

Міністерство освіти і науки
Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника
Факультет природничих наук
Кафедра лісового і аграрного менеджменту

ДИПЛОМНА РОБОТА

бакалавр

(освітній рівень)

на тему:

**«ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ
МОРКВИ СТОЛОВОЇ В УМОВАХ ПЕРЕДКАРПАТТЯ»**

Виконав студент IV курсу групи АГ-41
спеціальності 201 Агрономія
Марценюк Андрій Ярославович

(прізвище та ініціали студента)

Керівник Карбівська У.М.
(прізвище та ініціали)

Рецензент _____
(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

на випускню роботу

«Вплив мінерального удобрення на продуктивність моркви столової в умовах Передкарпаття»

Загальний обсяг дипломної роботи становить 43 сторінки комп'ютерного набору. Експериментальна частина містить 9 таблиць; у додатки винесені 3 таблиці та 1 рисунок.

Робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку літературних джерел (45 положень) та додатків.

Наукова робота виконувалась впродовж 2022 року в умовах ботанічного саду Прикарпатського національного університету і присвячена вивченню продуктивності моркви столової залежно від удобрення. Максимальна врожайність його становила 28,4 т/га на варіанті з внесенням повного мінерального удобрення ($N_{90}P_{90}K_{90}$) у сорту Долянка .

Розрахунок балансу елементів живлення в системі «рослина-добриво» за вирощування моркви столової показав що, баланс азоту та калію був від'ємним на всіх варіантах дослідження, найбільший показник цих елементів спостерігався на контрольному варіанті сорту Долянка і становив -64,4 ц. при внесенні азотних добрив цей показник знижувався і був мінімальним на варіанті сорту Королева осені з додаванням $N_{90}P_{90}K_{90}$ і становив -21,0 ц. Баланс фосфору був позитивним на тих варіантах, де вносилися мінеральні добрива.

Ключові слова: морква столова, продуктивність, біометричні та якісні показники, дерново-підзолистий ґрунт, баланс елементів живлення

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. СТАН ВИВЧЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ МОРКВИ СТОЛОВОЇ (огляд літературних джерел).....	6
1.1 Біологічні особливості моркви столової.....	6
1.2 Значення моркви столової в сучасному овочівництві.....	11
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	14
2.1. Характеристика об'єкта та умови проведення дослідження.....	14
2.2. Схема та методика досліджень.....	15
РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ МОРКВИ СТОЛОВОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ.....	17
3.1. Біометричні показники моркви столової та її продуктивність.....	17
3.2. Якісні показники овочевої продукції.....	21
3.3 Баланс азоту, фосфору та калію в дерново-підзолистому ґрунті.....	26
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА....	32
ВИСНОВКИ.....	35
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	36
ДОДАТКИ.....	41

ВСТУП

Переміщення й темпи виробництва овочевої продукції, а також ступінь забезпеченості населення овочевою продукцією та переробкою їх сировини вирізняється розвитком і розстановкою овочівництва в Україні.

В сільському господарстві однією з капітало- і енергомістких галузей, яка має на меті вирощування овочевих рослин, до яких відноситься морква столова є овочівництво. На сьогодні овочеві культури являють собою не тільки продукти харчування, але і є ліками в дозах які необхідні для людського організму. Вони містять вуглеводи та клітковину які необхідні для виведення шлаків з організму. У таких овочевих культур, як часник, цибуля, хрін, морква, петрушка міститься багато фітонцидів, які є цінними речовинами, що мають бактерицидні властивості, а в гороху, квасолі, бобах багато білків. Також овочеві культури мають багато вітамінів і мінеральних солей, у свіжій капусті білоголовій стільки ж вітаміну С як в апельсинах або лимонах. Мінеральні солі овочів абсорбують надлишок кислот, які накопичуються в організмі людини від вживання м'ясної їжі. Овочі також в сімнадцять разів багатші на солі кальцію, магнію, натрію, заліза як в молочних продуктах, удвічі, як у курятині, і в тричі, як у рибі.

Актуальність теми. Одною з цінних овочевих культур в Україні є морква столова, яка бере свій почток з Середземномор'я, та займає вагоме місце (більше 10 %) в загальній структурі посівних площ. Її споживають у сирому, відвареному, замороженому, консервованому та сушеному вигляді, морква входить до всіх сушених вінегретів під час виготовлення продукції харчування. Її використовують як гарнір та добавку до м'ясних та рибних страв, приготування салатів, вінегретів, соусів, квашенні капусти тощо. Для смаку і кольору перших страв її обсмажують та дадають до них.

Із моркви отримують каротин та сік, який вживають у чистому вигляді або поєднані із соками різноманітних плодів, ягід і овочів. Це гарна дієтична

сировина, яку використовують для харчування, вона має теж і лікувальні властивості. Квітучі рослини моркви декоративні та мають сильний медовий аромат. Морква столова, яку висушують надає приємний колір, запах та смак приготуваним стравам, поліпшує їх поживними й біологічно важливими речовинами і мінеральними елементами. У медичній сфері морква активує внутрішньоклітинні окислювально-відновні процеси, регулює вуглеводний обмін, примножує імунні функції людського організму. Насіння моркви застосовують для лікарських засобів, а також отримують екстракти та ефірну олію для косметики й ароматерапії [43].

Незважаючи на розповсюдження моркви столової в Україні по всіх регіонах, її середня урожайність становить в межах 11,5–18,6 т/га, такі дані спричинені порушенням технології вирощування даної культури.

Об'єкт дослідження – процеси формування продуктивності моркви столової.

Предмет досліджень – продуктивність, біометричні та якісні показники, баланс елементів живлення ґрунту.

Мета дослідження полягає у встановленні показників продуктивності моркви столової в залежності від удобрення.

Завдання дослідження:

- розглянути запас продуктивності моркви столової залежно від удобрення;
- обґрунтувати якісні показники залежно від удобрення;
- проаналізувати баланс елементів живлення досліджуваного ґрунту.

Наукова новизна. Досліджено особливості формування продуктивності моркви столової за вирощування на дерново-підзолистому ґрунті.

РОЗДІЛ 1

СТАН ВИВЧЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ МОРКВИ СТОЛОВОЇ

(огляд літературних джерел)

1.1. Історія походження та поживна цінність моркви столової

Морква посівна (*Daucis carota* L.). це дворічна трав'яниста рослина, яка відноситься до родини селерових (*Ariaceae*). Вона походить з Європи і Середньої Азії, де і сьогодні її можна зустріти в дикому вигляді, як звичайний бурян. У культуру моркву ввели ще в давні часи (за 2000 років до н. е.). В літературі перші згадки про неї зустрічаються у творах Феофраста (372–287 рр. до н. е.). Пліній Старший (23-79 рр.) об'єднав моркву з пастернаком під назвою польовий пастернак., проте автор праці «Про лікарські рослини» Діоскорід (I ст. н. е.) установив розпізнання між даними рослинами. В роботах Карла Великого, (до IX ст.) зустрічаються згадки про моркву столову. В Європу вона потрапила з XIV-XV ст., але до XVI ст. морква столова вважалася делікатесом. Спочатку її вирощували як лікарську рослину, а пізніше як столова і кормова. З XVII ст. вона розповсюдилась в багатьох країнах, на сьогодні її вирощують по всьому світу, за винятком тих де зустрічається тропічний клімат [9].

