

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет біології, географії та екології
Кафедра географії та екології

ЕКОЛОГІЧНЕ ОЦІНЮВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ
МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

Кваліфікаційна робота (проект)
на здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр»

Виконала: студентка 05-416 групи
Спеціальності 101 Екологія
Освітньо-професійної програми «Екологія»
Судаковська Маргарита Євгенівна
Керівник к.с.-г. н., доцентка Приймак В.В.
Рецензент заступниця директора з науково-
дослідної роботи - начальник відділу НПП
«Нижньодніпровський» Пономарьова А.А.

Херсон – 2021

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. Теоретико-методологічні засади дослідження сільськогосподарських культур	5
1.1. Застосування мінеральних добрив при вирощуванні сільськогосподарських культур.....	5
1.2. Вплив біотичних факторів навколишнього середовища на ріст та розвиток сільськогосподарських культур	9
1.3. Шляхи зниження вмісту важких металів та нітратів у продукції.....	14
РОЗДІЛ 2. Умови проведення дослідження, матеріали та методика	19
2.1. Фізико-географічна характеристика регіону дослідження	19
2.2.Методологічні аспекти вирощування сільськогосподарських культур.....	21
РОЗДІЛ 3. Агроекологічні аспекти використання мінеральних добрив при вирощуванні сільськогосподарських культур	26
3.1. Особливості росту та розвитку сільськогосподарських культур в умовах відкритого і закритого ґрунту.....	26
3.2. Вплив систем удобрення на вміст нітратів у продукції сільськогосподарських культур.....	30
ВИСНОВОК	34
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	35
ДОДАТКИ	41
Додаток А.....	42
Додаток Б.....	43
Додаток В.....	44
Додаток Г.....	45

ВСТУП

Актуальність теми. У сьогоденні розвитку сільськогосподарського виробництва постає питання екологічного підходу при вирощуванні сільськогосподарських культур [1].

Питання вивчення особливостей росту і розвитку сільськогосподарських культур, їх потреби у елементах живлення тощо розглядали такі видатні вчені як Р. І. Шредер[45], Е. А. Грачов[44], М. В. Рітов [46], Н. І. Кічунов [47] - основоположники біології сільськогосподарських культур. Вагомий внесок у розвиток овочівництва України зробив академік ВАСГНІЛ, доктор с.-г. наук, професор П. Ф. Сокол [2]. Вивчаючи особливості екологічного виробництва, науковці В. І. Вовк, О. О. Созінов, В. О. Шлапак - зосередили увагу на вирішенні проблем умов вирощування екологічно чистої сільськогосподарської продукції в Україні [51].

Актуальність питання забезпечення населення якісною екологічно безпечною сільськогосподарською продукцією в достатній кількості не викликає жодного сумніву [3].

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Кваліфікаційна робота бакалавра є складовою частиною програми досліджень Херсонського державного університету в рамках завдань науково-дослідної роботи «Оцінка впливу діяльності агросистем різного типу на екологічний стан навколишнього середовища» (державний реєстраційний номер 0118U004448).

Мета досліджень: Метою досліджень було вивчення агроекологічних особливостей впливу систем удобрення та умов вирощування на ріст, розвиток, продуктивність сільськогосподарських культур.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати наступні

завдання дослідження:

- аналізувати науково-методологічну основу агроекологічних особливостей вирощування сільськогосподарських культур;
- охарактеризувати сучасний стан вирощування у відкритому ґрунті;
- дослідити агроекологічні особливості впливу системи удобрення на вміст нітратів у продукції сільськогосподарських культур, вирощеної в умовах Скадовського району Херсонської області.

Об'єкт дослідження: сільськогосподарські культури.

Предмет дослідження: екологічна оцінка процесів росту й розвитку сільськогосподарських культур у відкритому ґрунті на прикладі с. Шевченко Скадовського району Херсонської області.

Методи дослідження: *польовий* - відбір рослинних зразків, визначення обліку врожаю; *аналітичний* - аналіз отриманих результатів, їх наукове обґрунтування.

Апробація результатів дослідження. Отримані наукові та практичні результати даного дослідження викладалися для участі у Всеукраїнській науковій інтернет-конференції «Вітчизняна наука на зламі епох: проблеми та перспективи розвитку», яка відбулася 15 травня 2020 р та у III-ій Міжнародній науково-практичній конференції «Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку», яка відбулась 22 жовтня 2020 р.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, що об'єднують 7 підрозділів, списку використаних джерел, 3 додатки, загальний обсяг роботи складає 44 сторінки, з них 30 сторінок основного тексту, 5 таблиць, 7 ілюстрацій. Список використаних джерел включає 50 найменувань.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

1.1. Застосування мінеральних добрив при вирощуванні сільськогосподарських культур

Органічні добрива впливають на стійкість рослин до негативної дії патогенів. За умови їх використання урожайність плодів сільськогосподарських культур підвищує вихід товарної продукції та знижує вихід не товарної. Найпоширенішими видами органічних добрив є: гній, перегній, компост, торф. В органічні добрива входить торф. Він складається з відмерлих рослин. Хімічні елементи є половина маси карбону. Він добре горить, іноді його використовують як паливо для пічки. За рахунок того, що хімічні процеси формування проходять під шаром води біомаса ізолюється від повітря, і всі речовини залишаються в складі, а не випаровуються. Торф відмінно підходить для відновлення гумусу - верхнього родючого шару ґрунту. Але тільки, через 2-3 роки буде помітний ефект від внесення добрив [4].

Прискорюється ріст пагонів та розвиток листя завдяки високому вмісту азоту. Гній, селітра та сечовина відносяться до одного і того ж класу тому не слід їх використовувати разом. Через порушений баланс, це може призвести до втрати врожаю. Рідкими добривами називають настої на звичайних органічних добривах. Застосовують після появи сходів в рідкому вигляді. Покращує стан ґрунту, й засвоюються через листя [11].

Мінеральні добрива - це штучно вироблені хімічні препарати, які слугують для поповнення неорганічних сполук у ґрунті. Виділяють такі мінеральні добрива: азотні, калійні, фосфорні. Азотні добрива є

найпопулярнішими. З основних елементів у побудові клітин рослин є азот [43].

Види азотних добрив: аміачна селітра, карбамід, сечовина, сульфати амонію і магнію. Вони забезпечують прискорення росту пагонів і появу листя. Перевищення кількості добрив може призвести до зниження обсягу врожаю і погіршення якості. В склад калійних добрив входять хлористий і сірчаноокислий калій. Калій підвищує імунітет рослин та чинить опір проти грибків. Оскільки препарати цього класу виготовляються з імпоротної сировини то ціна на калійні добрива вища, ніж на інші мінеральні сполуки [18,4].

До фосфорних добрив належать амофос, подвійний суперфосфат і сульфоамофос. За рахунок фосфорних добрив дозрівання рослин відбувається вчасно. При нестачі фосфорних добрив погіршується якість, плоди втрачають товарну форму, колір і масу. В органічному землеробстві мінеральні добрива набагато ефективніші, оскільки там хімічні елементи знаходяться в оптимальній для засвоєння формі [4].

С. І. Корнієнко, В. Ю. Гончаренко [22] у своїх працях розглянули ґрунти як середовище мінерального живлення овочевих і баштанних культур і вимоги до поживних речовин. Сприятливі ґрунтово-кліматичні умови України дозволяють отримувати високі і стабільні врожаї овочевих і баштанних культур. Разом з тим, в практиці землеробства є багато прикладів, які показують, що не дивлячись на великі запаси елементів живлення в ґрунті, врожаї часто бувають низькими, якщо не враховуються лімітуючі фактори і вони не усуваються. Овочеві і баштанні культури вимогливі до ґрунтової родючості [9,22].

Високі врожаї цих культур можливі лише на окультурених ґрунтах. Слабо окультурені ґрунти, які мають кислу або лужну реакцію середовища, рухомий алюміній, закисне залізо, середню та високу засоленість, низький вміст поживних елементів непридатні для вирощування овочевих і баштанних культур. Найбільш вимогливі до

умов ґрунтової родючості цибуля, часник, огірок; менш вибагливі - морква, помідори, капуста, буряк столовий. Така різниця пояснюється особливостями будови кореневої системи культур та відчуттям їх до підвищеної концентрації мінеральних солей в ґрунті [8].

У цибулі досить слабка коренева система, основна маса коренів знаходиться в орному шарі, глибина проникнення їх не перевищує 60 см, рослини погано витримують високу концентрацію добрив. Тому цибуля добре росте на окультурених багатих гумусом легких (супіщаних та легкосуглинкових) ґрунтах при добрій забезпеченості їх поживними речовинами [17].

Коренева система огірків розвивається в горизонтальному напрямку, її основна частина знаходиться в орному шарі (в ширину до 100 см, в глибину до 100-110 см). Ця культура дуже вибаглива до підвищеного вмісту вуглекислого газу в приґрунтовому повітрі, погано переносить підвищену концентрацію ґрунтового розчину та краще всього росте на легких і середніх суглинках, добре забезпечених органічною речовиною та поживними речовинами [18,22].

