,1	2,9	8,6	13,2	17,2	20,0	20,6	13,9	8,0	8,0	-1,3	
	55,6	89,5	63,1	47,8	84,3	32,8	126,5	20,4	72,5	23,8	31,1	23,5	671
Метеодані за 2023 рік													
Сер.	-1,3	-6,3	-3,7	10,5	19,0	17,5	21,2	21,3	16,2	8,2	2,8	-1,9	
	55,5	42,5	22,9	21,6	18,2	72,2	72,0	18,8	5,3	58,7	85,9	65,8	539

Згідно даних Черкаської метеостанції середньорічна температура становить 6,5°С. Самий холодний місяць - січень. Абсолютний мінімум температури повітря -34°С. Довжина безморозного періоду року становить 155

днів. Самий теплий місяць - липень. Абсолютний максимум температури повітря становить 37°С. Відносна вологість повітря становить від 51 до 75%, а при атмосферних посухах вона понижується до 30%, але це спостерігається рідко. Кількість таких днів за вегетаційний період не перевищує 8 - 10, середньорічна кількість опадів 257,8 мм.

Зима малосніжна, характеризується нестійкою погодою. Відлиги зимою при глибокому промерзанні ґрунту часто призводить до застою талих вод на слабостічних ділянках і утворенню льодової кірки, що несприятливо впливає на перезимівлю озимих. Висота снігового покриву за зиму досягає 20 см Його розподіл по території господарства іноді нерівномірний - сніг накопичується в понижених елементах рельєфу і здувається із незахищених від вітру ділянок.

Максимальна глибина промерзання ґрунту 140 см, мінімальна 15 см, середньому 75 см. В цілому сукупність природних факторів в районі розміщення господарства дозволяє вирощувати сільськогосподарські культури помірного типу клімату, а також створює умови для розвитку садівництва і тваринництва.

2.2. Об’єкт та предмет досліджень

Об'єкт досліджень - сорти м'якої озимої пшениці Реформ і Депот, гібриди кукурудзи ДКС 4964 та ДКС 3972, сорти сої Сіберія та Сфінкса. німецької селекції Патрас і Етана.

Предмет досліджень – вплив зрошення на урожайність пшениці, кукурудзи та сої, зазначених сортів та гібридів.

Реформ - високопродуктивний середньопізній сорт хлібопекарської озимої пшениці (клас А) інтенсивного типу. Абсолютний бестселер у Центральній та Західній Європі. Завдяки своїй пластичності за кілька років вийшов на друге місце у Чехії за посівними площами в озимому клині. Має гарну стійкість до борошнистої роси, бурої іржі, фузаріозу колосу. Високостійкий до вилягання та осипання зерна в колосі. Характеризується

високою здатністю до продуктивного кущення (від 4 до 6 стебел), причому як осіннього, так і весняного. Високоадаптивний, універсальний до строків сівби та типів ґрунтів. Вегетаційний період: 263-277 днів. Норма висіву: 4,0-5,0 млн насінин/га. Маса 1000 насінин: 50-52 г. Потенціал продуктивності: 118-130 ц/га. Висота рослин: 70-78 см. Вміст білка: 13,5-14,2%. Вміст клейковини: 26,8-28,0% (як заявлено виробником).

Сорт Депот має потужний листовий апарат, в поєднанні зі стійкістю до вилягання та високотолерантністю до борошнистої роси та септоріозу, що дозволяє формувати надійний фундамент для отримання найвищих врожаїв. Колосовий тип формування урожайності та висока посухостійкість гарантує стабільно високу натуру та якість зерна. Розкриває високий потенціал урожайності за інтенсивної технології вирощування, особливо в оптимальні строки сівби. Рекомендована норма висіву – 3,6-4,2 млн схожих насінин на гектар. Група якості – А. Маса 1000 зерен – 50-55 грам.

Сорт сої Сіберія – ранньостиглий (110 днів), має розвинені середньорослі рослини, маса 1000 насінин може досягати 152 грамів, максимальна біологічна врожайність – 4,4 т/га. Напрям використання – олійний.

Сорт сої Сфінкса – середньостиглий (108-122 доби), має рослини висотою (в середньому) 68-70 см, маса 1000 насінин приблизно 150 грамів, середня врожайність – 3,5 т/га, напрям використання – зерновий.

Гібрид кукурудзи ДКС 4964 – ФАО 380, відноситься до групи середньостиглих гібридів, рекомендована норма висіву – 55-60 тис. насінин на гектар, має зубоподібний вид зерна, максимальна висота рослин 200-220 см, висота кріплення качана – 90-105 см, використовується на зерно, силос та біогаз.

Гібрид кукурудзи ДКС 3972 – ФАО 300, відноситься до групи ранньостиглих гібридів, рекомендована норма висіву – 55-60 тис. насінин на гектар, має зубоподібний вид зерна, максимальна висота рослин 190-210 см, висота кріплення качана – 80-100 см, використовується на зерно та силос . можливо вирощувати в монокультурі.

РОЗДІЛ 3

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Методика визначення показників якості зерна

Визначення маси 1000 зерен. Маса 1000 зерен одна з важливих ознак, що характеризує крупність, виповненість, запас поживних речовин в зерні. Масу 1000 зерен визначають в кондиційному зерні шляхом відрахування і зважування двох проб по 500 штук кожної, які відібрані з середнього зразка. Розбіжність між двома пробами від середнього при визначенні маси 1000 штук не повинна перевищувати 3%. В тому випадку, коли розбіжність більше 3% необхідно брати третю пробу.

Визначення маси 1000 зерен необхідне і при перерахунку поштучної норми висіву в вагову на один гектар. Для визначення маси 1000 штук сухого зерна застосовується формула:

$$M = M_1 * (100-B)/100$$

M - маса 1000 зерен за перерахунком на суху речовину, г;

Mi - маса 1000 зерен при фактичній вологості, г;

B - вологість зерна, %.

Визначення натури зерна. Натурою зерна називається маса певного його об'єму. Натура виражається масою 1 л зерна в грамах, для зерна експортно-імпортного - масою 1 г в кілограмах. В залежності від особливостей та умов вирощування натура зерна коливається.

Для визначення натури використовують літрову пурку. Від верхньої частини вантажу до прорізу в мірці ємкість 1 л. Наповнювач - порожній циліндр, в якому рівномірно розподіляється зерно, що висипається з циліндра лійкою, призначеною для початкового насипання зерна. Маса подаючого вантажу 450 г. Діаметр вантажу дорівнює внутрішньому діаметру мірки. Визначення натури розпочинають з урівноваженням ваг. Потім вантаж

виймають з мірки, мірку встановлюють в призначене для неї гніздо в ящику. У щілину мірки вставляють ніж, на нього складають вантаж і на мірку надівають наповнювач. Зерно **з** кошика засипають рівною цівкою без поштовхів. Після цього циліндр з лійкою встановлюють на наповнювач і відкривають заслінку лійки. Циліндр з лійкою знімають, виймають ніж із щілини мірки і вантаж, а за ним і зерно подають у мірку.

Ніж знову вставляють у щілину, відділяючи таким чином 1 л зерна. Мірку із зерном зважують з точністю до 0,5 г.

Натуру зерна з кожного зразка слід визначити двічі, з різних порцій. Різниця паралельних визначень не повинна перевищувати 5 г.

Визначення вмісту і якості сирої клейковини. Клейковина сухого зерна - це сухий гель, який набухаючи у воді, утворює фазу гідратового білка. За зовнішнім виглядом відмита клейковина - гумоподібна, еластична маса, що залишається після відмивання водою пшеничного тіста. Розрізняють клейковину суху та сиру.

Для визначення вмісту клейковини із середньодобової проби беруть 30-50 г пшениці. Зерно розмелюють, ретельно перемішують і беруть наважку 25 г, вміщують у посудину, доливають 14 мл води і замішують до одержання однорідного тіста. Тісто зкачують у кульку, кладуть у чашку, закривають склом і витримують 20 хв. для набухання білків. Через 20 хвилин у тазку з водою клейковину промивають над ситом, розминаючи її рукою обережно, а потім більш інтенсивно. Промивають клейковину до одержання чистої води.