Одна з культур, яка відома ще стародавнім грекам під назвою «Карото» та є морквою, з латинської назви *Daucis carota* L., що є розвиненою культурою на території України і має столітнє землеробське використання. Коренеплоди моркви зумовлюють низьку кислу реакцію ґрунту і загачують ґрунти органічними речовинами.

Столова морква характеризується багатим вмістом біологічно активних речовин та корисних вітамінів, високий вміст каротиноїдів визначає її особливу цінність. Формування врожаю моркви відбувається за оптимального забезпечення поживними речовинами, засобами захисту та сприятливим твоним режимом. Причому на малородючих дерново-підзолистих ґрунтах фактор удобрення є одним з вирішальних. Слід відмітити, що в останні десятиліття виникає зацікавленість щодо безпечних продуктів харчування, які вирощуються без синтетичних засобів захисту

рослин. Система удобрення з органічною складовою дозволяє в умовах Прикарпаття вирощувати екологічну продукцію.

Морква є цінним джерелом вуглеводів, БАР, мінеральних сполук та протилежних важливих складових частин. Її коренеплоди мають до 15 % цукрів, жирну олію, каротиноїди, вітаміни В₁, В₂, В₆, С, пантотенову кислоту, фолієву кислоту, вітамін РР, ефірну олію, азотисті і пектинові речовини, мінеральні солі, аспарагін, умбелліферон, флавоноїди, ферменти. Внутрішня частина коренеплоду ніжніша та має більше поживних речовин, ніж серцевина.

Кислотність коренеплодів моркви низька. Як і інші дворічні овочеві рослини, містять органічні кислоти, в основному, у вигляді нейтральних солей. В їхньому складі перевищує яблучна кислота, є також лимонна і у невеликих кількостях бурштинова і фумарові кислоти. В листках моркви першого року життя накопичується до 16 % кислот, у насінників у фазу цвітіння – до 22 %, до періоду дозрівання насіння їхній вміст збільшується до 30 %. У коренеплодах у фазу господарської придатності вони складають 5–6 % на суху речовину.

Азотисті речовини представлені білками (до 6,7 % сухої речовини), амінокислотами (5,5%), амідами й іншими сполуками. Білок моркви представляє суміш альбуміну і глобуліну. В білку моркви є порівняно невелика кількість незамінних амінокислот (в % на сирий білок): валіну – 3,8, лейцину – 3,5, ізолейцину – 4,6, треоніну – 3,4, аргініну – 4,5, метіоніну – 1,0. За якісним складом амінокислот, які знаходяться у вільному стані, морква значно поступається капусті і ряду інших овочевих культур. У складі вільних амінокислот знайдені аланін, аспарагінова, глютамінова кислоти, їхні аміди, а також гліцерин, лізин.

Уміст жиру в коренеплодах моркви характеризується великим вмістом ненасичених жирних кислот і вони мають низькі йодні числа. В морквяній олії виявлено пальмітинову, олеїнову, лінолеву, петрозелінову кислоти.

Серед елементів мінерального складу відзначається значний вміст калію, магнію, фосфору, хлору. В коренеплодах знайдені значні кількості сполук магнію (38 мг/100 г сирової маси). По цьому показнику морква має перевагу порівняно з картоплею, капустою білоголовою, цибулею, огірками, помідорами, редискою, пост упається лише столовому буряку і салату. Магній сприяє виведенню холестерину із організму, виявляє судинно-розширювальну дію, розслаблює судинні спазми, активізує перистальтику кишечника, виявляє жовчогінну дію. В коренеплодах також знайдені багаточисленні мікроелементи (алюміній, бор, ванадій, залізо, йод, кобальт, мідь, марганець, цинк і ін.). У моркві є високий вміст йоду (5 мкг/100 г сирової маси). За вмістом бору морква займає перше місце серед інших овочів. Кількість зольних елементів більше в листках моркви, ніж у коренеплодах. За вмістом калію, натрію, кальцію, магнію, фосфору й інших елементів у насінні моркви значно більше ніж у коренеплодах і листках.

Насіння моркви складається, в основному, із клітковини, але вони містять до 15 % жирної олії, флавоноїдні сполуки, ефірну олію, в склад якої входять лімонен, пінен, гераніол, геранілацетат, даукол, азарон, діпептен, бізаболон, цінеол, цитраль, цитронелол, каротол, каріофіллен. Із насіння виділена сума флавоноїдів під назвою даукарин. В оліях є лінолева і ліноленова кислоти.

В квітках містяться антоціанові сполуки калію, кальцію, магнію, фосфору, а також флавоноїди.

Морква столова на сьогодні є важливою овочевою культурою, через те що її коренеплід включає щедрий набір вітамінів та інших поживних речовин, а листя є джерелом ефірних масел та флавоноїдів. Специфічною значущістю цієї культури є високий вміст каротиноїдів. Для того, щоб сформувати високий врожай моркви столової потрібна найкраща забезпеченість всіма чинниками існування (волога, світло, тепло, повітря, поживні речовини та ін.). Єдиною з важливих умов приросту біопродуктивності моркви, винятково на дерново-підзолистих ґрунтах, які є бідні на поживні речовини, а також

присутність достатньої кількості елементів живлення у загальнодоступній для рослин формі, яку можна забезпечити за рахунок внесення органічних і мінеральних добрив.

Теперішня заінтересованість світової та вітчизняної спільноти надійними продуктами харчування, до яких відноситься і овочева продукція, потребує від сільськогосподарського підприємства розробку науково переконливих систем удобрення сільськогосподарських культур, з абсолютною або неповною відмовою від штучних добрив, пестицидів, регуляторів росту, шкідливих домішок тощо. Такі системи удобрення мають бути безпечними для довкілля, підтримувати зріт врожайності культур з рівночасним удосконаленням високих показників. Важлива роль у здійсненні цих задач припадає на органічні добрива та мікробіологічні препарати.

Щодо підвищення продуктивності моркви столової спостерігається чимало наукових праць, зокрема А. В. Бикіна (2000), Т. В. Стрельцової (2000) та В. А. Гаврилюка (2010), що завдяки застогуванню вермикомпосту та органічного добрива формували урожайність від 15 до 40 т/га нака дерново-підзолистогомау ґрунті. Дослідник Бортнік А. М. визначає висогку ефективність біопрепарату «Агат-25», «Байкал-ЕМ», що забезпечувало припабку урожаю до 75% по відношенню до контролю [2]. В літературних джерелах наголошується, що застосування мікробіологічних препаратів та добрив органічного походження призводить до вироблення каротинів та цукрі і сприяє зростанню відсотка сухої речовини в коренеплодах [5].

Питання ефективності використання мікробіологічного походження в системі з органічними добривами залишається мало вивченим. Причому беззаперечне їх використання в умовах інтенсивної технології зумовлює подальші догслідження, адже при мінімальних дозах внесення мікробіологічних препаратів можна забезпечити застоєння біогенних елементів, які забезпечуть зростаня вмісту органічних речовин і отримання більш якісної продукції. Враховуючи попередньовикладаний матеріал при вирощуванні моркви система удобрення повинна передбачати комплекс

мінеральних мікробіологічних та органічних припаратів для забезпечення високої продуктивності [18].