Часник в молодому віці чутливий до підвищеної концентрації мінеральних солей і добре використовує післядію органічних добрив. Часник добре розвивається на супіщаних та легко суглинистих окультурених ґрунтах, а також на низинних торф'яниках. У період інтенсивного росту коренева система сільськогосподарських культур складається з 30-60 і більше струно-подібних корінців. Основна маса розміщується в орному шарі ґрунту в діаметрі 50-70 см, а окремі корінці проникають на глибину до 100-120 см. Капуста, буряк столовий, помідори задовільно переносять підвищену концентрацію ґрунтового розчину, коренева система цих культур добре розвинена (довжина коренів у буряка столового сягає 250-300 см, у капусти пізньої - 180-200 см, помідорів - 110-120 см). Під ці культури можна вносити великі дози добрив [22].

Морква в молодому віці відчутна до підвищеної концентрації мінеральних солей і добре використовує післядію органічних добрив. Коренева система її розвивається переважно у вертикальному напрямку до 150 см. Морква добре розвивається на супіщаних та легко суглинистих окультурених ґрунтах, а також на низинних торф'яниках [27].

Кращі ґрунти для буряка - нейтральні суглинки з низьким рівнем ґрунтових вод, для капусти - середньо та важкосуглинкові ґрунти і низинні торф'яники, добре забезпечені вологою, для помідорів - легко та середньосуглинисті окультурені ґрунти, добре забезпечені фосфором. Овочеві культури характеризуються відносно великим виносом поживних речовин. Споживають поживних речовин овочеві і баштанні культури в різні періоди росту і розвитку неоднакову кількість. Так, капуста пізньостигла відрізняється довгим періодом поглинання елементів живлення, особливо азоту. Помідорам та огіркам мінеральні елементи потрібні протягом більш короткого часу - в період плодоутворення [26,22].

Скоростиглі овочі (редиска, салат, капуста ранньостигла та ін.) потребують посиленого живлення в ранні та дуже короткі строки. Листкові овочі (капуста, салат, шпинат, щавель) поглинають більше азоту, коренеплоди вимагають підвищені вимоги до калію, помідори та огірки - до фосфору, кавуни - до фосфору і калію. Культурам, які вирощують для зимового зберігання, необхідно підвищене живлення фосфором і калієм [9].

Споживання поживних елементів овочевими культурами залежить від ґрунтово-кліматичних умов і біологічних особливостей культури. Ефективність застосування добрив визначається багатьма факторами: умовами вологозабезпеченості, рівнем агротехніки, біологічними особливостями культур, фізичним та фізико-хімічним складом ґрунтів, а

також забезпеченість ґрунтів рухомими формами поживних речовин і мікроелементами [22].

М. К. Шикула [23] зробив значний внесок у дослідження та обґрунтування технологій виробництва екологічно безпечної продукції зі своєю науковою школою. Їх роботи були направлені на дослідження ґрунтозахисних технологій виробництва продукції рослинництва. Технологію обробітку ґрунту вони розглядали, у першу чергу, без оранки, застосування якої призводить до стресового стану ґрунтових мікроорганізмів. Тобто в основі їх ґрунтообробних технологій було застосування мінімального обробітку ґрунту із використанням природніх біологічних законів, які виробила природа та землеробських законів мінімуму і повернення для досягнення закону оптимуму, при якому рослини у найбільшій мірі забезпечуються умовами життя і розвитку [23].

В. В. Теслюк [24] опрацював питання виробництва екологічно безпечної продукції рослинництва які спрямовані на виробництво та використання мікробіологічних препаратів. Наукова праця охоплює питання обробки зерна мікробіологічними препаратами, виготовленими на основі полісахаридів хітину та глюканів трутовика справжнього, а також біотехнології вилучення полісахаридів із клітинної стінки гриба. Ефективність дії препарату після обробки зерна пшениці озимої проти кореневої гнилі становила 73,6 %, а обприскування рослин у період вегетації дозволило затримати розвиток лептоспірозу на 28,6 %, борошністої роси - на 14,1 % [24].

В. С. Таргоні [25] запропонував інтегроване використання в сільськогосподарському виробництві альтернативних біотехнологічних операцій як складових сільськогосподарських біоконверсних комплексів. Біоконверсний комплекс базується на використанні інтегрованих у виробничі процеси спеціалізованих техноценозів для максимально можливої з екологічної точки зору біотехнологічної

переробки всієї органічної нетоварної біомаси для подальшого повного або часткового повернення перетвореної сировини у виробничі процеси з метою зменшення енергетичних витрат виробництва, повного або часткового усунення негативної дії виробництва на довкілля, санації та відновлення родючості ґрунтів, можливості отримання біологічної продукції [25].

1.2. Вплив біотичних факторів навколишнього середовища на ріст та розвиток сільськогосподарських культур

Визначальним чинником впливу на процеси росту є вивчення особливостей розвитку та вимог культури сільськогосподарських культур до факторів навколишнього середовища. Можна зазначити, що біотичні фактори сприяють накопиченню та кращому споживанню елементів живлення [6,7].

Часник - холодостійка рослина. Корені починають відростати за температури нижче 1°C. Добре вкорінені зубки озимого сільськогосподарських культур в ґрунті витримують морози температурою мінус 4-10°C, але якщо температурні показники більш нижчі після проростання надземної частини це може призвести до погіршення стану рослини та негативно позначатись на врожаю [5].

Морква - холодостійка рослина. Проростання насіння відбувається за температури 3-5°C. При такій температурі сходи на поверхню ґрунту з'являються через 20-30 діб. Чим вища температура тим швидше росте морква. Насіння моркви в ґрунті витримує морози температурою 3-5°C, але якщо температурні показники більш нижчі після появи сходів це може призвести до погіршення стану рослини та негативно позначатись на врожаю [5,6].

С.Ф. Ващенко [39] рекомендує оптимальну температура для росту рослин сільськогосподарських культур 12°C , це сприяє високій врожайності. Ріст, розвиток та накопичення поживних речовин коренеплодом збільшується завдяки довгим світловим дням.

П.Ф. Полищук [40] та інші вчені відмітили, що найбільше листків у рослин сільськогосподарських культур формується у весняний та літній період, коли довжина дня становить понад 10 годин. Ґрунт для цієї культури має велике значення, оскільки ця рослина дає високий товарний урожай лише на легких окультурених ґрунтах зі слабкислою або нейтральною реакцією ґрунтового розчину [40].

Для високих врожаїв та нормального росту і розвитку рослин сільськогосподарських культур у період вегетації та перед тим як саджати часник потрібно вносити значну кількість мінеральних добрив таких як солі азоту, фосфору, калію та кальцію. Вносити добрива потрібно до перекопування ґрунту з такого розрахунку: 24-30 г суперфосфату, 15 г калійних добрив, 14-20 г азотних, та перегній. Після перекопування ділянку залишають до посадки. Поле для сільськогосподарських культур готують за три тижні до посіву. Щоб отримати врожай сільськогосподарських культур на два тижні раніше ніж при весняній посадці, потрібно саджати ранні сорти, наприкінці жовтня або на початку листопада Ділянку вкривають плівкою до сходів. Восени сільськогосподарські культури саджають тільки у легкі ґрунти [6].

При недостатньому освітленні рослин сповільнюється ріст кореневої системи, погіршується хімічний склад коренеплодів і фаза розвитку призупиняється. Якщо дуже густо посадити або в період росту не просапувати часник це може призвести до погіршення інтенсивності освітлення листків та ураження рослин фомозом тобто грибок. Волога для сільськогосподарських культур є важливим чинником [7,6].

Для нормального росту і розвитку вона потребує рівномірного зволоження ґрунту протягом всієї вегетації. Так, як до складу коренеплодів входить до 90% води. Важливо поливати сільськогосподарські культури в період проростання насіння/цибулини, інтенсивного наростання листкового апарату та формування зубків/коренеплоду. Сільськогосподарські культури вбирають з ґрунту води до 85% своєї маси [5,6].

А.Ф. Агафонов [41] проаналізував, що виробництво сільськогосподарських культур в усьому світі становить 24,836 млн т, з площі в один мільйон гектарів. Основні виробники: Китай, Росія, Північна Америка. На частку Китаю припадає 1/3 світової площі обробітку [41].

В Білорусі під посіви овочевих культур в сільськогосподарських організаціях відводиться близько 15% від загальної площі, зайнятої під овочевими культурами відкритого ґрунту. У 2010 році її посівна площа по республіці склала 2,4 тис. га, а середня врожайність - 22,4 т /га. На жаль, фактична врожайність сільськогосподарських культур в Білорусі залишається нижчою за потенційну. Зокрема, вона в 2 рази менше, ніж у Великобританії, Німеччині і США. Поліпшити врожайність допоможе знання і чітке дотримання технології вирощування [38].

Скандинавські фермери вважають, що чим коротша ніч, тим нижчою має бути нічна температура, тобто, нічні температури від зими до літа повинні поступово знижуватися. Ці рекомендації ґрунтуються на дослідженнях, що доводять ефективність чергування через кожні два тижні високих і низьких температур на фоні поступового зниження нічної температури [5,38].

Відомо, якщо плоди досягають у рості половини свого стандартного розміру, то зниження температури на них не впливає негативно, а закладання нових зав'язей триває нормально. Чергуванням високих і низьких нічних температур забезпечують рівномірне

надходження врожаю. Чергування низьких і високих нічних температур останнім часом проводять не тільки по фазах, сезонах і двотижневих періодах, а й протягом однієї ночі.[38,15].