Повноту відмивання клейковини можна перевірити кількома способами. Клейковину вважають відмитою, якщо йде чиста вода, а клейковина починає прилипати до рук. Клейковину зважують з точністю до 0,01 г. Потім її знову промивають 2-3 хв., віджимають і знову зважують. Відмивання вважають закінченим, якщо різниця між результатами зважування не перевищує 0,1 г. Для визначення якості клейковини з відмитої проби беруть наважку масою 4 г, обминають 3-4 рази пальцями, скачують у

кульку і кладуть її у чашку з водою на 15 хв. Далі використовують прилад ІДК-1, який вмикають за 15-20 хв. до початку визначення.

3.2. Технологічні аспекти проведення досліду

Дослідження полягали у визначенні основних біометричних показників росту і розвитку рослин на зрошенні. Схема досліду полягала у виділенні стаціонарних облікових ділянок для кожної культури, оскільки устаткування для зрошення унеможливлює інші варіанти. Облікових ділянок на кожному варіанті досліду було по три, площа кожної – 50 м^2 (0,005 га), що дозволяє більш точно перераховувати показники на 1 га. Розмір ділянки 7м х 7,2м – це дозволяє збирати врожай прямим комбайнуванням.

3.3. Зрошувальні системи, що використовувались в дослідженнях

Іригаційні дощувальні машини агропідприємства ТОВ «НВФ «УРОЖАЙ» Канівського району

1. Площа зрошення: 465 га
2. Загальна довжина трубопроводу: 2645 м
3. Кількість зрошувального обладнання: 5
4. Будівництво розпочато: травень 2015
5. Будівництво завершено: серпень 2015
6. Витрата води в рік - 400тис. м3

Вода використовувалась на поливі кукурудзи, пшениці, сої у 2023 році.

ZIMMATIC IRRIGATION SYSTEMS світовий виробник кругових машин поливу представляє різноманітні комплектації стаціонарних і перетягуємих зрошувальних машин. Принцип роботи дощувальних машин даного класу заснований на поєднанні гідравлічної та електричної складової, що дозволяє зрошувальним машинам працювати в різних умовах. Так, електрична частина відповідає за рух зрошувальної машини, а гідравлічна

частина за необхідну кількість і рівномірність виливаємо води. Зрошувальна машина (дощувальна машина) отримує воду від гідранта,до нього в свою чергу вода приходить з насосної станції я бере забір води з русла р. Дніпра. Загальна довжина системи поливу сягає в діапазоні 455-660 м. Полив відбувається через спеціально розроблені розпилювачі, які гарантують рівномірність розподілу розбризкування по всій площі зрошення і високу вітростійкість поливу. Системи поливу складаються із сегментів, що мають стандартні розміри: 43 м, 50 м, 55 м і 61 м. Кожний сегмент спирається на раму, оснащену колесами. Кожна пара коліс має автономний привід від редуктора електромотора, що дозволяє витримувати радіальну лінійність руху всієї зрошувальної системи. Робота системи зрошення передбачає повну автоматизацію процесу поливу. З панелі управління зрошувальної машини оператор може легко задати необхідну норму зрошення з урахуванням мінливих умов.

Крапельне зрошення площа зрошення 100 га агропідприємства ТОВ «НВФ «УРОЖАЙ» Канівського району:

1. Будівництво розпочато: вересень 2021
2. Будівництво завершено: березень 2022
3. Експерементальна система поливу на підприємстві для економії витрат води
4. Витрати води на рік 70 тис. $м^3$
5. Використовувалась на поливі кукурудзи в 2023 році.

3.4. Екологічні стандарти щодо водокористування, які використовуються для аналізу

В Україні існує ряд екологічних стандартів та нормативних документів, які регулюють водокористування, зокрема при зрошенні: Ось основні з них:

1. Водний кодекс України: Це основний законодавчий акт, який регулює водні відносини в Україні, включаючи використання води для зрошення.

2. ДСТУ 7591:2014 "Якість води для систем краплинного зрошення. Агрономічні, екологічні та технічні критерії": Цей стандарт встановлює вимоги до якості води для систем краплинного зрошення.

3. ДСТУ 2730:2015 "Якість природної води для зрошення. Агрономічні критерії": Визначає агрономічні критерії якості природної води для зрошення.

4. ВНД 33-5.5-02-97 "Якість води для зрошення. Екологічні критерії": Встановлює екологічні критерії якості води для зрошення.

5. ДСТУ 7286:2012 "Якість природної води для зрошення. Екологічні критерії": Цей стандарт визначає екологічні критерії якості природної води для зрошення.

6. ДСТУ 7591:2014 "Зрошення. Якість води для систем краплинного зрошення. Агрономічні, екологічні та технічні критерії": Встановлює критерії якості води для систем краплинного зрошення.

7. ДСанПіН 2.2.4-171-10 "Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною": Хоча цей документ стосується питної води, його положення часто використовуються як орієнтир при оцінці якості води для зрошення.

8. Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища": Містить загальні положення щодо охорони водних ресурсів.

9. ДБН В.2.4-1-99 "Меліоративні системи та споруди": Встановлює вимоги до проектування, будівництва та експлуатації меліоративних систем, включаючи системи зрошення.

Ці стандарти та нормативні документи використовуються для аналізу та оцінки екологічних аспектів водокористування при зрошенні в Україні. Вони визначають критерії якості води, допустимі рівні забруднення, вимоги до систем зрошення та інші важливі параметри, які забезпечують екологічно безпечне використання водних ресурсів у сільському господарстві.

РОЗДІЛ 4

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Основні технологічні особливості вирощування сільськогосподарських культур на зрошенні

Технології вирощування культур, особливо сої, кукурудзи та пшениці мають певні відмінності у порівнянні з технологією вирощування у богарних умовах.

Технологія вирощування сої на зрошенні передбачає наступні етапи та особливості:

1. оброка грунту включає: глибоку оранку або дискування на 20-27 см, весняне боронування (закриття вологи), передпосівну культивацію (4-6 см);

2. система удобрення включає основне внесення мінеральних добрив ($N_{30-60}P_{60-90}K_{60-90}$) та припосівне ($N_{10}P_{10}$);

3. Сівбу проводять при прогріванні грунту до 10-12°С з оптимальною кількістю висіву 500-600 тисяч схожих насінин на гектар, з глибиною загортання насіння на 3-4 см;

4. зрошення проводять у декілька етапів: 1-2 поливи до цвітіння культури (300-400 м³/га), 2-3 поливи в період цвітіння-формування бобів (400-500 м³/га), у фазу наливу зерна 1-2 поливи з нормою 300-400 м³/га. При цьому вологість грунту підтримують на рівні 70-80% НВ;

5. система захисту рослин є традиційною для даної культури;

6. збирання врожаю проводять при дозріванні 80-90 % бобів та вологості зерна 14-16%.

Технологія вирощування кукурудзи на зрошенні для насіннєвих цілей має свої особливості порівняно з вирощуванням без зрошення та має наступні основні етапи:

1. підготовка ґрунту включає глибоку зяблеву оранку (27-30 см), весняне боронування та передпосівну культивацію на глибину 6-8 см;

2. на зрошенні застосовують наступну систему удобрення: основне ($N_{120-150}P_{90-120}K_{90-120}$), припосівне ($N_{15}P_{15}K_{15}$), підживлення N_{30-60};

3. норма висіву становить 50-55 тис. насінин/га, глибина загортання насіння 5-7 см;

4. передпосівний полив (за потреби) проводять з нормою 400-500 м³/га, 1-2 вегетаційні поливи до викидання волоті (400-500 м³/га), цвітіння-формування зерна - 2-3 поливи по 500-600 м³/га, у фазі молочної стиглості 1-2 поливи по 400-500 м³/га. Вологість грунту підтримують на рівні 75-80% НВ;

5. система захисту рослин не відрізняється від системи вирощування в богарних умовах;

6. збирання врожаю проводять при вологості 30-35% з додатковим досушуванням до 13-14%.

Технологія вирощування пшениці на зрошенні теж має свої особливості:

1. підготовка ґрунту починається з лущення стерні, далі слідує глибока оранка на 25-27 см та передпосівна культивація на глибину 5-6 см;

2. система удобрення на зрошенні зрошенні включає основне внесення добрив ($N_{60-90}P_{90-120}K_{60-90}$), припосівне ($N_{15}P_{15}$) та підживлення азотними добривами в кількості N_{30-60}

3. сівбу проводять в оптимальні строки з нормою 4,5-5,0 млн. схожих насінин /га та глибиною загортання 4-5 см.