Як одні з високопоживних коренеплодів з лікувальними властивостями морква використовується близько 4000 років. Вона містить вітаміни, В, К, РР, С.Е, де в їхній присутності каротин перетворюється в вітамін А. Коренеплоди моркви містять 7% вуглеводів і до 1, 5% білків, окрім того вміщують особливо корисні форми ефірної олії, фосфору, міді, цинку та інших.

Як зазначають медики, для дітей необхідно вживати не менше 1 моркви в день, це допомагає очищувати ротову порожнину, запобігати карієсу та боротися з шкідливими бактеріями. Велика кількість каротину, дозволяє при вживанні моркви покращувати зір, а щоб каротин краще засвоювався рекомендується заправляти його олією або сметаною. Лікарями рекомендовано в разі порушення нервової системи випивати 2 склянки суміші соків моркви та селери, які є дієвим засобом, проти такої серйозної хвороби як, Альцгеймер [19].

Людам, які страждають діабетом, рекомендовано їсти варену моркву, в якій міститься на 34% більше антиоксидантів. Також вона є корисною для серця та судин, так як має здатність знижувати рівень холестерину в крові, а при її регулярному вживанні знижує ймовірність інсульту на 70%, так як добре стимулює кровообіг головного мозгу.

Згідно з дослідженнями під столову моркву в межах Полісся та Передкарпаття рекомендовано вносити мінеральні добрива в дозі 90 кг NPK. Завдяки сприятливому водному режиму в західних областях України мінеральні добрива дозволяється вносити перед посівну культивуацію. Висока чутливість моркви до концентрації добрив в період початку вегетації, яка має становити для молодих сходів поживного розчину 2 ммоль (0,025) і в подальші періоди вегетації 4 ммоль.

1.2. Біологічні особливості моркви столової (*Daucis carota L.*).

В умовах низьких негативних температур морква починає проростати $+2 \dots +4^{\circ}\text{C}$ в термін до 20 днів, а з підвищенням температури до $+5^{\circ}\text{C}$ сходи з'являються через 12 днів. Однак слід зазначити, що оптимальною температурою для моркви є $18\text{--}20^{\circ}\text{C}$, де сходи з'являються перотягом 5 днів. При довготривалому зниженні температури до -3°C сходи моркви можуть повністю загинути. Морква є вимогливою до вологи в період сходів та формування коренеплоду. В наслідок висихання ґрунту тканини коренеплоду старіють і при новому надходженні води відновлюється ріст внутрішніх шарів, що може привести до розтріскування коренів [35].

Повільний ріст моркви після сходів зумовлений розвитком стрижневого кореня, де на відміну від інших рослин розвиток стрижневого кореня значно випереджає розвиток листової поверхні. Незначна величина асиміляційного апарату ($500\text{--}800 \text{ см}^2$) зумовлює підвищене використання поживних речовин з ґрунту. Враховуючи те, що морква є культурою довгого світлового дня, вона погано переносить загущені посіви і при спізненні з проріджуванням рослини дуже витягуються. Формування врожаю моркви проходить в останню четверть вегетації внаслідок наростання вегетативної маси.

В порівнянні з іншими овочевими культурами для росту і розвитку морква вимагає 24 кг азоту, більш 10 кг фосфору та 40 кг калію. Слід врахувати, що використання елементів живлення проходить не рівномірно, на період наростання листя фосфор сприяє збільшенню цукристості коренів, а калій ніжності тканин коренеплодів.

Необхідність внесення мікроелементів, таких як залізо, марганець та сірка визначається в залежності від забезпечення їх в ґрунтах, однак їх кількість не значна. Підживлення мікроелементами необхідно проводити в період активного росту рослин.

Столова морква є тропічною рослиною, де в перший рік формується коренеплід та розетка листя, а в другий рік стебло з квітками та насіння. Морква є одним з найбільш безпроблемних овочів, які вирощуються, однак

для утримання врожаю якісної моркви необхідно уважно поставитись до системи удобрення [8].

Морква – холодостійка рослина. Інтенсивний ріст моркви відбувається при достатній вологості ґрунту і при її загнивання кореневої системи нестачі утворюються дрібні коренеплоди. За надмірної вологості спостерігається загнивання кореневої системи з тознаками де коренеплоди стають водянистими та спотвореними, при короткочасному затопленні відбувається їх загибель. Найбільш критичний період для моркви є термін від початку сівби до появи сходів. В процесі набубнявіння насіння рослина потребує до 100 % води від своєї маси і нестача води в цей період може призвести до припинення росту рослин і набудуття гіркуватого присмаку.

Незважаючи на те, що морква є досить вимогливою до світла, однак її багато науковців пропонують вирощувати в міжряддях з такими культурами як біб, горох і так далі. Одною з біологічних особливостей моркви є вимоги до грануломентичного складу ґрунту, вона краще розвивається на легких ґрунтах та торфовищах, і гірше на важких глинистих ґрунтах, тому в процесі вирощування необхідно сформувати добре оструктурений та удобрений шар ґрунту, де будуть сформовані коренеплоди правильної форми та наявними ознаками сорту.

Більшість науковців зазначають, що під морку не можна вносити свіжий гній, так як це може призвести до розгалуження коренеплодів та погіршення їх під час зберігання. Кислі ґрунти при проведенні вапнування істотно знижують урожайність моркви, оптимальна реакція ґрунтового середовища ($\text{pH} = 5,3 \dots 6,5$), тому вони не придатні для її вирощування [34].

Враховуючи провідне місце моркви, як однієї з овочевих культур, її вирощування є одним з пріоритетних, провідними вченими розроблено практичні і теоретичні основи вирощування даної культури, які апробовані в різних регіонах і забезпечують її високу врожайність. Серед даних вчених слід виділити роботи Барабаш О.Ю., Болотських О.І., Стефанюк А.С., Пасічник Н.А. та ін. Проте біологічні можливості її далеко не вичерпані і за

рахунок нових технологічних рішень, спрямованих на оптимізацію мінерального живлення моркви столової, можливе подальше підвищення її урожайності і покращення якості. Вивчення цих питань є актуальним і на їх вирішення спрямовано нашу роботу.

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика об'єкта та умови проведення досліджень

Полевий дослід з вивчення продуктивності моркви столової за різних варіантів удобрення нами проведено в ботанічному саду Прикарпатського національного університету на дерново-підзолистому поверхнево оглеєному ґрунті було закладено протягом вегетаційного періоду 2022 року.

Кліматичні умови регіону є одним із основних факторів формування врожайності та якості урожаю сільськогосподарських культур, в тому числі і моркви столової. Саме вони можуть бути головним критерієм доцільності вирощування сільськогосподарських культур та їх впровадження в Західному регіоні.

Оцінку погодних умов досліджень проводили на основі метеорологічних даних, отриманих у Івано-Франківському обласному центрі з гідрометеорології. Погодні умови 2022 року відрізнялись від середньобогаторічних даних, опадів випало на 42,0 мм більше від норми та температура повітря була 12,0 °С була вищою від середньо багаторічної (рис.2.1).