Експериментами, проведеними в Нідерландах і Японії, встановлено, що для наливання плоду сільськогосподарських культур досить визначеної кількості годин високих температур, потім температура може бути знижена до мінімуму для заощадження асимілятів і теплової енергії. Роботи Х. Чалла (Нідерланди) показали, що протягом ночі при високих температурах повітря (25 °С) витрачаються всі запаси вуглеводів з листя [15].

Молоді рослини ростуть інтенсивніше від старих, співвідношення «листова поверхня - коренева система» у них більш сприятливе. Пізніше, коли листкова поверхня збільшується і подача води ускладнюється через подовження відстані до органів, що її випаровують, температуру повітря знижують для забезпечення нормальної роботи кореневої системи. Температура повітря і температура ґрунту взаємозалежні. При низьких нічних температурах повітря в теплиці температура ґрунту має бути оптимальною, щоб забезпечити нормальну роботу коріння [15,38].

Англійські дослідники в умовах малооб'ємної культури одержали високі врожаї і домоглися зниження витрат енергії, поєднуючи низькі нічні температури повітря з високими температурами ґрунту. У нідерландських технологічних рекомендаціях підкреслюється, що знижені нічні температури повітря при культурі сільськогосподарських культур припустимі тільки при температурі ґрунту не меншій 21°С.

Важливим агрозаходом при вирощуванні стрілкового часнику, який забезпечує підвищення врожаю на 20-30% і більше, є видалення квіткової стрілки - над виходом її із несправжнього стебла і на відстані до суцвіття 7-10 см. Її не можна виривати і витягувати з рослини, проте легко виломлювати або вирізати. На більших площах стрілки

сільськогосподарських культур можна скошувати косаркою-підбирачем коли вони піднімуться вище листків [17,15].

У теплицях без застосування підґрунтового обігріву повітря вдень у середньому на кілька градусів тепліше від ґрунту. Температура ґрунту в даному разі складає середню між денною і нічною температурами повітря. При малому надходженні сонячної радіації температури повітря і ґрунту можуть знизитися нижче оптимальних значень. Щоб уникнути цього, необхідно скористатися підсубстратним обігрівом – навіть у південних тепличних комбінатах в умовах теплих зим. Усі теплолюбні і вигонкові овочеві культури реагують позитивно на ґрунтовий і підсубстратний обігрів в теплицях [38,17].

Є. А. Алієв та Н. А. Смірнов [9] зазначили, що при недостатніх поливах ґрунту, у жаркі сонячні дні спостерігається скручування та засихання листя, розтріскування плодів, затримується поява сходів та утворення першого листка. В південних регіонах влітку поле перед сівбою поливають, а в інших районах України після дощу [10]. Сільськогосподарські культури поливають раз на два тижні приблизно в такому об'ємі: після посіву 3 л на 1 м², після просапування 10 л, на період росту коренеплодів та наростання листя десь 20 л на м², за півтора-два місяці до збирання сільськогосподарських культур поливають один раз у три тижні [7]. Сільськогосподарські культури середньо вимогливі до елементів живлення. На 200 кг овочевої культури потрібно внести 10-15 кг азоту, 18-20 кг - фосфору та 15-20 кг калію (В.Ю.Гончаренко,1974) [9].

Проаналізувавши дані можна відмітити залежність сільськогосподарських культур від біотичних факторів навколишнього природного середовища, що дає в певній мірі прогнозувати особливості росту і розвитку цієї культури рослин.

Особливо важливим та актуальним є регулювання параметрів навколишнього середовища в умовах відкритого ґрунту, де є можливість посилення чи пригнічення певного фактору [8]

1.3. Шляхи зниження вмісту важких металів та нітратів у продукції

Рівень впливу мінеральних добрив на вміст нітратів в сільськогосподарських культурах визначається біологічними особливостями видів і сортів рослин та ґрунтового живлення [11,12]. Зниження рівня нітратів у продукції залежить від сорту рослин. Можна використовувати сорти з низькою здатністю до накопичення нітратів цей спосіб показаний на прикладі багатьох робіт з різними видами сільськогосподарських культур включаючи часник. Як один із варіантів поліпшення нітратів у сільськогосподарських культур, до яких відноситься часник і морква [13].

Різні агрозаходи можуть забезпечити зростання врожаю культур при мінімальних внесеннях азотних добрив та локальними способами внесення азотних добрив і застосуванням інгібіторів нітрифікації. Можна зауважити, що внесення добрив під часник і моркву вимагає серйозного обліку видових і сортових особливостей азотного живлення рослин, періоду їх дозрівання і товарного виду продукції [14].

Дослідження деяких науковців показують, що застосування добрив при незбалансованому співвідношенні з іншими підживлювачами призводить до підвищення вмісту нітратів у врожаї. Спостерігають, що в природних умовах вміст нітратів в рослинах складає 0,005-0,05%, а при застосуванні азотофосфорних і калійних добрив рівень вмісту нітратів підвищується до 1,2% [15].

Мінеральні добрива впливають на вміст нітратів у рослинах під дією інших чинників. Якщо кожного року застосовувати ті ж самі

агротехнології та азотні добрива вміст нітратів у рослинах різний. За умови клімату, ґрунту і агротехнологічних схем застосування низьких і високих кількостей мінеральних добрив не призводить до надмірного накопичення нітратів [16].

Підвищений вміст нітратів у рослинах може виявитись навіть на підживлених ділянках при дефіциті рухомих форм азоту в ґрунті, так само як і симптоми азотного голодування виявлялися у рослин з високим вмістом нітратів в органах при нестачі інших елементів живлення [17,16].

За дослідями багатьох науковців отримано дані про роль азотних добрив в акумуляції нітратів овочевими культурами, зокрема сільськогосподарських культур [15]. З'ясовано, що збільшення вмісту нітратів у рослинах при застосуванні азотних добрив спричинено посиленням процесів мінералізації у ґрунті та підвищенням доступності рослинам ґрунтового азоту. Інтенсивність мінералізації та накопичення нітратів у ґрунті залежать від вихідного рівня родючості ґрунту та факторів навколишнього середовища, які неоднакові в різні роки [17].

Наявність нітратів в органах рослин є важливою умовою в ході вирощування, тому при застосуванні азотних добрив в дозах, розрахованих на отримання найбільшого врожаю, в рослинах міститься висока концентрація нітратів. Невідповідність між розмірами поглинання нітратів з ґрунту і асиміляцією їх рослинами є причиною видових відмінностей рослин. Рівень вмісту нітратів залежить від морфологічних особливостей органів рослин, таких, як тип і форма та розмір листя, товщина коренеплоду і т.д. В деяких овочів виявлена сортова специфіка накопичення це такі як огірок, томат, шпинат, редиска, квасоля, морква, буряк, капусти [18].

Проблемою екологічного вирощування є наслідки накопичення нітратів, адже їх надмірна кількість порушує функціонування 36 природних систем і живих організмів. Високий рівень вмісту нітратного

азоту в природних компонентах знижує біологічну цінність продуктів харчування та негативно впливає на людину [19]. Утворені і накопичені нітрати у ґрунті і воді стають екологічним фактором, що визначає режим живлення, обмін речовин, величину продуктивності і якість врожаю [19].

Прогнозними екологічними показниками є баланс поживних речовин якості контролю сертифікації одержуваної сільськогосподарської продукції. При позитивному балансі поживних елементів зі збільшенням його величини зростає небезпека забруднення ними продукції і необхідний більш суворий контроль [20].

Рівень вмісту нітратів у рослинах можна моніторити за допомогою різних агротехнічних, селекційних та інших заходів, що сприяють більш ефективному залученню нітратного азоту в процес вирощування рослин, проте ефективність деяких прийомів в обробітку культур неоднакова. Всі перелічені особливості зумовили проведення більш детальних комплексних досліджень впливу добрив на накопичення нітратів культурою сільськогосподарських культур [20].

В. А. Проневич та С. Т. Вознюк [26, 27] засвідчили, що на біологічну активність ґрунту, впливає тип сівозміни: запровадження на осушених торфових ґрунтах зерно-трав'яних сівозмін сприяло в їх дослідках відносно високій мікробіологічній активності орного шару, збереженню органічної речовини, забезпечувало повну потребу культур в мінеральних формах азоту, інтенсивне використання торфових ґрунтів у просапній сівозміні призводило до надмірної мікробіологічної активності й швидкого розкладу органічної речовини торфових покладів. Вплив різних типів сівозмін на формування чисельності мікроорганізмів основних таксономічних груп відмічали й інші автори [28].

Л. П. Костичев та К. В. Докучаєв [29] відмітили, що в утворенні основної поживної речовини ґрунту - гумусу - приймають активну

участь його мікроорганізми. У своїх дослідах в лабораторних умовах вони спостерігали розклад рослинних залишків з утворенням темних продуктів розкладу при розвитку бактерій та грибів на масі, яка розкладалася. Із цього було зроблено висновок про участь в утворенні азотної частини гумусових речовин білкових сполучень бактерій, які вивільнялися після відмирання останніх. За ними багато хто із авторів намагалися з'ясувати механізм утворення гумусу і роль мікроорганізмів. Наприклад, у дослідах [30] доведено велику роль у гумусо утворенні саме ферментам ґрунту, а за іншими даними [31] на чорноземно-карбонатному ґрунті показана участь целюлозно розкладаючої біоти в утворенні гумусу [29].