4. вегетаційні поливи проводять у фазі кущення-вихід в трубку (1-2 поливи з нормою 300-400 м³/га), колосіння-цвітіння (1-2 поливи по 400-500 м³/га) та у фазі наливу зерна (1 полив з нормою 300-400 м³/га). Вологість грунту підтримують на рівні 70-80% НВ.

5. Збирання врожаю проводять при вологості зерна 14-16%.

Зрошення дозволяє збільшити врожайність основних сільськогосподарських культур, а також підвищити якість продукції.

При цьому було досліджено використання води у вегетаційний період вирощування культур за використання дощувальних машин та краплинного зрошення (рис. 1 та рис.2).

Важливо відзначити, що при застосуванні зрошення необхідно враховувати не лише кількість води, але й якість поливної води, оптимальні строки та норми поливів для кожної культури, а також специфіку ґрунтово-кліматичних умов конкретного регіону. Це дозволяє максимально ефективно використовувати водні ресурси та отримувати високі врожаї при збереженні родючості ґрунтів.

Крім того, застосування зрошення вимагає коригування інших елементів технології вирощування, таких як система удобрення та захисту рослин. Це пов'язано з тим, що оптимальне зволоження рослин приводить до більш інтенсивного розвитку і при цьому вони потребують додаткового живлення, а також можуть бути більш вразливими до певних хвороб та шкідників.

Використання сучасних методів іригації, таких як краплинне зрошення, дозволяє не тільки економити водні ресурси, але й більш точно контролювати водний режим рослин, що особливо важливо для культур з високою чутливістю до умов вологозабезпечення.

Таким чином, технології вирощування сільськогосподарських культур на зрошенні є комплексним підходом, який враховує взаємодію всіх факторів виробництва та спрямований на максимальну реалізацію потенціалу продуктивності рослин в умовах оптимального водозабезпечення.

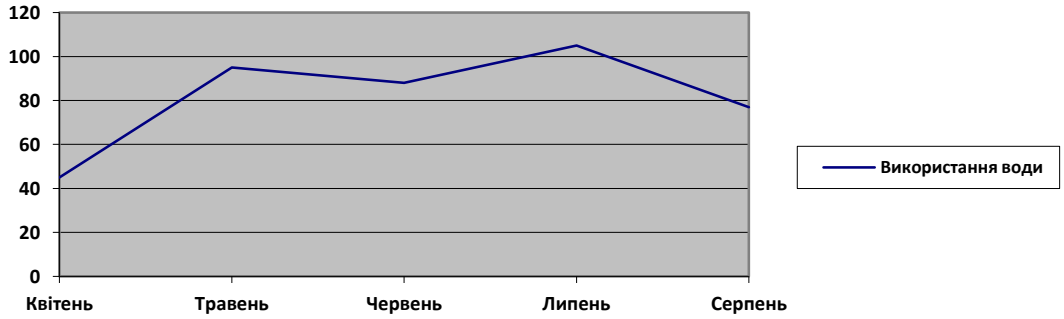

Рис. 1. Графік водовикористання із застосуванням дощувальних машин

Сумарне водоспоживання в господарстві з використанням даної системи поливу становить 400 тис. м^3, при цьому квітні використання води найнижче і становить близько 45 тис. м^3. У травні цей показник зростає до 95 тис. м^3, в той

час як у липні він є найвищим і становить 105 тис. м^3. В серпні на поливні цілі використовується близько 75 тис. м^3 (при загальній площі зрошення 465 га).

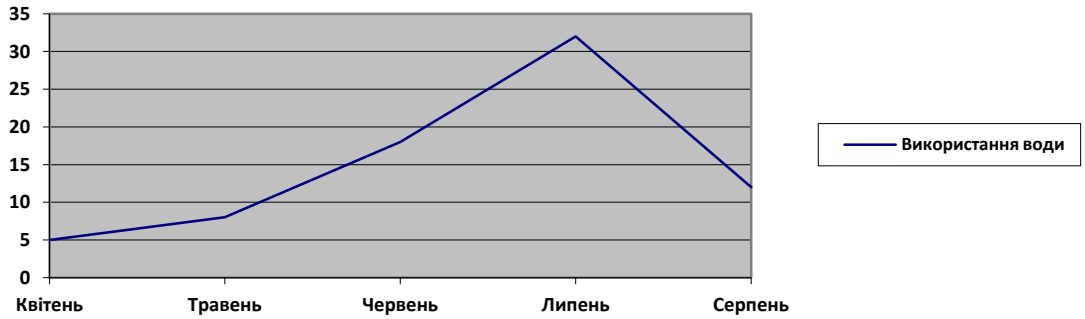

Рис.2. Графік водовикористання із застосуванням крапельного зрошення

Даний графік відображає використання води протягом п'яти основних сільськогосподарських місяців. У квітні використання води найнижче, близько 5 тис. м^3 одиниць. У травні використання знаходиться на рівні 8 тис. м^3 і поступово зростає. В липні водоспоживання становить 32 тис. м^3. В серпні рівень водоспоживання падає до 12 тис. м^3 (загальна площа зрошення 100 га).

Дані графіки демонструють чітку сезонну динаміку використання води. Споживання води поступово зростає з початку весни, досягає максимуму в середині літа (липень), а потім різко знижується до кінця літа. Це може відображати збільшення потреби у воді для поливу або інших літніх активностей, з подальшим зменшенням використання наприкінці сезону.

4.2. Вплив зрошення на біометричні показники та врожайність сої

Основними біометричними показниками при вирощуванні сої на зрошенні являються висота рослин, стійкість до вилягання та ступінь розтріскування бобів (таблиця 4.1). Важливими також є показники маси 1000 насінин, урожайність та якісні показники насіння (таблиці 4.1, 4.2).

Таблиця 4.1

Висота рослин та стійкість до вилягання та розтріскування бобів

Умови зволоження	Висота рослин, см	Ступінь вилягання, бал	Ступінь розтріскування бобів, бал
Сіберія			
Без зрошення	69,5	8	2
На зрошенні	78,8	9	1
Сфінкса			
Без зрошення	68,5	7	2
На зрошенні	76,9	8	3

У сорту Сіберія на зрошенні рослини були вищими (78,8 см) порівняно з незрошуваними умовами (69,5 см). Різниця становить 9, 3 см (13,4%).

У сорту Сфінкса також спостерігалося збільшення висоти рослин на зрошенні і середній показник по досліду склав 76,9 см, а в богарних у мовах він становив 68,5 см, що на 8,4 см або 12,3% менше.

Сорт Сіберія показав дещо більшу висоту рослин в обох умовах вирощування порівняно з сортом Сфінкса, яка становила 69,5 та 78,8 см відповідно.

Обидва сорти показали тенденцію до збільшення ступеня вилягання при зрошенні. У сорту Сіберія цей показник підвищився з 8 балів без зрошення до 9 балів на зрошенні. У сорту Сфінкса підвищення відбулося з 7 балів без зрошення до 8 балів на зрошенні. Сорт Сіберія виявився більш схильним до вилягання в обох умовах вирощування.

Обидва сорти показали зменшення ступеня розтріскування бобів при зрошенні. Ступінь розтріскування зменшився з 2 балів без зрошення до 1 балу на зрошенні, що вказує на позитивний вплив зрошення на стійкість бобів до розтріскування.

Показники урожайності також відрізнялися за умови використання зрошення і без нього (таблиця 4.2).

Таблиця 4.2

Залежність урожайності від умов зволоження

Умови зволоження	Урожайність, т/га	+ до врожайності
Сіберія		
Без зрошення	2,1	-
На зрошенні	3,8	1,7
Сфінкса		
Без зрошення	2,6	-
На зрошенні	4,0	1,4

Аналіз отриманих результатів показав, що у сорту Сіберія в богарних умовах урожайність становила 2,1 т/га, а на зрошенні зросла до 3,8 т/га. При цьому приріст урожайності завдяки зрошенню склав 1,7 т/га. Відносне збільшення урожайності при зрошенні склало 81%.