Таблиця 2. 1

Природно-кліматичні умови в період проведення дослідження

№ п/п	Місяць	Кількість опадів, мм		Температура повітря, °С	
		2022 рік	середньо-багаторічна	2022 рік	середньо-багаторічна
1	Травень	103,5	62,0	14,3	13,7
2	Червень	120,4	85,0	19,3	16,9
3	Липень	89,4	81,0	20,8	19,0
4	Серпень	39,2	75,0	20,3	18,0
5	Вересень	51,1	56,0	15,7	13,1
6	Жовтень	31,9	34,0	10,4	7,9
7	За вегетаційний період	435,0	393,0	100,6	88,6

Найбільша кількість опадів випала в червні, що на 35,4 мм більша від норми, також температура в цей період була на 2,4 °С вищою від норми. Нестача вологи спостерігалась в серпні, що на 35,8 мм менше від норми.

2.2. Схема та методика досліджень

Головною ціллю наших дослідження є встановлення закономірностей впливу фону мінерального живлення на продуктивність пізньостиглих гібридів моркви столової іноземної селекції в умовах Західного регіону.

У дослідженнях вивчали взаємодію двох факторів та їхні варіанти: фактор А – фон живлення без добрив (контроль), N₆₀P₆₀K₆₀, N₉₀P₉₀K₉₀, фактор В – сорти (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Схема польового досліджу

Фактор А – фон живлення	Фактор В – сорти
Без добрив (контроль) N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	КОРОЛЕВА ОСЕНІ ДОЛЯНКА

Дослід було закладено методом розщеплених ділянок. Розмір посівних ділянок – 8 м², облікових – 2 м². Повторність досліджу чотирикратно. Мінеральні добрива вносили поверхнево у формі аміачної селітри, гранульованого суперфосфату та каліймагнезію рано на весні при посіві. Агротехніка проведення досліджень була загальноприйнятою для Західного Лісостепу України, окрі факторів, що вивчалися.

Морква столова сорту КОРОЛЕВА ОСЕНІ. Цкй сорт вуідноситься до пізніх і збирати урожай в пізні періоди. Коренеплоди цього сорту мають здатність тривалий час зберігатися та не втрачати смакові і товарні якості аж до нового врожаю. Один з найкращих та лежких сортів селекції сортів в 2021

році, може зберігатися до червня. Плоди довжиною до 35 см, вага близько 250 грам, соковиті і смачні. Серцевина маленька. Добрий сорт для продажу та зберігання, листя має темно-зелений колір, розміщення його вертикальне, що дає змогу до спрощення збору врожаю. Якщо насіння посіяти в третій декаді липня то отримувати врожай можна в кінці листопада. Зібрані коренеплоди мають здатність зберігатися від 5 до 7 місяців наступного року. Використовується для вживання у свіжому вигляді і переробки. Урожай до 3,8–9,0 кг/кв.м. Терміни дозрівання: пізній, технічна стиглість настає на 117–130 день.

Морква столова сорту ДОЛЯНКА. Пізньостиглий сорт з високою урожайністю. Мякоть помаранчева з високим вмістом каротину і цукру. Коренеплоди мають здатність до формування прогонистої якості яскравого кольору, їх довжина може становити близько 18 см, в діаметрі до 5,5 мм. Цей сорт має стійкість до стрілкування. Вміст сухих речовин становить до 10,8 %, цукру – 7,0 %, каротину – 140 мг на 1 кг сирової ваги. Сприятливий для тривалого зберігання.

Насіння інструктоване екологічно чистим добривом PRIMUS L., яке забезпечує насіння запасом необхідних поживних речовин на етапі старту росту, допомагає швидко укорінитись та підвищує імунітет до несприятливих умов.

РОЗДІЛ 3

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ МОРКВИ СТОЛОВОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ

3.1. Біометричні показники моркви столової та її продуктивність

Морква столова дуже вибаглива до ґрунтових умов. У сівозміні моркву сіяли після культури, що лишають ґрунт чистим від бур'янів, в наших дослідженнях це був переліг. Зяблеву оранку проводили на глибину 25–27 см, після цього проводили 2 культивації з боронуванням, першу на глибину 8–10 см, а другу додатково з шлейфуванням на 10–12 см. Рано навесні проводили передпосівний обробіток ґрунту комбінованими агрегатами на глибину висіву насіння.

Морква столова характеризується високими темпами споживання елементів живлення вже в початковій фазі росту, тому внесення мінеральних добрив для неї ефективне. Перше розпушування міжрядь на глибину 5–6 см проводили після того, як з'явилися сходи маячної культури за появи бур'янів. Другий міжрядний обробіток проводили на глибину до 10 см у фазі 4–5 справжніх листочків. Далі протягом вегетаційного періоду ґрунт підтримували в пухкому стані. Для цього проводили 4–5 міжрядних розпушувань стрілочастими і долотоподібними робочими органами на глибину 10–12 см. Проріджування посівів (до 3–4 см між рослинами) проводили уперек рядків легкими боронами.

При проведенні досліджень за вегетаційний період 2022 року спостереження за ростом і розвитком надземної та підземної частин рослин моркви столової показали, що найвищими рослини були на варіанті з сортом Долянка з внесенням $N_{90}P_{90}K_{90}$ (17,0 см) в фазі 3–4 листки, а в фазі початок формування коренеплодів вона зросла до 41,9 см (табл.3.1). Результати досліджень засвідчили суттєву відмінність зміни приросту маси надземної та підземної частин рослин під впливом досліджуваних чинників за усіма періодами росту та розвитку.

Таблиця 3.1

Біометричні показники моркви столової двох сортів в залежності від удобрення

Варіанти дослідів	Фази росту і розвитку культури					
	3–4 листки			початок формування коренеплодів		
	надземна частина, г	підземна частина, г	висота рослин, см	надземна частина, г	підземна частина, г	висота рослин, см
КОРОЛЕВА ОСЕНІ						
Контроль	4,5	1,1	14,9	15,9	11,0	38,1
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	4,7	1,2	15,2	16,0	11,8	38,8
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	4,9	1,4	15,4	16,2	12,0	39,3
ДОЛЯНКА						
Контроль	5,3	1,7	16,2	16,4	12,1	40,2
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	5,5	1,8	16,8	16,9	12,5	41,3
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	5,6	2,0	17,0	17,1	12,9	41,9

У фазі 3–4 листків маси надземної частини моркви столової була мінімальною і залежала від фону удобрення у сорту Королева осені коливалась в межах 4,5 – 4,9 г., а сорту Долянка – 5,3 – 5,6 г. На початок фази формування коренеплоду маса надземної частини дещо зростає. Максимальна маса її спостерігалась на контролі, що пов'язано з біологічними особливостями рослини.

Поміж показників чинників на зміну висоти рослин моркви столової позначалося внесення удобрення. На контролі у фазі 3 – 4 листки висота рослин становила у сорту Королева осені 14,9 см, а при внесенні удобрення

в дозі $N_{90}P_{90}K_{90}$ вона зросла на 0,5 см, а у сорту Долянка на 0,8 см. Подібна закономірність спостерігалась і в подальші фази росту і розвитку моркви столової.

Продуктивність овочевих культур, тобто, висока врожайність сільськогосподарських культур, на пряму корелює з родючістю ґрунту, – в першу чергу – наявності достатньої кількості мінеральних речовин в легкозасвоюваній формі для рослин. Досягнути достатньої мінералізації можливо за допомогою використання мінеральних добрив. На рахунок добрив у науковій спільноті є різні погляди на кількість внесення мінеральних речовин у ґрунт.