Спостереження Г. М. Марущака та О. М. Єфімова [32] вказують на слабкий вплив технології та сумарну токсичність, якщо система живлення збалансована. Внесення високих доз мінеральних добрив провокує порушення структури мікробних спільнот, особливо при багаторічному використанні. Автори відмічають, що використання помірних доз мінеральних добрив, у більшості випадків, позитивно впливало на мікроорганізми і біологічну активність ґрунту, а підвищені норми часто пригнічували активність азотфіксації та нітрифікації, посилюючи мінералізаційні процеси та деструкцію гумусу [33].

Більшість країн Західної Європи й Америки пройшли «зелені» революції, які значно збільшили виробництво сільськогосподарської продукції. В основу їх покладені нові високопродуктивні сорти сільськогосподарських культур, які спроможні забезпечувати до 100 і більше центнерів з гектара зернових культур [34].

Рушійною силою всіх досліджень із створення нових сортів і розробки технологій їх вирощування є конкурентна боротьба за зменшення собівартості вирощеної продукції, яка вимагає, щоб товар був конкурентоспроможним на світовому ринку. Україна, з її родючими чорноземними ґрунтами і великими площами сільськогосподарських

угідь, поки що стоїть осторонь від цієї конкурентної боротьби. Її сільськогосподарська продукція, вирощена переважно за рахунок потенційної родючості ґрунтів, не є конкурентоспроможною на світовому ринку. І тому господарства не можуть вести землеробство на сучасному світовому рівні: немає коштів закупити добрива, засоби захисту рослин, нові сорти сільськогосподарських культур, ґрунтозахисні енергозберігаючі технології, машини і знаряддя для їх технічного забезпечення [34].

Нині у світі питома вага сертифікованих площ під органічне землеробство складає 11%. Найбільші площі органічних сільськогосподарських угідь спостерігаються в Австралії - 12, Аргентині - 3,8 та США - 1,9 млн га. Серед європейських країн лідерами у виробництві органічної сільськогосподарської продукції з найбільшою питомою вагою угідь у загальній площі сільськогосподарських земель є Австрія, Швеція та Естонія. При цьому середньорічне зростання цього показника складає 0,44 млн га. У разі збереження існуючої тенденції прогнозується підвищення площ сільськогосподарських угідь, призначених для виробництва органічної продукції до 12-14 млн га [35].

Згідно досліджень, проведених у США, Канаді та Австралії, запровадження органічного землеробства в них зумовлює зниження урожайності на 20-40%, але стосовно країн, що розвиваються, ця система може забезпечити підвищення доходів виробників у 4 рази [36].

Деякі вчені стверджують, що органічне виробництво має як переваги, так і недоліки. Так, у Данії при веденні органічної системи у сільському господарстві, до переваг відносять підвищення якості продуктів харчування, зменшення витрат енергії, зниження обсягів застосування нітратів від 10 до 40%, підвищення рівня зайнятості населення. Але загрозами при цьому для споживачів є підвищення цін на продовольство на 15% [37].

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИКА

2.1. Фізико-географічна характеристика регіону досліджень

Шевченківська сільська рада (Рисунок 2.1) розташована у Скадовському районі Херсонської області. Відстань до районного центру - 13,5 км, обласного 100 км. Площа 2,88 км². Населення 933 особи.

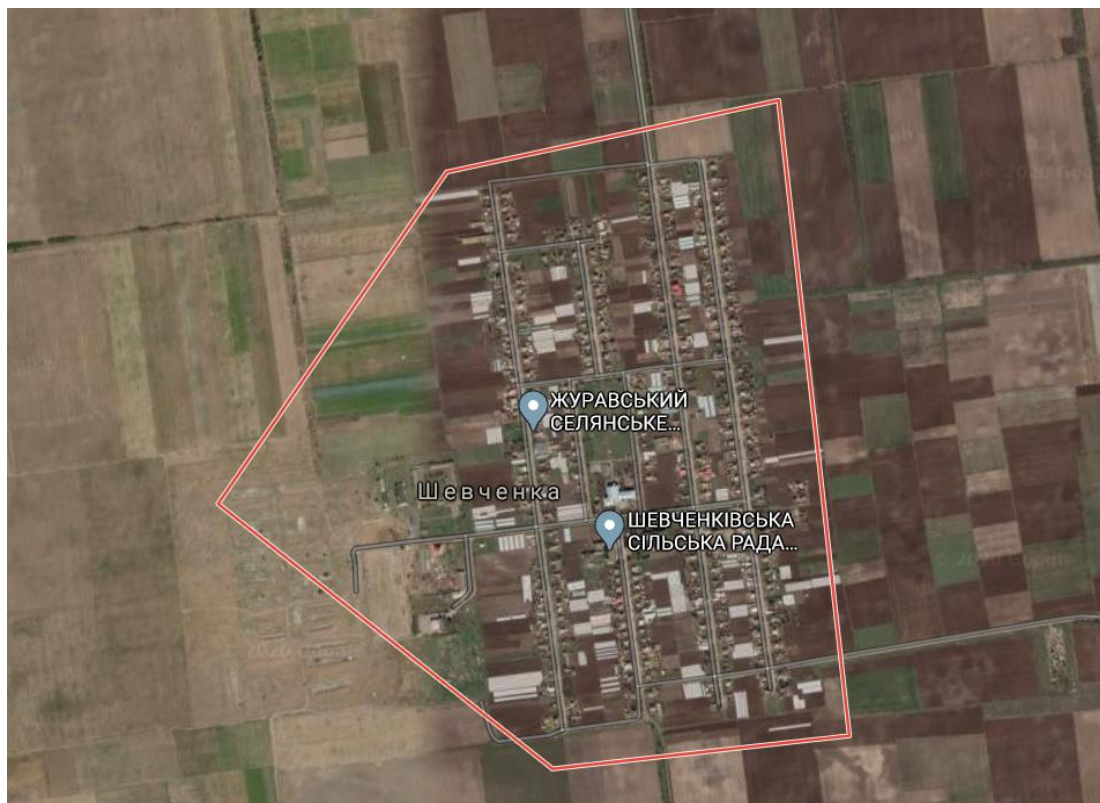


Рисунок 2.1. - Карта розташування села Шевченко Скадовського району

Територія Шевченківської сільської ради розміщена у степовій зоні Причорноморської западини Східно-Європейської рівнини в нижній течії Дніпра на малогорбистій, майже рівнинній місцевості, омивається водами Джарилгацької затоки Чорного моря з півдня. Середня висота

над рівнем моря 17 м. Вирощуванню стабільних урожаїв сприяє Краснознам'янський канал - відгалуження Північно-Кримського каналу. Виробнича спеціалізація в сучасних умовах (табл.2.1).

Таблиця 2.1. - Структура посівних площ с/г культур під урожай 2021 року по Шевченківській сільській раді.

С/г культури	Площа, га	Урожайність, ц/га	Валовий збір, т
1.Зернові культури	2243		7723
озима пшениця	1820	30	5760
озиме жито	13	23	355
озимий ячмінь	410	25	1608
2.Технічні культури	910		220
Соняшник	910	20	220
3.Овочеві культури	72		3246
Буряк	22	12	1310
Часник	31	11	1421
Томати	19	8	515
Усього посівів	3225		

Клімат помірно-континентальний, посушливий. Середньорічні температури: літня +23С, зимова -3С. Максимальна літня температура +40С, мінімальна зимова -25С. Тривалість безморозного періоду в середньому 179 днів на рік. Середньорічна кількість опадів від 300 до 420 мм. За сильного вітру часом навіть узимку виникають пилові бурі.

Ґрунтовий покрив представлений темно- каштановими і каштановими ґрунтами іноді разом з солонцями важкосуглинковими і легкоглинистими лесами. В подах залягають друзи гіпсу та легкокорозчинних солей (на глибині 2 м).

Флора представлена полинно-типчакowo-ковиловим (злаковим) степом. З ксерофітних домінують полин сантонінський - на захід від

Скадовська, та полин таврійський - на схід від Скадовську. Тут переважає типчак, житняк гребінчастий, рідше ковила - волосиста. В деяких місцях росте тонконіг бульбастий, тюльпан Шренка, полин австрійський, на солонцюватих ґрунтах - камфоросма, на засолених ґрунтах - лишайник кладонія.

В підстилці лісосмуг та на добре зволжених ґрунтах зустрічаються дощові черв'яки, мокриці, та багатоніжки. В середньому 60 видів павуків. Серед комах бджоли, оси, метелики, богомоли, жуки, клопи, комарі та інші. Земноводні та плазуни такі як зелена ропуха, гадюка степова, звичайний вуж, ящірка різнобарвна, болотна черепаха. Ссавці представлені такими видами: тушканчик великий, тхір степовий, сліпак піщаний, лисиця руда або звичайна, землерийка, їжак білогрудий, земляний заєць та заєць русак, вовки.