У сорту Сфінкса в умовах богару урожайність становила 2,6 т/га, на зрошенні - 4,0 т/га. Приріст урожайності склав 1,4 т/га. При цьому підвищення урожайності при зрошенні для даного сорту становить 54%.

В умовах без зрошення сорт Сфінкса показав вищу урожайність (2,6 т/га) порівняно з сортом Сіберія (2,1 т/га). Різниця складає 0,5 т/га або 24%. На зрошенні сорт Сфінкса також показав вищу урожайність (4,0 т/га) порівняно з сортом Сіберія (3,8 т/га), але різниця менша - 0,2 т/га або 5%.

В наших дослідженнях зрошення мало більший вплив на урожайність сорту Сіберія (приріст 1,7 т/га) порівняно з сортом Сфінкса (приріст 1,4 т/га). Однак, сорт Сфінкса показав вищу урожайність в обох умовах вирощування.

Можна зробити висновок про те, що зрошення суттєво підвищує урожайність обох сортів. При цьому сорт Сфінкса демонструє вищу урожайність як в умовах без зрошення, так і при зрошенні, а сорт Сіберія показує більшу відносну прибавку урожайності при застосуванні зрошення.

4.3. Вплив зрошення на біометричні показники та врожайність пшениці

Біометричні показники росту і розвитку рослин пшениці, а також урожайність зерна являються ключовими параметрами у підсумкових результатах досліджень, особливо для пшениці як основної продовольчої культури країни. Перш ніж аналізувати дані врожайності, ми зосередились на вивченні біометричних показників та основних елементів продуктивності озимої пшениці при різних методах зволоження грунту (таблиця 4.3), яка ілюструє ці параметричні дані досліджень, зафіксовані безпосередньо перед збором урожаю зерна. Такий підхід дозволяє комплексно оцінити вплив агротехнічних заходів на розвиток рослин та формування врожаю.

Таблиця 4.3

Біометричні показники рослин пшениці озимої в залежності від досліджуваних факторів

Умови зволоження	Висота рослин, см	Довжина колоса, см	Озерненість колоса, шт. зерен
Реформ			
Без зрошення	71	6,9	42
На зрошенні	79	8,2	51
Депот			
Без зрошення	68	7,2	43
На зрошенні	77	8,1	52

Під час досліджень було встановлено позитивний вплив зрошення на основні морфометричні параметри росту і розвитку рослин пшениці.

За вирощування сорту Реформ без зрошення висота рослин складала в середньому 71 см, довжина колоса була на рівні 6,9 см, кількість зерен в колосі – 42 штуки.

На зрошенні дані показники були вищими: висота рослин – 79 см, довжина колоса 8,2 см та 52 зернини в колосі.

У сорту Депот дані показники були дещо нижчими, можливо через біологічні особливості культури. При цьому також був помітний позитивний ефект від застосування зрошення.

В богарних умовах висота рослин склала 68 см, довжина колоса – 7,2 см, з середнім показником 43 зернини в колосі.

На зрошенні висота рослин була на рівні 77 см, що на 9 см більше від попереднього варіанту досліду, довжина колоса при цьому склала 8,1 см. Середня кількість зерен в колосі була на рівні 52 штук.

Таблиця 4.4

Урожайність пшениці в залежності від умов зрошення

Умови зволоження	Урожайність, т/га	Маса 1000 зерен, г
Реформ		
Без зрошення	7,2	48
На зрошенні	10,0	55
Депот		
Без зрошення	6,5	46
На зрошенні	9,6	51

Ця таблиця представляє дані про урожайність зерна двох сортів пшениці - Депот і Реформ - за різних умов зволоження. Було відмічено підвищення урожайності та маси 1000 зерен за використання зрошення. В даних умовах вирощування найвищу врожайність було отримано у сорту Реформ.

У сорту Депот без зрошення урожайність становила 7,2 т/га, при цьому маса 1000 зерен була на рівні 48 г. На зрошенні показники були значно вищими: урожайність – 10 т/га, а маса 1000 зерен – 55 г.

У сорту Реформ дані показники були дещо нижчими. В богарних умовах була отримана урожайність 6,5 т/га, а маса 1000 зерен була на рівні 46 г. На зрошенні була отримана урожайність 9,6 т/га з масою 1000 зерен 51 грам.

Якісні показники зерна, такі як вміст клейковини, вміст білка та натура зерна, мають вирішальне значення для визначення харчової цінності, технологічних властивостей та ринкової вартості зерна. Високий вміст клейковини (понад 28%) забезпечує кращі хлібопекарські якості борошна,

Впливає на еластичність та пружність тіста, об'єм та пористість хліба. Також вміст клейковини є важливим показником для визначення класу пшениці та її придатності для виробництва різних видів хлібобулочних виробів.

Такий показник, як вміст білка, характеризує харчову цінність зерна та продуктів його переробки. Він впливає на технологічні властивості борошна, зокрема на водо поглинальну здатність та силу борошна, а також являється важливим критерієм при визначенні придатності борошна для випічки та виробництва макаронних виробів.

Натура зерна впливає на вихід борошна при помелі і є одним з показників, що визначає клас зерна та його ціну на ринку.

Основні значення цих показників:

- визначають технологічні властивості зерна та борошна;
- впливають на вибір технології переробки та кінцевого використання зерна;
- забезпечують харчову цінність продуктів з зерна;
- впливають на якість кінцевих продуктів (хліб, макарони тощо);
- являються критеріями оцінки ефективності агротехнічних заходів;
- впливають на вибір сортів для вирощування;
- визначають ринкову вартість зерна.
- впливають на експортний потенціал зернової продукції.

Таким чином, ці якісні показники зерна є ключовими параметрами, що визначають його цінність та придатність для різних видів використання, від харчової промисловості до кормовиробництва.

Зрошення значно покращує якісні характеристики зерна для обох досліджуваних сортів. Реформ показує кращі результати порівняно з Депот як в умовах без зрошення, так і при зрошенні. Особливо помітний вплив зрошення на підвищення вмісту білка та натури зерна. Ці дані свідчать про важливість зрошення для отримання високоякісного зерна, особливо з підвищеним вмістом білка та клейковини, що є важливим для харчової промисловості (таблиця 4.5).

Таблиця 4.5

Технологічні показники якості зерна пшениці

Умови зволоження	Натура зерна, г/л	Вміст білка, %	Вміст клейковини,%
Реформ			
Без зрошення	652	11	18
На зрошенні	731	15	24
Депот			
Без зрошення	649	9	17
На зрошенні	724	14	22

Для сорту Реформ були отримані наступні досліджувані показники в богарних умовах: натура зерна становила 652 г/л, вміст білка 11%, вміст клейковини – 18%.

При зрошенні спостерігалося покрашення всіх цих показників: натура зерна 731 г/л (+70 г/л), вміст білка 15% (+4%) та вміст клейковини 24 % (+6%).

У сорту Депот без зрошення натура зерна склала 649 г/л, білок був на рівні 9%, а клейковина – 17%.

За використання зрошення ці показники для даного сорту були значно вищими. Натура зерна була на рівні 724 г/л, вміст білка 14% та клейковини 22%.

4.4. Вплив зрошення на біометричні показники та врожайність кукурудзи

Коренева система кукурудзи, що розвивається в шарі грунту 30-60 см, дуже чутливо реагує на умови зволоження. За умов сучасної високої культури землеробства постає питання вирощування високих врожаїв з мінімальним пестецидним навантаженням, яке можливо знизити при розумному поєднанні зрошення, обробітку грунту та хімічного захисту рослин.

Дослідження виявили цікаві закономірності впливу зрошення на ріст і розвиток кукурудзи. Завдяки сприятливим погодним умовам, сходи з'являлися

в середньому на 9-й день, причому на ділянках зі зрошенням - на 2 доби раніше через кращий режим зволоження.

На початкових етапах вегетації спостерігалось випереджання розвитку рослин за використання зрошення у порівнянні з борагним способом вирощування. Це проявлялося в інтенсивнішому листкоутворенні, накопиченні біомаси та рості у висоту. Максимальна висота рослин у фазі 6-8 листків була на рівні 47 см, а на зрошенні 58 см для гібрида ДКС 3972. У фазі 10-12 листків дані показники були на рівні 114 см та 127 відповідно.