Серед великої кількості практичних рекомендацій науковців, попри сівозміни, більшість дослідників зійшлись на думці одночасного внесення мінеральних добрив з органічними. Так, у період вегетації, було констатовано, що значного підвищення продуктивності моркви досягається внесенням оптимальної дози водорозчинної органіки в певній кількості діючої речовини, що у свою чергу стимулювало споживання рослиною більшої кількості води та мінералів. А це у свою чергу збільшувало врожайність.

Проводячи характеристику продуктивності у 2022 році овочевих культур, звертає на себе увагу сорт моркви столової ДОЛЯНКА який досяг 263,8 ц/га, а при внесенні повного мінерального удобрення урожайність збільшилась на 20,1 ц/га (таб. 3.2).

Фон живлення є одним з провідних чинників зростання врожаю коренеплодів моркви столової. Найбільша загальна врожайність була зареєстрована на варіанті з внесенням добрив дозою $N_{90}P_{90}K_{90}$ у сорту Долянка і складала 27,5 т/га. Найменша загальна врожайність була спостерігалась на контролі і становила 24,7 т/га у сорту Королева осені.

Серед досліджуваних факторів мінеральні добрива мали найбільший вплив на приріст врожаю коренеплодів моркви столової. Отриманні

результати переконують у тому, що приріст врожаю дуже мінився від застосування різних доз мінеральних добрив.

Таблиця 3.2

Продуктивність моркви столової на дерново-підзолистому ґрунті

№ п/п	Сорт	Удобрення	Врожайність, ц/га
1	КОРОЛЕВА	Контроль	246,5
2	ОСЕНІ	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	267,4
3		N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	275,3
4	ДОЛЯНКА	Контроль	260,3
5		N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	273,5
6		N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	283,7

При вивченні показників структури врожаю коренеплодів моркви залежно від факторів, які вивчалися, встановлено, щов разі зменшення врожаю культури прямо пропорційно збільшувалося й кількість нестандартних коренеплодів, що пов'язано з несприятливими факторами вирощування. Так на контролі спостерігався найбільший відсоток коренеплодів, що тріснули, причому у сорту Королева осені він становив 4,8% а у сорту Долянка – 4,9% (табл.3.3).

Таблиця 3.3

Вплив удобрення на структуру врожаю коренеплодів у моркви столової

№ п/п	Показник	Варіанти дослідів		
		Контроль	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀
КОРОЛЕВА ОСЕНІ				
1	Загальний врожай коренеплодів, т/га	24,7	26,7	27,5
2	Зокрема, %			
3	Коренеплоди, що тріснули	4,8	3,6	1,8
4	Спотворені	6,6	5,9	3,9
5	Механічно пошкоджені	7,8	6,3	3,2
6	Хворі	6,1	4,9	5,4
7	Стандартні	76,5	83,4	86,3
8	Урожайність стандартних коренеплодів, т/га	20,3	28,8	35,8
ДОЛЯНКА				
1	Загальний врожай коренеплодів, т/га	26,0	27,4	28,4
2	Зокрема, %			
3	Коренеплоди, що тріснули	4,9	4,0	3,7
4	Спотворені	3,6	3,0	2,8
5	Механічно пошкоджені	7,1	6,2	2,6
6	Хворі	7,4	3,8	4,7
7	Стандартні	75,6	84,1	88,4
8	Урожайність стандартних коренеплодів, т/га	24,1	34,4	40,7

Кількість механічно пошкоджених коренеплодів із підвищенням дози мінеральних добрив зменшувалося в обох сортів, що можна пояснити

більшою їхньою довжиною, яка запобігає ушкодженням під час механічного збирання.

3.2 Якісні показники овочевої продукції

Нажаль, в основному, науково технічний прогрес безпосереднім впливом на навколишнє середовище, призводить до погіршення стану стратосфери, біосфери, літосфери та ін.

Внаслідок неспинного та неконтрольованого розвитку науки та техніки в навколишнє середовище зростають токсичні викиди різних хімічних сполук. В залежності від стану вони бувають : газоподібні, рідкі, тверді. Отруюючи ґрунти, воду та повітря в решті решт через продукти харчування вони попадають в людський організм.

Згідно практичних рекомендацій ООН та її комітетів в кінці ХХ століття були розроблені програми глобального забезпечення людства продуктами харчування, енергетичної безпеки, охороною навколишнього середовища. Зокрема програма забезпечення постачання людини їжею була розроблена із-за низької якості продуктів харчування, недостатньої кількості, а також незбалансованого харчуванням що призводить до недостатнього поступлення в організм людини білків, вуглеводів та жирів. Все вище перераховане призвело до пошуків засобів підвищення врожаю сільськогосподарських культур.

З можливістю підвищення врожайності сільськогосподарської продукції та збільшення продуктивності тваринництва завдяки біостимуляторам, – з'явилась необхідність у суворому контролі якості агропромислової продукції.

А так як рослини мають здатність адсорбувати, накопичувати у собі небезпечні а також токсичні речовини то по факту рахується небезпечною, шкідливою, непридатною до використання продукція що вирощена поблизу хімічних підприємств, автобамів, доріг обласного значення, атомних електростанцій , місць захоронень токсичних відходів та ін.

В зв'язку з стрімким розвитком хімічної промисловості, зокрема в напрямку синтезу мінеральних добрив у ХХ столітті виникла «нітратна» проблема із-за інколи а подекуди свідомим неконтрольованим використанням мінеральних добрив у сільському господарстві.

Надлишок надходження нітратів у рослину призводить до накопичення цих хімічних сполук у надмірній кількості у корінні, стеблах, листі, плодах. Цей процес накопичення відбувається коли кількість нітратів що надходить у рослину більша ніж вона потрібна для органічного синтезу. Нітрати, з продуктів харчування що не були рослиною використані для органічного синтезу, під дією ферментів у травному тракті людини окислюються до нітритів що у свою чергу призводить до зростання онкологічної патології верхньої частини шлунково-кишкового тракту зокрема шлунку. У нижніх частинах шлунково-кишкового тракту до середовище лужне а також присутня мікрофлора з своєю ферментною системою – нітрати перетворюються в солі амонію.

При контрольованому використанні азотовмісних сполук, нітрати в поєднанні з фосфором та калієм благо приємно впливають на розвиток рослини та врожайність.

Наявність у сільськогосподарських угіддях досвідчених, відповідальних агрономів є запорукою отримання екологічно чистих а також мінерально збалансованих продуктів харчування корисних для здоров'я людини, з відмінними смаковими якостями.

Нітрати в рослинній продукції мусять бути в оптимальній кількості. Науково - дослідними методами було встановлено що кількість нітратів, при вирощуванні овочевих культур, становить 100 кг/га. При збільшенні кількості нітратів зростає залишок нітратів що рослина не використала для органічного перетворення. Також доведено до відсоток нітратів у рослині збільшується поряд із збільшенням білків і зменшенням цукрів. Близько 70 % нітратів у організм людини поступає з твердими продуктами харчування, решта надходить з водою.

Так як нітрати перетворюються у нітрити під дією окисників а найсильніший окисник в організмі людини це соляна кислота що міститься у шлунковому соці то єдиним можливим засобом впливу на утворення нітритів тобто канцерогенів є суворе дотримання норм удобрення ґрунтів.