2.2. Методологічні аспекти вирощування сільськогосподарських культур

Дослідження були проведені у період 2019-2020 року в умовах Степової зони Херсонської області Скадовського району с. Шевченко на місцевому огороді. Дослідження проводили згідно програми, яка є складовою частиною програми досліджень Херсонського державного університету в рамках завдань науково-дослідної роботи «Оцінка впливу діяльності агросистем різного типу на екологічний стан навколишнього середовища» (державний реєстраційний номер 0118U004448).

Основними завданнями програми досліджень було вивчення агроекологічних особливостей впливу систем удобрення на ріст, розвиток та екологічні показники сільськогосподарських культур у відкритому і закритому ґрунті.

Метою досліджень було вивчення агроекологічних особливостей впливу систем удобрення та умов вирощування на ріст, розвиток, продуктивність сільськогосподарських культур.

У процесі реалізації цих завдань нами виконано наступний комплекс досліджень та спостережень:

1. польовий аналіз відбір рослинних зразків;
2. обліку врожаю;
3. аналіз визначення кількості нітратів у продукції;
4. аналітичний аналіз отриманих результатів, їх наукове обґрунтування.

Дослід проводили в умовах відкритого і закритого ґрунту. Проведення дослідів, відбір рослинних зразків, (Додаток А) підготовку їх до аналізу проводили згідно методик дослідної справи, методичних вказівок, ДСТУ. Аналіз показників на кількісний вміст нітратів здійснювали за допомогою Нітрат-Тестера СОЕКС NUC-019-1.

Нітрат-Тестер СОЕКС NUC-019-1 [48] призначений для експрес-аналізу, в побутових умовах, концентрації нітратів у свіжих овочах, фруктах і м'ясі. Принцип роботи нітрат-тестера заснований на вимірюванні електропровідності середовища фруктів, овочів і м'яса.



Рисунок 2.2. - Нітрат-тестер СОЕКС NUC-019-1 [48]

Визначення концентрації нітратів проводиться шляхом вимірювання провідності змінного високочастотного струму у продукті й виводиться на ЖК - дисплей Нітрат-Тестера СОЕКС NUC-019-1.

Для проведення вимірювання вмісту нітратів ми виконували наступні дії:

1. Обрали продукт для перевірки. Він повинен бути чистим, без бруду на поверхні. Мити продукт лише простою чистою водою. Продукт не повинен бути гнилим, на поверхні не повинно бути слідів від ударів або укусів гризунів. Продукт не повинен бути висохлим, повинен мати апетитний, здоровий вигляд.

2. Обрали продукт, що перевіряється, за допомогою меню «Вимірювання».

3. Після вибору продукту на екрані з'являвся текст: «Пересвідчитись, що зонд не ввімкнутий у продукт».

4. Протерли зонд насухо серветкою.

5. Натиснули кнопку «Ок». При цьому почнеться підготовка до вимірювання (самокалібрування).

6. Увімкнули зонд у продукт. Глибина вводу зонда може бути від 10 мм до повного занурення у продукт. Загострений кінець зонда не повинен виходити назовні з продукту.

7. Натиснули кнопку «Ок». При цьому почнеться вимірювання.

8. Дочекалися появи результатів вимірювання. Крім цифрового значення відображався один з трьох написів: «Вміст нітратів у нормі», «Незначне перевищення норми», «Недопустима концентрація нітратів». Витягнули зонд з продукту [48].

Завдяки тому, що нітрат-тестер має невеликий розмір і вагу, його можна брати з собою на ринок чи в магазин і проводити перевірку безпосередньо перед купівлею. Похибка приладу - до 30% і більше за наявності великої кількості інших солей. По закінченню вимірювання на дисплеї (рис. 2.3) відображається точне значення концентрації нітратів

(наприклад, 120 мг/кг), а також рекомендації про придатність продукту до вживання.



Рисунок 2.3. - Вигляд дисплею нітрат-тестера СОЕКС NUC-019-1 у робочому стані [48]

Мінеральні добрива - нітроамофоска, інсектицид «Rembek», інсектицид «Регент» вносили врозкид та локальним способом під основний обробіток ґрунту, зокрема «Регент» вносився в рідкому стані крапельним зрошуванням. Восени перед посадкою та протягом усієї вегетації у зрошених умовах проводили підживлення часнику нітроамофоскою (N,P,K).

Нітроамофоска ($N_{16}P_{16}K_{16}$) - універсальне мінеральне добриво (Додаток Б) концентроване, азотно-фосфорно-калійне, гранульоване. Підвищує врожайність культур, забезпечує поліпшену якість і екологічність продукції [4].

Інсектицид - хімічний препарат для захисту рослин від (вовчка, капустянки, мурах). Запобігання розповсюдження комахами вірусних і грибкових захворювань рослин. В нашому випадку ми застосовуємо препарат «Rembek».

Регент - інсектицид ефективний засіб для захисту від дротяника та багатьох інших ґрунтових шкідників.

Слід зазначити, що проводили внесення добрив у кількості 10 кг - нітроамофоски, але 1 кг - «Rembek» та 4 г - «Регент» (в рідкому стані крапельним зрошуванням). Дрібноділяночний дослід проводили на ділянці 500м² для часнику та 240м² для моркви. В умовах ґрунту вивчали вплив добрив на ріст, розвиток, урожайність та екологічні показники продукції часнику гібриду Рокамболь та моркви гібриду Лагуна F1.

Рокамболь - гібрид (Додаток В) сімейства лілійних, початок дозрівання плодів часнику через 100-120 днів після появи сходів. Гігантська цибулина, що складається з 4-6 зубчиків, покрита щільною і волокнистою лусочкою. Досягає 6-ти сантиметрів в діаметрі і ваги рівного 100 грамам, але можна збільшити до 10-ти сантиметрів і 300 грам. Зелень рослини це м'ясистий стовбур, від якого відходять щільні листя, шириною до 6-ти сантиметрів насиченого світло-зеленого кольору і покриті сріблястим нальотом. Висота листя може досягати 80-120 сантиметрів. Придатний до тривалого зберігання.

Лагуна F1 – ранній гібрид (Додаток В) Нантського типу, початок дозрівання плодів моркви через 80-95 днів після появи сходів. Рослини добре розвинені середньої довжини коренеплоду 17-20 см, вирівняна, циліндричної форми з тупим кінчиком, масою 90-130 г насиченого оранжевого кольору. Лагуна F1 не придатна до тривалого зберігання.

Земельні ділянки площею 500 м² та 240 м². Теплиця плівкова з параметрами 40 м/6 м і висотою 3,5 м. Вирощування насіння та агротехніка обробітку ґрунту була ідентичною відповідно до технологій вирощування часнику у відкритому ґрунті та моркви у закритому ґрунті. Полив та просапування від бур'янів проводили в строки та способи згідно технології вирощування.

РОЗДІЛ 3

АГРОЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

3.1. Особливості росту та розвитку сільськогосподарських культур в умовах відкритого і закритого ґрунту

В Україні стрімко розвивається виробництво органічної продукції умовах відкритого і закритого ґрунту. Особлива роль у цьому виробництві належить вирощуванню сільськогосподарської продукції, оскільки її споживають у свіжому вигляді. Метою є поліпшення здоров'я населення, збереження природної родючості ґрунтів та екології навколишнього середовища. Шляхом вирощування продукції без додавання хімічних пестицидів, які негативно впливають на здоров'я рослин, якість ґрунту і в кінцевому результаті - на організм людей і їхнє самопочуття. За проаналізованими відомостями сільськогосподарські культури вимогливі до умов навколишнього середовища та елементів живлення [43].

З. І. Журбицький [42] в 1960 році відмітив та експериментально довів, що умови живлення впливають на формування усіх органів сільськогосподарських культурах і виступають як вагомий фактор впливу на їх ріст і розвиток, хід біологічних процесів, якість та кількість отриманої продукції. Вчений зазначив, що використання високих доз азотних добрив може призвести до росту вегетативної частини рослини і, як результат, до затримки періоду плодоношення. Деякі дослідники проаналізували, що при нестачі фосфору у сільськогосподарських культурах формуються слабкі та тонкі стебла. Все це зумовило важливість та актуальність проведених досліджень [42].

Проведені дослідження показали істотну зміну приросту маси підземної та надземної частин рослин часнику під впливом досліджуваних факторів за всіма фазами розвитку у табл. 3.1. У фазі 3-4 листків маса надземної частини часнику була найменшою і залежно від фону живлення у гібрида Рокамболь коливалася в межах 3,90-4,50 г. На початок формування цибулини часнику маса надземної частини значно збільшувалася. Максимальна її маса була зафіксована на варіанті із застосування мінеральних добрив, що пов'язано з біологічними особливостями культури, в гібриді Рокамболь становила 20,1 г.

Таблиця 3.1. Біометричні показники гібриду часнику залежно від фону живлення (за 2020-2021 рр.) n=20

Фон живлення	Фаза росту і розвитку рослини		
	3-4 листки		
	Надземна частина± Sx tst,г	Підземна Частина± Sx tst,г	Довжина рослин± Sx tst,см
гібрид Рокамболь			
без добрив	3,90±1,98	1,60±1,24	10±1,87
N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆	4,50±1,65	1,90±1,52	15±2,41

У табл. 3.1 представлені біометричні показники гібриду часнику залежно від фону живлення. Проаналізувавши динаміку наростання маси підземної частини часнику результати показали, що на ділянці із внесенням мінеральних добрив цей показник, порівняно з неудобреною ділянкою, збільшувався залежно від досліджуваного гібрида. На неудобрених ділянках у фазі 3-4 листків маса підземної частини в гібрида Рокамболь становила, 1,60 г, за використання N₁₆P₁₆K₁₆ - 1,90 г.