У гібрида ДКС 4964 висота рослин без зрошення у фазі 6-8 листків була 48 см, при зрошенні – 59 см. Фаза 10-12 листків мала наступні значення висоти рослин: в богарних умовах – 119 см, на зрошенні – 130 см (таблиця 4.6).

Таблиця 4.6

Біометричні показники розвитку рослин кукурудзи
залежно від умов зволоження

Умови зволоження	6-8 листків	10-12 листків
ДКС 3972		
Без зрошення	47	114
На зрошенні	58	127
ДКС 4964		
Без зрошення	48	119
На зрошенні	59	130

Після фази 12-14 листків різниця у морфопараметрах була незначною. Також біометричні показники, такі як площа листкової поверхні, кількість листків та діаметр стебла, мало залежали від умов зволоження. При цьому система обробітку грунту, а також система захисту рослин на обох варіантах досліду були однаковими.

Загалом, було відмічено позитивний вплив зрошення на продуктивність обох гібридів кукурудзи, з незначною перевагою гібрида ДКС 3972 за більшістю показників. Даний гібрид також мав перевагу по всім показникам за вирощування без зрошення (таблиця 4.7).

Таблиця 4.7

Основні елементи продуктивності кукурудзи

Умови зволоження	Кількість качанів, на 100 шт. рослин	Діаметр качана, см	Довжина качана, см	Кількість зерен в качані, шт.
ДКС 3972				
Без зрошення	95,2	5,5	27,3	504,3
На зрошенні	98,4	6,1	30,1	519,5
ДКС 4964				
Без зрошення	93,8	5,1	25,8	502,6
На зрошенні	96,7	6,2	28,6	515,9

Кількість качанів у гібрида ДКС 3972 без зрошення була на рівні 95,2 шт., на зрошенні цей показник зріс на 3,2 шт. і знаходився в межах 98,4 шт. при цьому діаметри качанів були 5,5 см та 6,1 см відповідно до варіантів досліду. Довжина качана на зрошенні складала 30,1 см, в богарних умовах – 27,3 см. Кількість зерен також при зрошенні перевищувала показники богару на 15, 2 штук.

Гібрид ДКС 4964 мав дещо нижчі показники продуктивності. На богарі кількість качанів була 93,8 шт., а за зрошення 96,7 шт. Діаметр качана також був більшим при зрошенні – 6,2 см, що на 1,1 см більше, ніж за вирощування в безполивних умовах. Довжина качанів була на рівні 25,8 см та 28,6 см відповідно до варіантів досліду. Маса 1000 зерен на зрошенні – 515, 9 г, що перевищило масу зерен за богарного вирощування на 13, 3 г.

Загальну врожайність по варіантам досліду описано в таблиці 4.8.

Таблиця 4.8

Врожайність гібридів кукурудзи

Умови зволоження	Врожайність, т/га	± приріст врожаю
ДКС 3972		
Без зрошення	2,8	
На зрошенні	4,1	1,3
ДКС 4964		
Без зрошення	2,5	
На зрошенні	3,9	1,4

Для обох гібридів зрошення значно підвищило врожайність. У гібрида ДКС 3972 врожайність зросла з 2,8 т/га до 4,1 т/га (приріст 1,3 т/га). У гібрида ДКС 4964 врожайність на богарі склала 2,5 т/га, а на зрошенні - 3,9 т/га (приріст 1,4 т/га).

Зрошення суттєво підвищило врожайність обох гібридів кукурудзи, при цьому гібрид ДКС 3972 показав вищу врожайність як в богарних умовах, так і при зрошенні. Гібрид ДКС 4964, хоча і мав нижчу загальну врожайність, показав дещо більший приріст від зрошення.

Дані результати наочно демонструють важливість зрошення для підвищення врожайності кукурудзи, а також різницю в продуктивності між двома досліджуваними гібридами.

4.5. Дотримання вимог екологічного законодавства України під час проведення досліджень

Під час виконання кваліфікаційної роботи дотримувались наступних вимоги чинного екологічного законодавства України:

1. При застосуванні зрошення дотримувались вимог Водного кодексу України, зокрема щодо раціонального використання водних ресурсів та запобігання їх забрудненню;
2. Згідно із Законом України "Про охорону земель", при зрошенні вживали заходів для запобігання засоленню, заболочуванню, підтопленню та інших негативних наслідків для грунтів;
3. Добрива та засоби захисту рослин при вирощуванні культур на зрошенні відповідали нормам, встановленим Законом України "Про пестициди і агрохімікати";
4. При плануванні зрошувальних систем враховували вимоги Закону України "Про оцінку впливу на довкілля";

5. Згідно із Законом України "Про меліорацію земель", забезпечували екологічну безпеку меліоративних систем та меліорованих земель.

6. При використанні водних об'єктів для зрошення дотримувалися режимів округів і зон санітарної охорони водних об'єктів, встановлених Водним кодексом України.

7. Проводили моніторинг стану грунтів та водних ресурсів при застосуванні зрошення, відповідно до вимог Закону України "Про державний контроль за використанням та охороною земель".

8. Був отриманий дозвіл на спеціальне водокористування при заборі води для зрошення з природних водойм, згідно з Водним кодексом України.

ВИСНОВКИ

1. Дослідження показали, що застосування зрошення має значний позитивний вплив на врожайність та якісні показники основних сільськогосподарських культур - сої, пшениці та кукурудзи.

2. Для сої було виявлено, що зрошення сприяє збільшенню висоти рослин, покращує стійкість до вилягання та зменшує ступінь розтріскування бобів. Урожайність сої на зрошенні зросла на 54-81% залежно від сорту.

3. При вирощуванні пшениці зрошення позитивно вплинуло на біометричні показники рослин, зокрема висоту, довжину колоса та озерненість. Спостерігалося значне підвищення врожайності (на 39-48%) та покращення якісних показників зерна, таких як вміст білка, клейковини та натуру зерна.

4. Для кукурудзи зрошення прискорило появу сходів та інтенсифікувало ріст рослин на початкових етапах вегетації. Відмічено збільшення розмірів качанів та кількості зерен. Врожайність кукурудзи на зрошенні зросла на 46-56% залежно від гібриду.

5. Дослідження підтвердило, що різні сорти та гібриди мають різну реакцію на зрошення, що необхідно враховувати при виборі культур для вирощування.

6. Результати досліджень демонструють важливість комплексного підходу до технології вирощування сільськогосподарських культур на зрошенні, включаючи оптимізацію режимів поливу, систем удобрення та захисту рослин.

7. При проведенні досліджень із застосування зрошення для всіх культур дотримувалисть вимог чинного екологічного законодавства України: Водного кодексу України, Закону України "Про пестициди і агрохімікати", Закону України "Про охорону земель", Закону України "Про оцінку впливу на довкілля".

8. Лабораторні дослідження показали відповідність врожаю досліджуваних культур екологічним, технологічним та санітарним нормам України.

ПРОПОЗИЦІЇ

1. За можливості скоротити кількість поливів за вегетаційний період.

2. Підібрати більш посухостійкі сорти та гібриди сільськогосподарських культур, що дозволить знизити використання води для зрошення.

3. Для удобрення та передпосівної обробки використовувати мікробіологічні препарати на основі азотфіксуючих та фосфатмобілізуючих бактерій, які матимуть позитивний вплив на грунтове середовище і дозволять знизити пестицидне навантаження.

4. Для сої рекомендується використовувати сорт Сфінкса, який показав високу врожайність і в богарних умовах.

5. Для пшениці перевагу слід надавати сорту Реформ, який продемонстрував кращі показники врожайності та якості зерна при зрошенні.

6. Для кукурудзи рекомендується гібрид ДКС 3972, який показав високу врожайність незалежно від умов зволоження.

7. Рекомендується використання краплинного зрошення лише для культур з високою чутливістю до умов вологозабезпечення, що дозволить економити водні ресурси, знизити ризики водної ерозії та точніше контролювати водний режим.

8. Рекомендується розглядати технологію вирощування культур на зрошенні з екологічної точки зору, як комплексну систему, що враховує взаємодію всіх факторів виробництва та навколишнього середовища для максимальної реалізації потенціалу продуктивності рослин.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адаменко О.М. Екологічна складова сталого розвитку сільського господарства. Агроекологічний журнал. 2011. № 3. С. 7-13.