Максимально допустима кількість нітратів на добу що поступає в організм здорової людини є 500 мг., для дітей розрахунок проводять з 5 мг NaNO_3 на 1 кг маси, а для дітей раннього віку – 2,5 мг/кг/добу за рекомендаціями Міжнародної організації ВООЗ. Добова допустима доза (ДДД) нітратів для дорослої людини, в середньому, становить 300–325 мг/добу. При дотриманні норми харчування споживання 400 гр. овочів на добу. Для дорослого токсичною дозою нітратів буде (700мг для 70 кг) 0.01% від маси тіла.

На концентрацію нітратів у коренеплодах впливає вологість, структура ґрунтів, час збирання врожаю, кліматичні умови. Однак домінуюче місце займає агротехнічний фактор що включає в себе кількість добрив, час внесення, метод внесення, дисперсний стан речовини що вноситься. В ґрунті проходить нітрифікація з амонійного та амідного азоту під впливом мікроорганізмів – утворюється нітрат. Швидкість утворення азотовмісний сполук у рослині залежить від вуглеводів що утворюються під час фотосинтезу. Від збалансованості співвідношення між мікроелементами таких як К, Mg, P. Коли нітратів більше ніж потрібно для органічного фотосинтезу синтезу то цей надлишок відкладається або залишається у рослині.

Відповідно до класифікації рослини поділяються на три групи : високонітратні (від 700 до 2000 мг/мл), середньонітратні (від 180 до 700 мг/мл), низьконітратні (до 180 мг/мл).

До першої групи відносяться: городня зелень – петрушка, ревінь, салат, шпинат, селера, коренеплоди – редька, морква, столовий буряк, редис. До другої групи відносяться: баклажани, томати, картопля, квасоля, огірки, часник, цвітна капуста, цибуля. До третьої групи відносяться: ягоди та

фрукти. Методом селекції виведені сорти овочевих культур які не нагромаджують нітрати це буряки сорту «Хавський», морква сортів «Артек», «Шантене -2461», ревінь «Циклон», селера «Грибовська», «Яблучна», томати «Глорія», «Меридіан», «Оранж», «Райдуга Молдови».

Також досліджено що в залежності від родини рослин коливання нітратів спостерігається в десятках разів, а у різних сортах коливання різниці у 2-3 рази. Зонтичні, мареві та хрестоцвітні мають найбільшу концентрацію нітратів. Чемпіоном з накопичення нітратів є буряк. Встановлено що деякі коренеплоди буряку містять до 4000 мг/кг. Власні дослідження показали, що у столовій моркві вміст нітратів перевищував ГДК і був у межах 54,9 до 243,3 мг/кг, при внесенні добрив цей показник зростав (табл.3.3). Найвище перевищення ГДК спостерігалось на варіанті з сортом Долянка + N₉₀P₉₀K₉₀, де показник становив 243,3 мг/кг продукції.

Таблиця 3.3

Концентрація нітратів в коренеплодах моркви столової

№ п/п	Сорт	Удобрення	ГДК, мг/кг	Вміст нітратів, мг/кг	Перевищення ГДК, мг/кг
1	КОРОЛЕВА	Контроль	1400	1454,9	54,9
2	ОСЕНІ	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀		1543,4	143,4
3		N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀		1587,6	187,6
4		ДОЛЯНКА		Контроль	1497,6
5	ДОЛЯНКА	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀		1589,3	189,3
6		N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀		1643,3	243,3

Розподіл нітратів у рослинах носить індивідуальний характер, особливість якого залежить від виду рослини. Так найбільша концентрація нітратів буде у коренеплодів через які проходить доставка поживних речовин з ґрунту в інші частини рослини. Якщо, для прикладу, взяти культуру буряку столового то – найбільша концентрація нітратів буде у нижній його частині,

найменша у середній. У моркві концентрація найбільша у серединній частині коренеплодів. Білокачанна капуста концентрує нітрати у верхніх листках. Огірки, кабачки, баклажани в основному у зовнішній кірці. При кулінарному приготуванні їжі знаючи місця найбільшої концентрації нітратів, видаляються, а у їжу використовують ті частини рослин де є найменша кількість нітратів. Таким чином зменшуючи їх кількість поступлення в організм.

Також для зниження концентрації нітратів широко користуються замочуванням, вимочуванням з використанням розчинів (кухонної солі, соку лимона), кип'ятіння. При довготривалому приготуванні (згідно кулінарній рецептурі – квашенні буряку, капусти, огірків, томатів) – нітрати під дією ферментів мікроорганізмів перетворюються в нітрити і переходять у розсіл. Також не останнє місце в кількості накопиченні нітратів овочевих продуктах відводиться хімічній формулі добрива. Амідні добрива дають менше накопичення в рослинах ніж нітратні. В білокачанній капусті втричі була вища концентрація нітратів при застосуванні натрієвої селітри ніж при удобренні сульфатом амонію. Відмічено збільшення накопичення нітратів на ґрунтах з низьким вмістом міді, сірки, молібдену, марганцю, заліза.

3.3 Баланс азоту, фосфору та калію в дерново-підзолистому ґрунті

Мінеральні добрива займають домінуюче місце для збільшення врожайності з покращенням якості овочевих культур збільшуючи родючість ґрунту. За допомогою добрив можна впливати на біологічні та агрохімічні властивості ґрунту, змінювати агрохімічні, біологічні, фізичні та фізико-хімічні характеристики що безпосередньо збільшують врожай. Та підвищують якісні характеристики продукції. Дослідженнями вітчизняних науковців встановлено збільшення до 50 % агроєкосистеми з використанням добрив. Живлення рослини є саморегульованим процесом. Він базується на властивості рослин підтримувати потік іонів мінералів що є збалансованим, а це, у свою чергу, робить достатню концентрацію поживних речовин для

нормальної життєдіяльності рослини. Недостатність тих чи інших елементів призводить дисбалансу системи, порушення внутрішнього гомеостазу. Для відновлення гомеостазу включаються компенсаторні механізми регуляції обміну речовин, можливі відновлення загасання клітин мікроелементами, перехід на інші механізми для досягнення, відновлення, утримання гомеостазу.

Збільшення потреб населення в продуктах харчування потребує підвищення родючості ґрунтів а відповідно приросту врожайності культур сільськогосподарського призначення.

Завдяки можливості поповнення ґрунтів азотом, фосфором, хромом, калієм, магнієм та ін. хімічними сполуками що містяться в добривах, рослини повноцінно забезпечують свої потреби у мікроелементах, краще використовують кліматичні фактори, енергію фотонів сонця, робляться стійкішими до можливих, періодичних несприятливих умов зовнішнього середовища. Що в свою чергу збільшує врожай даної культури.

Взаємозв'язок між рослиною, ґрунтом та мінеральними добривами Д. М. Прянишников відобразив схематично у вигляді рівнобедренного трикутника. У верхньому куті знаходиться рослина, у двох інших кутах – ґрунти та добрива. Розташуванням рослини вгорі підкреслюється основна задача економічних, біологічних наук для збільшення продуктивності рослини за допомогою добрив та ґрунту у сільському господарстві. Діагностика живлення включає в себе три правила. Від характеру зональності, виду рослин залежить кількість внесення мінеральних добрив.