У фазі початок формування цибулини часнику співвідношення надземної частини до підземної залежало від факторів, що вивчалися.

Під час вирощування часнику найменша довжина рослин спостерігалася на неудобреному фоні досліджуваного гібриду.

У фазі 3-4 листків довжина в гібрида Рокамболь на неудобреному варіанті складала 10 см, а у фазі початок формування коренеплоду - 20,1 см. Максимальна довжина рослин часнику у всіх фазах росту й розвитку відзначалася при внесенні $N_{16}P_{16}K_{16}$. У фазі 3-4 листків цей показник складав 15 см, у початок формування коренеплоду - 29 см. Серед досліджуваних факторів найбільшою мірою на зміну довжини рослин культури впливало застосування мінеральних добрив. Проведені дослідження показали, що збільшення врожайності цибулини часнику залежить від гібрида, що вивчався, та від кількості внесених добрив.

У процесі досліду вирощування часнику була отримана висока врожайність, яка залежала від гібрида та живлення і була 500кг. Живлення є одним з основних факторів підвищення врожаю цибулин часнику. Максимальна врожайність була зафіксована в період внесення добрив нормою $N_{16}P_{16}K_{16}$. Найменша врожайність за моніторингом була де добрива не вносилися, і становила 250 кг. Важливо зазначити, що з використанням добрив $N_{16}P_{16}K_{16}$, у середньому врожайність гібриду Рокамболь збільшувалася на 50 %

Аналізуючи кількість отриманої продукції часнику в умовах відкритого ґрунту можна зазначити, що відсоток товарної і не товарної продукції 2020-2021 року залежить від систем удобрення. Після збору врожаю можна спостерігати низький відсоток не товарної продукції і високий вихід товарної завдяки систематичному підживлюванні рослин нітроамофоскою протягом усього періоду вегетації.

Проведені дослідження показали істотну зміну приросту маси підземної та надземної частин рослин моркви столової під впливом досліджуваних факторів за всіма фазами розвитку у табл. 3.2. У фазі 3–4 листків маса надземної частини моркви столової була найменшою і залежно від фону живлення у гібрида Лагуна F1 коливалася в межах

4,50–4,80 г. На початок формування коренеплоду моркви столової маса надземної частини значно збільшувалася. Максимальна її маса була зафіксована на варіанті із застосування мінеральних добрив, що пов'язано з біологічними особливостями культури, в гібриді Лагуна F1 становила 16,5 г.

Таблиця 3.2. Біометричні показники гібриду моркви залежно від фону живлення (за 2020-2021 рр.) n=20

Фон живлення	Фаза росту і розвитку рослини		
	3-4 листки		
	Надземна частина± Sx tst,г	Підземна частина± Sx tst,г	Довжина рослин± Sx tst,см
гібрид Лагуна F1			
без добрив	4,50±1,55	1,09±1,67	14,6±2,80
N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆	4,80±1,96	1,44±1,85	16,5±2,45

У табл. 3.2 представлені біометричні показники гібриду моркви залежно від фону живлення. Проаналізувавши динаміку наростання маси підземної частини моркви результати показали, що на ділянці із внесенням мінеральних добрив цей показник, порівняно з неудобреною ділянкою, збільшувався залежно від досліджуваного гібрида. На неудобрених ділянках у фазі 3–4 листків маса підземної частини в гібрида Лагуна F1 становила, 1,09 г, за використання N₁₆P₁₆K₁₆ – 1,44 г.

У фазі початок формування коренеплоду моркви столової співвідношення надземної частини до підземної залежало від факторів, що вивчалися. Під час вирощування моркви столової найменша довжина рослин спостерігалася на неудобреному фоні досліджуваного гібриду.

У фазі 3–4 листків довжина в гібрида Лагуна F1 на неудобреному варіанті складала 14,6 см, а у фазі початок формування коренеплоду – 21 см. Максимальна довжина рослин моркви столової у всіх фазах росту й

розвитку відзначалася при внесенні $N_{16}P_{16}K_{16}$. У фазі 3–4 листків цей показник складав 16,5 см, у початок формування коренеплоду – 30 см. Серед досліджуваних факторів найбільшою мірою на зміну довжини рослин культури впливало застосування мінеральних добрив. Проведені дослідження показали, що збільшення врожайності коренеплодів моркви столової залежить від гібрида, що вивчався, та від кількості внесених добрив.

У процесі досліду вирощування моркви була отримана висока врожайність, яка залежала від гібрида та живлення і була 1 т. Живлення є одним з основних факторів підвищення врожаю коренеплодів моркви. Максимальна врожайність була зафіксована в період внесення добрив нормою $N_{16}P_{16}K_{16}$. Найменша врожайність за моніторингом була де добрива не вносилися, і становила 700 кг. Важливо зазначити, що з використанням добрив $N_{16}P_{16}K_{16}$, у середньому врожайність гібриду Лагуна F1 збільшувалася на 24 %.

Аналізуючи кількість отриманої продукції моркви в умовах плівкових теплиць можна зазначити, що відсоток товарної і не товарної продукції 2020-2021 року залежить від систем удобрення. Після збору врожаю можна спостерігати низький відсоток не товарної продукції і високий вихід товарної завдяки систематичному підживлюванні рослин нітроамофоскою протягом усього періоду вегетації.

3.2. Вплив систем удобрення на вміст нітратів у продукції сільськогосподарських культур

Негативним наслідком використання підвищеної кількості добрив є перевищення кількості небезпечних речовин у продукції овочівництва, зокрема нітратів. Аналізуючи отримані показники вмісту нітратів у

продукції сільськогосподарських культур вирощених за різних систем удобрення, було визначено тенденцію до збільшення більшої кількості нітратів у продукції, отриманої при внесенні нітроамофоски на протязі вегетаційного періоду. Але деякі дослідники зазначають, що овочеві культури навіть при внесенні надмірної кількості добрив, не мають тенденції до накопичення нітратів, не говорячи про умови вирощування.

Внесення нітроамофоски перед закладанням насіння забезпечило накопичення нітратів продукцією у 2,5 рази перевищено контроль. Завдяки застосуванню запропонованих систем удобрення ми отримали продукцію часнику із показниками вмісту нітратів у межах ГДК. Полютанти навіть у малих концентраціях проявляють токсичні властивості через кумулятивний ефект. Вживання овочів з підвищеним вмістом нітратів в організм людини надходять не тільки нітрати, але й їх метаболіти: нітрити і нітросполуки. Допустима добова доза нітратів для людини, згідно з рекомендаціями ФАО/ВООЗ - 5мг/кг, летальна - 8-15 г

Без добрив вміст нітратів становив 96 мг/кг, тоді як максимальний вміст був зафіксований у часнику, вирощений за умов удобрення $N_{16}P_{16}K_{16}$, а саме, 149 мг/кг. Цей показник майже досягав гранично допустимих концентрацій (200 мг/кг).

Отримані дані визначення концентрації нітратів за допомогою Нітрат-Тестера в часнику наведенні в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3. Концентрація нітратів у часнику (2020–2021 рр.) n=20

№ з/п вар.	Рокамболь	Вміст нітратів± Sx tst,мг/кг	ГДК
1	без добрив	96±1,42	200
2	з підживленням $N_{16}P_{16}K_{16}$	149±3,68	

Найменший вміст нітратів був на ділянці без добрив 96 мг/кг, а на варіанті із підживлення часнику нітроамофоскою вміст нітратів

становив 149 мг/кг. З отриманих нами результатів дослідження можна зазначити, що за умови використання даних систем удобрення перевищення гранично допустимих концентрацій забруднюючих речовин у часнику не виявлено. За таких умов можна стверджувати про екологічну безпечність отриманих плодів.

Можна підвести підсумки, що з агроекологічної точки зору у відкритому ґрунті можна чітко прослідкувати вплив удобрення через можливість певного регулювання чинників навколишнього середовища, що в комплексі дає об'єктивно екологічно оцінити варіанти удобрення та їх вплив на якісний та кількісний склад плодів часнику, особливості накопичення нітратів.

За 9 місяців спостережень встановлено, що на період утворення плодів на ділянці з постійним підживленням мінеральним добривом часник на 35 % вищий за контрольні рослини, саме починаючи з даного періоду ця система удобрення забезпечила найліпші ростові ознаки відносно інших варіантів.

Аналізуючи загальну урожайність часнику за 9 місяців досліджень прослідковується явна ознака до збільшення урожайності плодів при мінеральній системі удобрення.

Без добрив вміст нітратів становив 122 мг/кг, тоді як максимальна вміст був зафіксований у моркві, вирощених за умов удобрення $N_{16}P_{16}K_{16}$, а саме, 305 мг/кг. Цей показник майже досягав гранично допустимих концентрацій (400 мг/кг).