2. Артюх Л.В. Водні ресурси України: проблеми, причини і шляхи їх вирішення. Агросвіт. 2019. № 7. С. 48-53.

3. Асоціація водокористувачів України. (2023). Прогноз розвитку екологічного водокористування в Україні до 2030 року. Київ: АВУ.

4. Балюк С.А., Греков В.О., Лісовий М.В., Комариста А.В. Стратегія збалансованого відтворення родючості ґрунтів в умовах змін клімату. Харків: Смугаста типографія, 2018. 472 с.

6. Веремеєнко С.І., Климчик О.М., Ларіна В.В. Деградація ґрунтів та шляхи її подолання. Збалансоване природокористування. 2016. № 4. С. 11-18.

7. Водний кодекс України : Закон України від 6 червня 1995 р. № 213/95-ВР / Верховна Рада України. Відомості Верховної Ради України. 1995. № 24. Ст. 189. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-вр#Text.

8. Водні ресурси: використання, охорона, відтворення, управління : підручник для студентів вищих навчальних закладів / А.В. Яцик, Ю.М. Грищенко, Л.А. Волкова, І.А. Пашенюк. Київ : Генеза, 2007. 360 с.

9. Гаськевич В.Г. Вплив зрошення та меліорації на ґрунти і ландшафти. Агроекологічний журнал. 2009. № 4. С. 36-40.

10. Геник Я.В., Лазарєва О.М., Бородіна Р.М. Сучасний стан ґрунтів та їх деградація в Україні. Агроекологічний журнал. 2020. № 3. С. 6-15.

11. Гончарук В.В. Важкі метали у водних екосистемах: моніторинг, нормування та екотоксикологічні аспекти. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2010. № 20. С. 256-268.

12. Греков В.О., Лагоднюк О.А., Хільчевський В.К. Водні ресурси України: їх використання та відтворення. Київ: Ніка-Центр, 2005. 232 с.

13. Екологічна оцінка сучасного стану поверхневих вод України: методичні аспекти / О.І. Денисова, Т.М. Серебрякова, А.П. Чернявська, А.В.

Яцик, Л.Г. Руденко, В.П. Разов, Г.А. Верніченко, І.А. Куценко, М.М. Макаренко, Й.В. Гриб, Л.А. Сіренко. Український географічний журнал. 1996. № 3. С. 3–11.

14. Зміна клімату та його вплив на сфери економіки України / За ред. М.І. Хвесика, В.П. Степаненка. Київ: Нора-Друк, 2020. 280 с.

15. Інститут водних проблем і меліорації НААН України. (2023). Потенціал водозбереження в аграрному секторі України. Київ: ІВПМ НААН.

16. Інститут економіки природокористування та сталого розвитку НАН України. (2022). Циркулярна економіка у водному господарстві: потенціал та перспективи. Київ: ІЕПСР НАНУ.

17. Карпенко О.В., Буц Ю.В. Сучасний стан забруднення водних ресурсів України. Екологічна безпека. 2018. № 1(25). С. 62-67.

18. Клименко М.О., Гроховська Ю.Р., Лєтошин М.М. Екологічний стан водних ресурсів України. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2016. № 2(43). С. 100-111.

19. Коваленко П.І., Коренєв Є.М., Писаренко В.А. та ін. Еколого-економічна ефективність використання водних ресурсів у зрошуваному землеробстві. Київ: Аграрна наука, 2015. 288 с.

20. Коваленко П.І., Коренєв Є.М., Писаренко В.А. та ін. Ефективне використання водних ресурсів у зрошуваному землеробстві. Київ: Аграрна наука, 2011. 240 с.

21. Коваленко П.І., Хільчевський В.К., Ладичук Д.О. Водні ресурси України та їх використання. Київ: Ніка-Центр, 2017. 192 с.

22. Колесник В.Є. Екологічний вплив пестицидів на водні екосистеми. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2015. № 1-2. С. 98-103.

23. Краковська С.В., Паламарчук Л.В., Шпиталь Т.М., Гнатюк Н.В. (2016). Проекції змін температури повітря за даними ансамблю регіональних кліматичних моделей в регіонах України в XXI столітті. Наукові праці УкрНДГМІ, 268, 33-44.

24. Медведєв В.В., Лактіонова Т.М., Бублик Л.І. та ін. Вплив деградації ґрунтів на їх родючість. Харків: Міськдрук, 2011. 168 с.

25. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. (2021). Звіт про участь України у Водній ініціативі Європейського Союзу для країн Східного партнерства. Київ: Мінприроди.

26. Національний університет водного господарства та природокористування. (2022). Перспективи впровадження водозберігаючих технологій в Україні. Рівне: НУВГП.

27. Романенко О.В., Жукинський В.М., Оксіюк О.П. та ін. Евтрофікація водойм України: сучасні екологічні проблеми та їх вирішення. Київ: Салютіс, 2008. 44 с.

28. Ромащенко М.І., Жовтоног О.І., Савчук Д.П. та ін. Водні ресурси України: використання та відтворення. Київ: Дія, 2020. 176 с.

29. Ромащенко М.І., Савчук Д.П., Драчинська О.Р. Водні ресурси України: перспективи використання та конструктивні рішення для водогосподарського комплексу. Київ: Дія, 2014. 176 с.

30. Сніжко С.І. Оцінка та прогнозування якості природних вод : підручник для студентів географічних, геологічних, біологічних та гідрометеорологічних факультетів вищих закладів освіти. Київ : Ніка-Центр, 2001. 196 с.

31. Сташук В.А., Ромащенко М.І., Корбутяк В.М. та ін. Водні ресурси: використання, охорона, відтворення, управління. Київ: Аграрна наука, 2021. 414 с.

32. Тараріко О.Г., Сиплива Н.О., Величко В.А. Агроекологічний стан ґрунтів та шляхи його поліпшення. Вісник аграрної науки. 2012. № 5. С. 5-9.

33. Український гідрометеорологічний центр. (2022). Кліматичні зміни та їх вплив на водні ресурси України. Київ: УкрГМЦ.

34. Хвесик М.А., Голян В.А. Водні ресурси та їх використання в умовах глобальних змін клімату. Київ: РВПС України НАН України, 2008. 86 с.

35. Хвесик М.А., Голян В.А. Інституціональна модель природокористування в умовах глобальних викликів. Київ: Кондор, 2007. 480 с.

36. Шевченко О.В., Матвєєва О.Л. Проблеми водозабезпечення України та шляхи їх вирішення. Збірник наукових праць ВНАУ. 2012. № 3(65). С. 246-251.

38. Яцик А.В. Екологічні основи раціонального водокористування. Київ: Генеза, 2004. 192 с.

39. Яцик А.В., Чернявська А.П. Водогосподарська екологія. Київ: Генеза, 2003. 456 с.

40. Carpenter, S. R., Caraco, N. F., Correll, D. L., Howarth, R. W., Sharpley, A. N., & Smith, V. H. (1998). Nonpoint pollution of surface waters with phosphorus and nitrogen. Ecological Applications, 8(3), 559-568.

41. Falkenmark, M., & Rockström, J. (2004). Balancing water for humans and nature: The new approach in ecohydrology. Earthscan.

42. Förstner, U., & Wittmann, G. T. (2012). Metal pollution in the aquatic environment. Springer Science & Business Media.

43. Gain, A. K., Giupponi, C., & Wada, Y. (2016). Measuring global water security towards sustainable development goals. Environmental Research Letters, 11(12), 124015.

44. Global Water Partnership. (2000). Integrated water resources management. TAC Background Papers, 4.

45. Hoekstra, A. Y. (2017). Water footprint assessment: Evolving into an operational tool for integrated water resources management. Water, 9(5), 351.

46. Ibragimov, N., Evett, S. R., Esanbekov, Y., Kamilov, B. S., Mirzaev, L., & Lamers, J. P. (2007). Water use efficiency of irrigated cotton in Uzbekistan under drip and furrow irrigation. Agricultural Water Management, 90(1-2), 112-120.

47. IPCC. (2014). Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press.

48. Mitsch, W. J., & Gosselink, J. G. (2015). Wetlands. John Wiley & Sons.

49. Molden, D. (2007). Water for food, water for life: A comprehensive assessment of water management in agriculture. Earthscan.

50. Playán, E., & Mateos, L. (2006). Modernization and optimization of irrigation systems to increase water productivity. Agricultural Water Management, 80(1-3), 100-116.