Кількість наявних у ґрунті мінеральних речовин напряду корелює з кількістю внесення міндобрив у ґрунт, а також залежить від структури ґрунту. Саме внесення мінеральних речовин забезпечує оптимально збалансовану в достатній кількості присутність мікроелементів у ґрунті що є основною функцією в інтенсивному землеробстві [9].

Однією з основних задач агрохімії є визначення оптимальних кількостей поживних речовин що досягається шляхом внесення добрив. Це

напрямую пов'язано з наростаючою потребою збільшення врожаїв, покращення якості продуктів харчування що досягається завдяки високій родючості ґрунту.

Маючи значення відсоткового співвідношення поживних речовин у ґрунті – дозволяє досліджувати виніс поживних речовин з ґрунтів певними культурами. Та паралельно розробляти практичні рекомендації щодо запобігання виснаження ґрунту, шляхом контрольованого внесення мінеральних добрив. Бо виснаження ґрунту призводить до зменшення показників продуктивності сільськогосподарських рослин.

Науковою основою вважають наявність збалансованої кількості поживних речовин у ґрунтах для цього розробляють практичні рекомендації для удобрення культур у сівозмінах. Господарський баланс є вихідний та ефективний відповідно валовий, загальний, та – продуктивний, активний. Надходження мінералів у землю без врахування їхнього коефіцієнту засвоєння – називається господарським вихідним балансом. Різко знижена кількість азоту, калію, і фосфору викликає зменшення врожайності що у свою чергу може потребувати використовувати вапнування, гіпсування, удобрення.

Морква порівняно з іншими овочевими культурами менш вимоглива до родючості ґрунту, але для нормального росту і розвитку погребує достатньої кількості поживних речовин у доступній для рослини формі. На 10 т товарної продукції морква виносить: азоту – 24 кг, фосфору – 10,2 і калію – 39 кг. Протягом вегетації рослини моркви потребують елементів живлення нерівномірно. За нестачі азоту затримується наростання листя; фосфор сприяє підвищенню цукристості коренів, калій підвищує еластичність тканин коренеплодів. Рослини моркви потребують невеликої кількості мікроелементів заліза, марганцю, сірки. Найінтенсивніше поживні речовини засвоюються в період посиленого росту коренеплодів.

Аналізуючи результати досліджень нами було отримано дані врожайності моркви столової за 2022 рік, можна зробити висновок, що при

вирощуванні моркви столової баланс азоту був від'ємним на всіх варіантах дослідження, найбільший показник цього елементу було зафіксовано на контрольному варіанті сорту Долянка і становив -64,4 ц. (табл.3.4). При внесенні азотних добрив цей показник знижувався і був мінімальним на варіанті сорту Королева осені +N₉₀P₉₀K₉₀ і становив -21,0 ц. У сорту Королева осені показник балансу азоту становив -60,6 ц, при внесенні мінеральних добрив в дозі N₉₀P₉₀K₉₀ цей показник знизився на -39,6 ц.

Таблиця 3.4

Баланс азоту

Варіант	Урожайність, ц/га	Втрати азоту з ґрунту (-), кг/га			Находження азоту в ґрунті (+), кг/га				Баланс (±) Всього на всю площу, ц
		винос з урожаєм	втрати азоту з	втрати всього азоту	з мінеральними	з насінням	з опадами	всього	
Морква столова сорту КОРОЛЕВА ОСЕНІ									
Контроль	246,5	78,6	-	78,6	-	5,0	13,0	18,0	-60,6
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	267,4	86,3	39,2	125,6	60,0	5,0	13,0	78,0	-47,6
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	275,3	88,8	40,4	129,2	90,0	5,0	13,0	108,0	-21,0
Морква столова сорту ДОЛЯНКА									
Контроль	263,8	82,4	-	82,4	-	5,0	13,0	18,0	-64,4
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	273,5	85,5	40,2	125,7	60,0	5,0	13,0	78,0	-47,7
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	283,7	88,7	41,7	130,4	90,0	5,0	13,0	108,0	-33,4

Проводячи порівняльний аналіз використання фосфору, для вирощування моркви столової представлено у табл.3.5. Результати

досліджень показали, що на всіх варіантах з внесенням мінеральних добрив баланс фосфору був позитивним, за винятком контрольного варіанту. Найвищий позитивний показник балансу спостерігався на варіантах з внесенням дози удобрення $N_{90}P_{90}K_{90}$ в обох досліджуваних сортів моркви столової, де його значення було +63,2 - +64,0 ц.

Таблиця 3.5

Баланс фосфору

Варіанти	Урожайність, ц/га	Втрати P_2O_5 з ґрунту (-)	Надходження P_2O_5 в ґрунт (+), кг/га			Баланс (±)
		винос з урожаєм, кг/га	з мінеральними добривами	з насінням	всього	на всій площі, ц
Морква столова сорту КОРОЛЕВА ОСЕНІ						
Контроль	246,5	24,4		1,3	1,3	-23,1
$N_{60}P_{60}K_{60}$	267,4	26,5	60	1,3	61,3	+34,8
$N_{90}P_{90}K_{90}$	275,3	27,3	90	1,3	91,3	+64,0
Морква столова сорту ДОЛЯНКА						
Контроль	263,8	26,1		1,3	1,3	-24,8
$N_{60}P_{60}K_{60}$	273,5	27,1	60	1,3	61,3	+34,2
$N_{90}P_{90}K_{90}$	283,7	28,1	90	1,3	91,3	63,2

У таблиці 3.6 показано витрати калію з ґрунту. При вирощуванні моркви столової, досить сильно калій використовувався на контрольних варіантах 117,4 – 125,6 кг/га при внесенні мінеральних добрив цей показник зростав.

Таблиця 3.6

Баланс калію

Варіанти	Урожайність, ц/га	Втрати K ₂ O з грунту (-)	Надходження K ₂ O в ґрунт (+), кг/га			Баланс с (±)
		винос з урожає м, кг/га	з мінераль- ними добривами	з насіння м	всього	на всій площі , ц
Морква столова сорту КОРОЛЕВА ОСЕНІ						
Контроль	246,5	117,4	-	1,5	1,5	-115,9
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	267,4	127,3	60	1,5	61,5	-65,8
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	275,3	131,1	90	1,5	91,5	-39,6
Морква столова сорту ДОЛЯНКА						
Контроль	263,8	125,6	-	1,5	1,5	-124,1
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	273,5	120,2	60	1,5	61,5	-58,7
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	283,7	135,1	90	1,5	91,5	-43,6

Баланс калію на всі варіантах досліджень був негативним, його показник становив від -115,9 ц при вирощуванні коренеплодів моркви столової сорту Королева осені до -124,1 ц у сорту Долянка на контрольних варіантах. При внесенні калійних добрив у дозі N₆₀P₆₀K₆₀ цей показник знизився до -65,8 – -58,7 ц. відповідно, а за внесення N₉₀P₉₀K₉₀ -39,6 – -43,6 ц.

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Вимоги щодо охорони праці в аграрному секторі розповсюджуються на фірми, інституції та компанії незалежно від їх субординації та форми власності, а також на промисловців, аграріїв і супротивних юридичних і фізичних осіб, що провадять виробництво аграрної продукції. Правила безпеки які пов'язані з охороною праці, устанавлюються для товариства та реалізації технологічних процесів, пов'язаних з культивуванням, збиранням і попередньою обробкою аграрних культур [40].