Отримані дані визначення концентрації нітратів за допомогою Нітрат-Тестера в моркві наведенні в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4. Концентрація нітратів у ранній моркві (2020–2021 рр.) n=20

№ з/п вар.	Лагуна F1	Вміст нітратів± Sx tst,мг/кг	ГДК
1	без добрив	122±1,16	400
2	з підживленням $N_{16}P_{16}K_{16}$	305±2,25	

Найменший вміст нітратів був на ділянці без добрив 122 мг/кг, а на варіанті із підживлення моркви нітроамофоскою вміст нітратів становив 305 мг/кг. З отриманих нами результатів дослідження можна зазначити, що за умови використання даних систем удобрення перевищення гранично допустимих концентрацій забруднюючих речовин у моркві не виявлено. За таких умов можна стверджувати про екологічну безпечність отриманих плодів

Можна підвести підсумки, що з агроекологічної точки зору у плівкових теплицях можна чітко прослідкувати вплив удобрення через можливість певного регулювання чинників навколишнього середовища, що в комплексі дає об'єктивно екологічно оцінити варіанти удобрення та їх вплив на якісний та кількісний склад плодів моркви, особливості накопичення нітратів.

За 6 місяців спостережень встановлено, що на період утворення плодів на ділянці з постійним підживленням мінеральним добривом морква на 35 % вища за контрольні рослини, саме починаючи з даного періоду ця система удобрення забезпечила найліпші ростові ознаки відносно інших варіантів.

Аналізуючи загальну урожайність моркви за 6 місяців досліджень прослідковується явна ознака до збільшення урожайності плодів при мінеральній системі удобрення.

ВИСНОВОК

Результати проведених досліджень дають зрозуміти шляхи отримання екологічно безпечної продукції сільськогосподарських культур в умовах с. Шевченко, Скадовського району, Херсонської області. Визначено, щоб досягти збалансованого росту і розвитку сільськогосподарських культур можливо за умов врахування на практиці біологічних особливостей культури та умов вирощування.

Зробили наступні висновки:

1. В результаті аналізу науково-методологічної літератури щодо негативного впливу мінеральних добрив на сільськогосподарські культури зокрема на часник і моркву встановили, що за умов мінерального живлення $N_{16}P_{16}K_{16}$ овочеві культури швидше набирають вегетативну масу на початкових етапах росту, прискорюється формування цибулин та коренеплодів стабільно протягом усього періоду вегетації.
2. В умовах степу за різних систем удобрення урожайність як товарної, так і не товарної продукції залежить від використання мінеральних добрив підвищується вихід товарної продукції стійкість рослин до негативного впливу патогенів. Висока урожайність товарної продукції сільськогосподарських культур була зафіксована за умов мінерального живлення 10 кг нітроамофоски на всю площу земельної ділянки.
3. Проаналізовано, що жодна із досліджених систем удобрення, у відкритому і закритому ґрунті не мала перевищень за вмістом нітратів та важких металів. Але найвищий показник нітратів в сільськогосподарських культурах вирощених в умовах відкритого ґрунту, був при застосуванні мінеральних добрив - 149мг/кг та 305 мг/кг.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Барабаш О.Ю. Помідор: поради, як зібрати високий урожай плодів, рецепти консервування, соління, приготування страв. К.: Вища шк. 2001. 62 с.
2. Дегодюк Е., Мамонов В., Гиримчей Ю. Екологічні основи використання добрив. К.:Урожай, 1988. 252 с.
3. Гамаюнова В.В. Приріст надземної маси томатів та фотосинтетичний потенціал залежно від умов вирощування. Таврійський наук. вісн. Херсон, 2004. Вип. 32. 48 с.
4. Органічні і мінеральні добрива: різновиди, правила і норми внесення URL:<https://bizontech.ua/blog/fertilizers-features-of-application-organic-mineral>
5. Амелин А. А., Амелина С. Е., Соколов О. А., Хорн Дж. Накопление нитратов растениями под действием комплекса внешних и внутренних факторов. Агрохимия. 1996. № 9. 23 с.
6. Технологія вирощування часнику столової Агровіо Україна URL:<https://agrovio.com.ua/article.php?id=39>
7. Часник - технологія вирощування URL:https://agromage.com/stat_id.php?id=219
8. Лимар В. А. Урожайність і якість плодів томата при вирощуванні в плівкових теплицях. Таврійський наук. вісн. 2004. Вип. 39, ч. 2. 115 с.
9. Алиев Э. С. Технология возделывания овощных культур в защищенном грунте. М. : Агропромиздат, 1987. 364 с.
10. Лимар А. О. Інтенсивні технології вирощування томатів за краплинного зрошення в умовах півдня України : рекомендації. К., 2012. 117 с.

11. Адрианов С. Н. Экологические аспекты применения удобрений на дерновоподзолистых почвах Нечерноземной зоны. Повышение плодородия почв в современном земледелии с использованием удобрений и ресурсосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур: I-ая Междунар. конф. «Географической сети опытов с удобрениями и другими агрохимическими средствами». М., 1998. Ч. 2. 70 с.
12. Столяр В. І. Нітрати, нітрити та нітрузоаміни у харчових продуктах і раціоні. Вісн. нац. мед. унта ім. О. О. Богомольця. К., 2010. № 3. 125 с.
13. Булгакова Н. Н. О поглощении и накоплении нитрата растениями. Агрохимия. 1998. № 11. 80 с.
14. Саєт Ю. І., Рєвич Б. А., Янин Е. П. Геохимия окружающей среды. М. : Недра, 1990. 335 с.
15. Гіль Л. С. Сучасні технології овочівництва закритого та відкритого ґрунту. Ч. 1. Закритий ґрунт. Вінниця : Нова книга, 2008. 312 с.
16. Добровольський В. В. Основи теорії екологічних систем : підручник. К. : Професіонал, 2005. 272 с.
17. Москальов Є. Л. Оцінка еколого-агрохімічного стану орних земель за основними показниками родючості Агроекол. журн. 2004. № 2. 38 с.
18. Панников В. Д. Почва, климат, удобрение и урожай. М., 1987. 14 с.
19. The potential for organic agriculture in Atlantic Canada: 1 Atlantic Workshop of the Canadian Society of Agronomy I R. C. Martin, S. MacKinnon, C. Bertheleme [et al.] II Can. J. Plant Sci. 2003. 83, № 3 : Charlottetown, 1516 Jan., 2003.– P. 574-575
20. Мазуров А. Я. Зберігання та реалізація овочів. Харчова промисловість. 2000. №12. 51 с.
21. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» URL: zakon.rada.gov.ua/go/1264-12.

22. Удобрення овочевих та баштанних культур: монографія / С. І. Корнієнко та ін. 2-ге вид., перероб. і допов. Вінниця : Нілан, 2015. 369 с. Бібліогр.: 358 с.
23. Шикула М. К., Антонєць С. С., Балаєв А. Д. Грунтозахисна біологічна система землеробства в Україні: монографія. Київ. 2000. 388 с.
24. Тєслук В. В. Біотехнологічні основи розробки, виробництва та застосування мікобіопрепаратів для захисту сільськогосподарських культур від хвороб: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора сіл. госп. наук. 03.00.20. Київ. 2012. 40 с.
25. Таргоня В. С. Біотехнологічні основи створення сільськогосподарських біоконверсних комплексів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора сіл. госп. наук. 03.00.20. Київ. 2011. 45 с.
26. Пронєвич В. А., Вознюк С. Т. Вплив польових сівозмін на біологічну активність торфових ґрунтів. Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. 2014. №1 (65). 80 с.
27. Пронєвич В. А. Біологічна активність осушених торфових ґрунтів у кормових сівозмінах. С.-г. мікробіологія. 2014. Вип. 19. 42 с.
28. Елланська Н. Е., Карпенко О. Ю., Юношева О. П., Хохлова І. Г. Активність мікробного угруповання ризосфери кукурудзи за різних типів сівозмін. Сільськогосподарська мікробіологія: міжвід. темат. наук. зб. Чернігів, 2008. Вип. 7. С. 29-35.
29. Костычев Л. П., Докучаєв К. В. Учение о зонах природы и классификации почв. 1951. Т. 6. 375 с.
30. Мишустин Е. Н Ассоциации почвенных микроорганизмов Москва: Наука, 1975. 300 с
31. Гулієва С. А. Роль микроорганизмов в образовании гумусовых веществ почвы. 2010 № 2. С. 20-29.