51. Postel, S., Polak, P., Gonzales, F., & Keller, J. (2001). Drip irrigation for small farmers: A new initiative to alleviate hunger and poverty. Water International, 26(1), 3-13.

52. Rahaman, M. M., & Varis, O. (2005). Integrated water resources management: Evolution, prospects and future challenges. Sustainability: Science, Practice and Policy, 1(1), 15-21.

53. Ramsar Convention Secretariat. (2010). Wise use of wetlands: Concepts and approaches for the wise use of wetlands.

54. Savenije, H. H., & Van der Zaag, P. (2008). Integrated water resources management: Concepts and issues. Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C, 33(5), 290-297.

55. Schwarzenbach, R. P., Gschwend, P. M., & Imboden, D. M. (2003). Environmental organic chemistry. John Wiley & Sons.

56. Sharpley, A. N., Kleinman, P. J., Jordan, P., Bergström, L., & Allen, A. L. (2009). Evaluating the success of phosphorus management from field to watershed. Journal of Environmental Quality, 38(5), 1981-1988.

57. Smith, V. H. (2003). Eutrophication of freshwater and coastal marine ecosystems a global problem. Environmental Science and Pollution Research, 10(2), 126-139.

58. Verhoeven, J. T., Arheimer, B., Yin, C., & Hefting, M. M. (2006). Regional and global concerns over wetlands and water quality. Trends in Ecology & Evolution, 21(2), 96-103.

59. Wada, Y., Van Beek, L. P. H., & Bierkens, M. F. P. (2012). Nonsustainable groundwater sustaining irrigation: A global assessment. Water Resources Research, 48(6).

60. Xu, X., Huang, G., Zhan, H., Qu, Z., & Huang, Q. (2012). Integration of SWAP and MODFLOW-2000 for modeling regional vadose zone processes. Journal of Environmental Quality, 41(2), 421-435.

61. Zedler, J. B., & Kercher, S. (2005). Wetland resources: Status, trends, ecosystem services, and restorability. Annual Review of Environment and Resources, 30, 39-74.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МАТЕРІАЛИ

науково-практичної конференції
викладачів, аспірантів та студентів
Сумського НАУ

(14-16 травня 2024 р.)

Бердін І. В. СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО ВИВЧЕННЯ ЕКОЛОГО-АГРОТЕХНІЧНИХ ОСНОВ РОЗВИТКУ ТА ПРОДУКТИВНОСТІ СОНЯШНИКА 36
Бердін І. В. РОЛЬ ПРОЕКТУВАННЯ В РОЗВИТКУ ЕКОЛОГІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА 37
Биваліна В. В., Ковальова М. А. СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ВПЛИВУ ДП «ТРОСТЯНЕЦЬКИЙ ЛІСГОСП» НА СТАН НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ОХТИРСЬКОГО РАЙОНУ 38
Биваліна В. В., Кирильчук К. С. РОСЛИННИЙ СВІТ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНИХ ТЕРИТОРІЙ ОХТИРСЬКОГО РАЙОНУ (НА ПРИКЛАДІ ЕНТОМОЛОГІЧНОГО ЗАКАЗНИКА «БОРОМЛЯНСЬКИЙ») 39
Бондарєв М. А. ПОПУЛЯЦІЙНИЙ АНАЛІЗ В СИСТЕМІ МОНІТОРИНГУ РЕСУРСІВ ЛІКАРСЬКОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ 40
Василина М. І. АГРОЕКОЛОГІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО В УМОВАХ ПП АФ «ПЕРСПЕКТИВА» КРОПИВНИЦЬКОГО РАЙОНУ КІРОВОГРАДСЬКОЇ ОБЛАСТІ 41
Воронін М. Ю., Коротенко Д. О., Коновал А. М. ВПЛИВ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ НА ЛІТОСФЕРУ ТА ГРУНТИ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ 42
Гавілей Є. В, Скляр В. Г. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПРОВІДНИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР 43
Глущенко В. В. СТВОРЕННЯ ПРОДУКТИВНИХ ПОСІВІВ ГРЕЧКИ ШЛЯХОМ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА 44
Данченко О. Б., Ковальова М. А. ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ТА МІНІМІЗАЦІЇ ВПЛИВУ ПРОМИСЛОВИХ ТА АНТРОПОГЕННИХ ФАКТОРІВ НА ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ 45
Дяченко О. В. ПОПУЛЯЦІЙНИЙ АНАЛІЗ СЕГЕТАЛЬНОЇ ФЛОРИ В АГРОЦЕНОЗАХ СУМСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ 46
Заїка Д. С. ОГЛЯД ІНДЕКСУ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРИ ТА СЕРЕДНІХ КОНЦЕНТРАЦІЙ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН В АТМОСФЕРНОМУ ПОВІТРІ МІСТА СУМИ ЗА 2021-2023 РОКИ .. 47
Заїка Д. С., Гриб В. В. НОРМАТИВНО – ПРАВОВІ ЗАСАДИ ОХОРОНИ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ШЛЯХОМ НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ (НА ПРИКЛАДІ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ) 48
Зубко С. В. ЛІСОВІ ЕКОСИСТЕМИ – КАРКАС ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ПЛАНЕТИ 49
Івченко В. В. ШЛЯХИ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ 50
Клименко І. М. АНАЛІЗ ПОПУЛЯЦІЙНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ РІДКІСНОГО ВИДУ ANEMONE SYLVESTRIS L. 51
Коваль М. Ю., Клименко Г. О. ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ В СВІТІ ТА В УКРАЇНІ 52
Кочкало В. О. МОНІТОРИНГ ПОПУЛЯЦІЙ SOLIDAGO CANADENSIS L. В МЕЖАХ ФІТОЦЕНОЗІВ ШОСТКИНСЬКОЇ ОТГ 53
Левенець С. Д. ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ 54
Лещенко Д. О., Клименко Г. О. РОЛЬ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН У ПОШИРЕННІ ІНВАЗИВНИХ ВИДІВ РОСЛИН 55
Лисенко М. О., Клименко Г. О. ЕЛЕМЕНТИ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ, ЯК ОДНІЄЇ З НАЙЦІННІШИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР 56
Маруха Т. В. ФАКТОРИ ВПЛИВУ НА СТІЙКІСТЬ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ 57
Наливайко О. О. ЕКОЛОГІЧНІАСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ НА АГРОПІДПРИЄМСТВАХ 58
Одарченко В. В. ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ 59
Павлюченко В. Ю., Ковальова М. А. СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЗЕМЕЛЬ ПІД ЧАС ПОВНОМАСШТАБНОГО ВТОРГНЕННЯ В УКРАЇНІ 60
Пушкар Д. В. ВПЛИВ АГРОЕКОЛОГІЧНИХ УМОВ НА ЯКІСТЬ ВРОЖАЮ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ 61
Серпокрил Ю. І., Рева Д. Б. ОРГАНІЗАЦІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В СФЕРІ ДОТРИМАННЯ НОРМ ЕКОЛОГІЧНОГО КОНТРОЛЮ ПІД ЧАС РЕАЛІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ВИДОБУТКУ САПРОПЕЛЕВИХ ДОБРИВ 62
Скляр Ю. Л., Псарьов В. В. СТАН БІОРІЗНОМАНІТТЯ ЗАКАЗНИКА«ВЕРХНЬОСУЛЬСЬКИЙ-2», РОЗТАШОВАНОГО У МЕЖАХ САДІВСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ 63
Тарабар О. Ю., Тихонова О. М. ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ. 64
Тихонова О. М., Хомутов С. О. ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО 65
Таран Д. М. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ НА СТАН ПОВІТРЯ В УКРАЇНІ 66
Теслик А. В., Ковальова М. А. РОЛЬ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОЄКТІВ НА ФОНІ ВІЙНИ В УКРАЇНІ 67
Теслик А. В. СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ В УПРАВЛІННІ ВІДХОДАМИ ТА ВІДНОВЛЕННІ ЕКОСИСТЕМ 68
Теслик А. В. БІОЛОГІЧНІ МЕТОДИ УПРАВЛІННЯ ШКІДНИКАМИ ТА ХВОРОБАМИ В ЕКОЛОГІЧНИХ СИСТЕМАХ 69
Токаренко В. В. АНАЛІЗ ВОДИ РІЧКИ ПСЕЛ У МЕЖАХ МІСТА СУМИ ТА СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ 70
Таран Д. М., Гриб В. В. ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДИКИ САНІТАРНО-ВІРУСОЛОГІЧНОГО КОНТРОЛЮ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ ВПЛИВУ НА ЯКІСТЬ ВОДИ ТА ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ 71
Фіолоненко В. О. МОНІТОРИНГ СТАНУ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД РІЧКИ СУЛА В МЕЖАХ 72

ЕКОЛОГІЧНІАСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ НА АГРОПІДПРИЄМСТВАХ

Наливайко О. О., студ. 2м курсу ФАтП, спец. 101 «Екологія»
Науковий керівник: доц. Л. М. Бондарєва
Сумський НАУ

Ситуація з розвитком урбанізації, зростання населення планети, збільшення промислових потреб у воді і прискорення глобальних змін клімату призводять до зниження водозабезпеченості. Нестача води незабаром може призвести до розвитку та поглиблення вже існуючих глобальних проблем.