32. Марущак Г. М., Єфімов О. М. Визначення сумарної токсичності ґрунту і зерна при вирощуванні рису. URL: <http://institutzerna.com/library/pdf3912.pdf>
33. Суховицкая Л. А. Влияние уровня минерального питания на развитие микроорганизмов азотного обмена и их деятельности в почве. Формирование животного и микробного населения агроценозов: Всесоюзное совещание (г. Пущино, 14-16 сент., 1982 г.): тезисы докл. Москва: Наука, 1982. 133 с.
34. Шикула М. К. Біологізація землеробства в Україні як захід по підвищенню родючості ґрунтів. Ґрунтозахисна біологічна система землеробства в Україні. Київ, 2000 387 с.
35. Міжнародна федерація органічного сільськогосподарського руху: офіційний сайт URL: <https://www.ifoam.bio/en/what-we-do/organic-landmarks>.
36. Ковалев Е. Органическое земледелие ответ на вызов времени. Мировая экономика и международные отношения. 2005. № 9. С. 22-28.
37. Бойко Л. М. Ефекти запровадження органічного виробництва. Вісник ХНАУ ім. В. В. Докучаєва. № 3. 2016. С. 125-129.
38. Гіль Л. С. Сучасні технології овочівництва закритого та відкритого ґрунту. Ч. 1. Закритий ґрунт. Вінниця : Нова книга, 2008. 64 с.
39. Ващенко С. Ф. Особенности осенне-летней и осенне-зимней культуры Овощеводство защищенного грунта. М. : Колос, 1984. С. 119-128
40. Полищук П.М. Рекомендации по выращиванию высоких урожаев чеснока. Министерство сельского хозяйства УССР. Киев. 1963. С. 16.
41. Агафонов А.Ф., Герасимова Л.И. Селекция чеснока. Овощеводство. Киев. 2007. №8. С.38-41.
42. Гулякин И. В. Система применения удобрений М.: Колос, 1997. С. 197-199

- 43.Ермохин Ю. И. Применение минеральных удобрений под картофель и овощные культуры в Омской области. Омск, 1981. 68 с.
- 44.Соколов А. Н. Огородник-новатор Ефим Грачев (1826-77). - Ярославль: Ярославское областное издательство, 1949.
- 45.Шредер Рихард Иванович URL: <https://ru.wikisource.org/wiki/>
- 46.Лившиц В. М., Цыганов А. Р.Выдающийся учёный М.В. Рытов. Роль Белорусской сельскохозяйственной академии в развитии овощеводства. Горки: 1997.
- 47.Буренин В. И., Босс Г. В., Тамберг Т. В. Николай Иванович Кичунов. Соратники Николая Ивановича Вавилова: исследователи генофонда растений. СПб., 1994;
- 48.Побутовий нітрат-тестер СОЕКС «NUC-019-1» URL: <http://nitro.net.ua/nitratomery-nitrat-testery/pobutovij-nitrat-tester-soeks-nuc-019-1.htm>
- 49.ДСТУ EN 12014-1-2002 (EN 12014-1:1997, IDT) Продукти харчові. Визначення вмісту нітрату і (чи) нітриту. Частина 1. Загальні положення. 2002.
- 50.Шевченко (Скадовський район) URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/>
- 51.Созінов Олексій Олексійович URL: https://agrovisnyk.com/index.php/agrovisnyk/article/view/2020_05_11

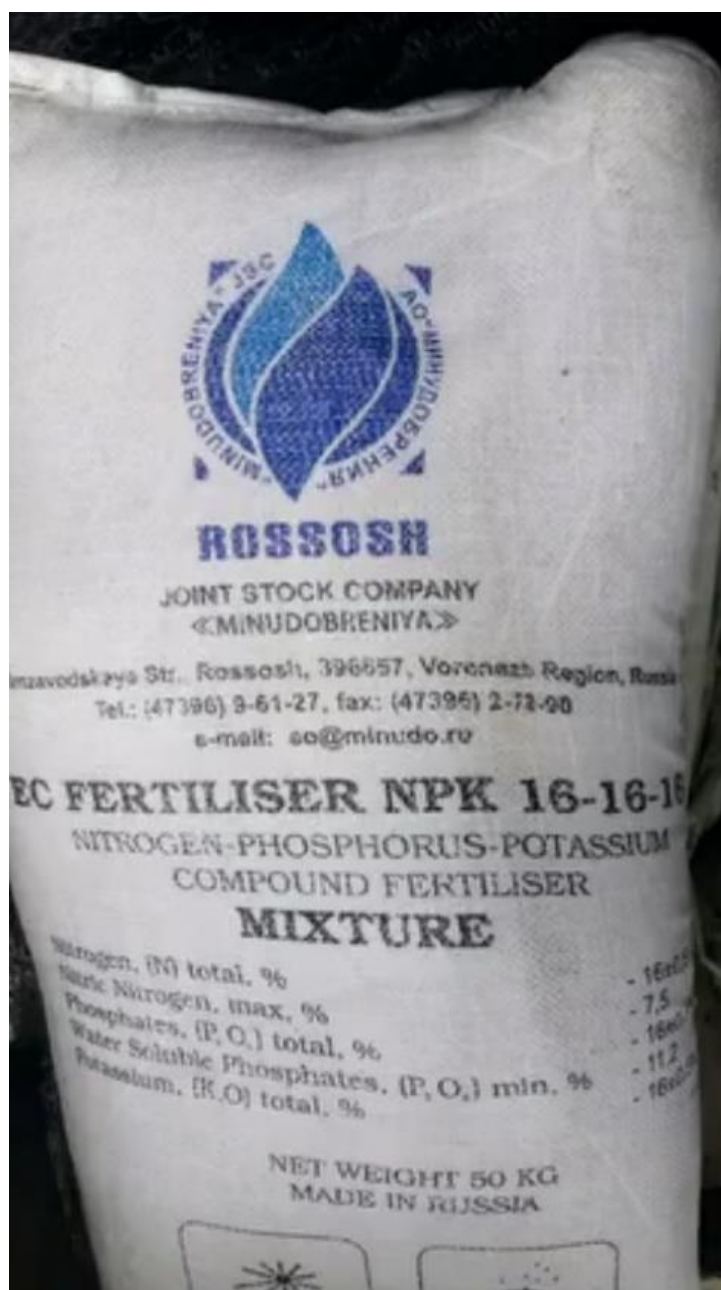
ДОДАТКИ

Відбір рослинних зразків



Додаток Б

Мінеральні добрива (Нітроамофоска)



Додаток В**Часник гібрид Рокамболь****Морква гібрид Лагуна F1**

**КОДЕКС АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ
ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ ХЕРСОНЬСЬКОГО
ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ**

Я, _____, учасник(ця) освітнього процесу Херсонського державного університету, **УСВІДОМЛЮЮ**, що академічна доброчесність – це фундаментальна етична цінність усієї академічної спільноти світу.

ЗАЯВЛЯЮ, що у своїй освітній і науковій діяльності **ЗОБОВ'ЯЗУЮСЯ**:

– дотримуватися:

- вимог законодавства України та внутрішніх нормативних документів університету, зокрема Статуту Університету;
- принципів та правил академічної доброчесності;
- нульової толерантності до академічного плагіату;
- моральних норм та правил етичної поведінки;
- толерантного ставлення до інших;
- дотримуватися високого рівня культури спілкування;

– надавати згоду на:

- безпосередню перевірку курсових, кваліфікаційних робіт тощо на ознаки наявності академічного плагіату за допомогою спеціалізованих програмних продуктів;
- оброблення, збереження й розміщення кваліфікаційних робіт у відкритому доступі в інституційному репозитарії;
- використання робіт для перевірки на ознаки наявності академічного плагіату в інших роботах виключно з метою виявлення можливих ознак академічного плагіату;

– самостійно виконувати навчальні завдання, завдання поточного й підсумкового контролю результатів навчання;

– надавати достовірну інформацію щодо результатів власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використаних методик досліджень та джерел інформації;

– не використовувати результати досліджень інших авторів без використання покликань на їхню роботу;

– своєю діяльністю сприяти збереженню та примноженню традицій університету, формуванню його позитивного іміджу;

– не чинити правопорушень і не сприяти їхньому скоєнню іншими особами;

– підтримувати атмосферу довіри, взаємної відповідальності та співпраці в освітньому середовищі;

– поважати честь, гідність та особисту недоторканність особи, незважаючи на її стать, вік, матеріальний стан, соціальне становище, расову належність, релігійні й політичні переконання;

– не дискримінувати людей на підставі академічного статусу, а також за національною, расовою, статевою чи іншою належністю;

– відповідально ставитися до своїх обов'язків, вчасно та сумлінно виконувати необхідні навчальні та науково-дослідницькі завдання;

– запобігати виникненню у своїй діяльності конфлікту інтересів, зокрема не використовувати службових і родинних зв'язків з метою отримання нечесної переваги в навчальній, науковій і трудовій діяльності;

– не брати участі в будь-якій діяльності, пов'язаній із обманом, нечесністю, списуванням, фабрикацією;

– не підроблювати документи;

• не поширювати неправдиву та компрометуючу інформацію про інших здобувачів вищої освіти, викладачів і співробітників;

• не отримувати і не пропонувати винагород за несправедливе отримання будь-яких переваг або здійснення впливу на зміну отриманої академічної оцінки ;

– не залякувати й не проявляти агресії та насильства проти інших, сексуальні домагання;

– не завдавати шкоди матеріальним цінностям, матеріально-технічній базі університету та особистій власності інших студентів та/або працівників;

– не використовувати без дозволу ректорату (деканату) символіки університету в заходах, не пов'язаних з діяльністю університету;

– не здійснювати і не заохочувати будь-яких спроб, спрямованих на те, щоб за допомогою нечесних і негідних методів досягати власних корисних цілей;

– не завдавати загрози власному здоров'ю або безпеці іншим студентам та/або працівникам.

УСВІДОМЛЮЮ, що відповідно до чинного законодавства у разі недотримання Кодексу академічної доброчесності буду нести академічну та/або інші види відповідальності й до мене можуть бути застосовані заходи дисциплінарного характеру за порушення принципів академічної доброчесності.

_____ (дата)

_____ (підпис)

_____ (ім'я, прізвище)