На сучасному етапі водні ресурси відіграють все важливішу роль в аграрному секторі економіки. Це зумовлено багатьма обставинами: необхідністю збільшення продуктивності сільського господарства, несприятливими агрокліматичними умовами в багатьох сільськогосподарських районах і можливостей щодо його забезпечення водними ресурсами та іншими факторами[4].

У наш час для потреб сільського господарства використовується приблизно 30% загального річного обсягу водоспоживання. Загальна кількість води у світі не змінюється, а от її якість змінюється суттєво і не в кращий бік. Тривалий екстенсивний тип залучення водних ресурсів у обіг спричинив послаблення здатності водно-ресурсних джерел до самовідновлення. Це, в свою чергу, негативно відобразилося на якості води, що споживається.

Прояв суховіїв в деяких регіонах України обертається зниженням виробництва зернових і різкими скачками цін на продовольство. Як відзначають міжнародні експерти в рамках стратегії подолання дефіциту водних ресурсів у світі слід знижувати післяурожайні втрати. Адже 30% всього виробленого продовольства у світі, а це приблизно 1,3 млрд. тон, втрачається або викидається на шляху просування товару від виробника до кінцевого споживача. Зниження цих втрат приведе до ослаблення тиску на природні ресурси, які необхідні для виробництва продовольства, такі як ґрунти і вода [3].

У зв'язку із цим, досить актуальним є питання раціонального і екологобезпечноговикористання водних ресурсів у аграрному секторі з метою забезпечення національної безпеки держави. Існує ряд заходів, використання яких допоможе в збереженні водних ресурсів[2]:

- розміщення посівів культур з урахуванням водозабезпеченості річкових басейнів;
- оптимізація використання мінеральних добрив і пестицидів для забезпечення запобігання забрудненню поверхневих і підземних вод;
- скорочення зрошувальних і поливних норм;
- зменшення втрат на фільтрацію, випаровування і непродуктивні викиди;
- зниження надмірної хімізації за рахунок розширення області застосування і підвищення ефективності біологічних засобів захисту рослин і боротьби із бур'янами;
- використання новітніх технічних засобів для використання пестицидів з метою зменшення пестицидного навантаження на екологічний стан довкілля;
- впровадження найбільш прогресивних (крапельних, аерозольних та ін.) способів зрошення;
- освоєння нових прийомів і техніки водокористування;
- впровадження меліоративних систем двосторонньої дії з частково замкненою циркуляцією води;
- впровадження прогресивних водних режимів.

Отже, можна зробити висновок, щорозширення обізнаності громадськості про важливість підтримки здорових агроекосистем і добробуту людини за допомогою розв'язання взаємопов'язаних проблем якості води в ході комплексного управління водними ресурсами, підвищення розуміння важливості якості води, шляхом стимулювання уряду, громадських організацій, спільнот і окремих людей в світі та в Україні із прийняттям активної позиції у цьому питанні, приймаючи такі заходи, як попередження забруднення, очистка і відновлення, розроблення нової концепції з управління водними ресурсами у сільському господарстві України, куди будуть включені системні заходи ведення сільського господарства і забезпечення продовольчої безпеки [1].

Список використаних джерел

1. Василенко О. А. Раціональне використання та охорона водних ресурсів : навч. посіб. для студ. напряму «Водні ресурси» вищ. навч. закл. Київ. нац. ун-т буд-ва і архіт., Нац. ун-т водного госп-ва та природокористування. Рівне, 2007. 245 с.

2. Екологічні проблеми Київських водойм і прилеглих територій навч. посібник. Київ : Наук. думка, 2015. 189 с.

3. Ресурсоефективне та чисте виробництво: навчальний посібник. Проект в рамках програми «Екологізація економіки в країнах Східного партнерства Європейського Союзу» за підтримки ООН з промислового розвитку ЮНІДО та Центру ресурсоефективного та чистого виробництва в Україні, 2017. 84 с. URL: https://cutt.ly/HRdtW3I

4. Сидорук Б. Особливості водокористування в аграрній галузі: проблеми і перспективи [Електронний ресурс] / Б. Сидорук // Агроеліта. – 2016. – Режим доступу: http://agroprod.biz/2016/04/29/osoblyvosti-vodokorystuvannya-vahrarnij-haluzi-problemy-i-perspektyvy.

ДОДАТОК Б

Декларація академічної доброчесності

Я, Олександр НАЛИВАЙКО, студент групи ЕКО 2301м ВН Сумського національного аграрного університету зобов'язуюсь дотримуватися принципів академічної доброчесності під час виконання кваліфікаційної роботи. Я поінформована, що у разі порушення мною академічної доброчесності під час виконання кваліфікаційної роботи повинен/нна буду нести академічну та/або інші види відповідальності і до мене можуть бути застосовані заходи дисциплінарного характеру за порушення академічної доброчесності та етики академічних взаємовідносин, в тому числі, кваліфікаційна робота може бути анульована з наступним відрахуванням із університету. Також усвідомлюю, що до мене у майбутньому може бути застосована процедура позбавлення ступеня вищої освіти та відповідної кваліфікації, якщо свідомо вчинене порушення академічної доброчесності не буде виявлено під час перевірки кваліфікаційної роботи на наявність текстових запозичень відповідно до встановленої в університеті процедури з використанням ліцензованих програмних продуктів.

Підтверджую, що робота виконана мною самостійно, не містить академічного плагіату. Зокрема, у моїй роботі немає запозичення текстів, ідей чи розробок, результатів досліджень інших авторів без посилань на них, у тому числі буквального перекладу з іноземних мов чи перефразування, що видаються за свій текст, вирваних із контексту тверджень, цитат без лапок, фабрикації (вигаданих) даних чи фальсифікації (вигаданих і модифікованих на догоду бажаному висновку) результатів досліджень.

Олександр НАЛИВАЙКО:_____

ДОДАТОК В

Рекомендована форма самооцінювання кваліфікаційної роботи здобувачем

Критерій	Рівень			Коментар
Огляд літератури побудовано навколо основної проблеми, використано найактуальніші сучасні дослідження за темою, чітко відображено зв'язок між завданнями, поставленими в роботі, та попередніми дослідженнями.			+	
Надана конкретна та точна інформація про методи та дані (кількість, температура, тривалість, послідовність, умови, розташування, розміри тощо), методи пов'язані з іншими дослідженнями.		+		
Наведено конкретні результатами з поясненнями та аналізом, порівняння з результатами інших досліджень, показано чіткий зв'язок проблеми з отриманими результатами.			+	
Надано пропозиції щодо удосконалення, що підкріплено відповідними обґрунтуваннями (прогноз, модель тощо).			+ +	
Висновки містять зв'язок з найважливішими аспектами попередніх розділів, підсумок ключових результатів, продемонстровано зв'язок між цією роботою та наявними дослідженнями зосереджена увага на суттєвих результатах, зазначено їх можливе застосування; подано обмеження, на які слід спрямувати майбутні дослідження.			+ +	
Перелік посилань є повним та достатнім для вирішення завдань дослідження.		+		
Робота оформлена повністю відповідно до вимог.			+ + +	
Робота не містить друкарських та граматичних помилок.		+		

Олександр НАЛИВАЙКО:_____