ГОСТ 12.0.003 встановлює загрозові та шкідливі виробничі чинники, які можуть позначатися на робітників під час виробничої діяльності в аграрному секторі. З ціллю забезпечення здоров'я працівників та збереження навколишнього середовища в сільському господарюванні, розроблення сільськогосподарських технологій, проектування машин і устаткування та будову виробничих процесів на всіх періодах повинні враховувати найменшу шкоду на довкілля та діставатися цього шляхом:

- використання технологій обробітку ґрунту з мінімальним його руйнування і зберігають його природну структуру;
- застосування малооб'ємних упаковок для мінеральних добрив, що дає право утруднити їх вживання і мінімізувати негативний вплив на довколишній світ;
- покращення порядків зберігання пестицидів на підприємствах, уникання їх потрапляння до водних ресурсів і запобігання забрудненню;
- усунення витоків у єднаннях паливних та масляних трубопроводів машин і устаткування, що допомагає уникнути витоків шкідливих речовин;
- використання спеціальних збирачів для збирання та тимчасового зберігання відпрацьованих мастил, що дозволяє уникнути їх потрапляння в навколишнє середовище.

Ці заходи підтримуватимуть баланс між продуктивністю аграрного виробництва і збереження здоров'я робітників та стану довкілля.

На кожному підприємстві потрібно здійснити процес паспортизації земельних угідь, в якому будуть вказані характеристики, такі як нахил поздовжніх і поперечних схилів, розташування земельних ділянок, наявність перешкод, небезпечних зон та інші деталі [40].

Потрібно дотримуваємся вимог технологічних карт та іншої експлуатаційної документації при проведенні механізованих робіт з обробітку ґрунту, посіву, садження та нагляду за сходами. При проведенні інструктажу з охорони праці на робочому місці необхідно враховувати такі показники як: стан культури, яка збирається, погодно-кліматичні умови, ситуацію із збиральною технікою та транспортних прийомів, а також кількість і кваліфікацію працівників. Крім того важливо володіти інформацією про виробничі загрози, що пов'язані з ходом збирання врожаю, а також випадки травмування, які відбулися раніше.

При роботі з добривами як і при інших процесах роботи необхідно дотримуватися правил техніки безпеки. Для складів мінеральних добрив встановлюється рекомендована санітарно-захисна зона шириною від 200 до 300 метрів. При роботі з мінеральними добривами на складах, під час транспортування та в полі, допускаються особи віком 18 років та старші, які ознайомлені з правилами експлуатації сільськогосподарської техніки для внесення добрив та пройшли навчання з питань техніки безпеки. Механізатори та інші працівники забезпечуються спецодягом, таким як рукавиці, захисні окуляри, респіратори, комбінезони та чоботи, що необхідні для забезпечення безпеки під час роботи з мінеральними добривами. Заборонено перевозити людей, питну воду і продукти харчування разом з мінеральними добривами в транспорті. Всі операції, такі як технічний огляд, завантаження, розвантаження та ремонт, виконуються при повній зупинці агрегатів. Сошники комбінованих сівалок очищаються спеціальними

щітками. Мінімальна відстань від працюючих дискових розкидачів (МВД-0,5; РУМ-5) повина становити від 50 до 80 метрів [40].

При заправці машин аміачною водою дотримуйтеся наступних правил: стійте тільки з підвітряного боку, заправляйте машини закритим способом. Під час роботи використовуйте респіратор, рукавиці та фартух з церати, що покриває ноги і груди. Заборонено курити, запалювати сірники, використовувати пальники і переносні лампи. Уникайте зупинки машин з аміаком біля електрозварювальних пристроїв, печей та інших місць. Необхідно очищати резервуари і трубопроводи для рідких добрив після кожних п'яти змін. Також важливо постійно забезпечувати наявність чистої води в бачку для миття рук.

Перед тим як починати їсти, слід уважно мити руки та обличчя з використанням мила, а потім обсушувати їх рушником. У випадку ненавмисного потрапляння добрив на шкіру, його треба негайно змити водою, а якщо потрапляє у очі, слід якомога швидше промити їх великою кількістю води. Після цього рекомендується звернутися до лікаря.

ВИСНОВКИ

1. В умовах ботанічного саду проведенні дослідження показали, що збільшення врожайності коренеплодів моркви столової залежала від сорту, що вивчався та від кількості внесених добрив.

2. Найбільша загальна врожайність спостерігалась на варіанті з внесенням мінеральних добрив дозою $N_{90}P_{90}K_{90}$ у сорту Долянка і складала 27,5 т/га. Найменша загальна врожайність була на контрольному варіанті у сорту Королева осені і становила 24,7 т/га.

3. Результати дослідження показали, що у вміст нітратів в коренеплодах моркви столової перевищував ГДК і був у межах 54,9 до 243,3 мг/кг, при внесенні мінеральних добрив цей показник зростає.

4. Розрахунок балансу елементів живлення в системі «рослина-добриво» за вирощування моркви столової показав що, баланс азоту та калію був від'ємним на всіх варіантах досліду, найбільший показник цих елементів спостерігався на контрольному варіанті сорту Долянка і становив -64,4 ц. при внесенні азотних добрив цей показник знижувався і був мінімальним на варіанті сорту Королева осені з додаванням $N_{90}P_{90}K_{90}$ і становив -21,0 ц. Баланс фосфору був позитивним на тих варіантах, де вносилися мінеральні добрива.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адаптивна система вирощування овочів / О. Д. Вітанов, В. Ю. Гончаренко, Ю. Д. Зелендін, Н. В. Чефонова, Д. В. Іванін, Л. М. Урюпіна. *Овочівництво і баштанництво : міжвідомчий тематичний науковий збірник*. 2019. Вип. 65. С. 32–38.
2. Адаптивна технологія вирощування насіння моркви : монографія / за ред. О. Д. Вітанова. Вінниця : ТОВ «Твори» 2020. 204 с.
3. Барабаш О.Ю. Насінництво овочевих та баштанних культур. К.: Урожай, 1985. С. 47–50.
4. Барабаш О.Ю., Тараненко Л.К., Сич З.Д.. Біологічні основи овочівництва. К.: Арістей, 2005. 354 с.
5. Барабаш О.Ю., Шрам О.Д., Гутиря С.Т. Столові коренеплоди. Київ. Вища школа. 2003. 86 с.
6. Бикін А. В., Пасічник Н.А. Вплив вуглеамофоски на урожайність та показники якості продукції моркви столової. *Науковий вісник НАУ*. 2000. №32. С. 140–146.
7. Болотських О.С. Овочівництво: екологічно адаптовані технології вирощування: навч., посібник. Харків.: Видавництво ХДАУ, 1999. 122 с.
8. Болотських О.С., Рубина В.В. Морква. Харків. ФОЛІО., 2008. 280 с.
9. Бортнік А. М. Вплив добрив на продуктивність моркви в умовах радіоактивного забруднення. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. Миколаїв : Вид-во МДАУ, 2008. Т. 2 Вип. 3 (46). С. 21–25.
10. Бризгалов В.А. Овочівництво закритого ґрунту. Київ: Вища школа, 2003.
11. Вадченко Н.Л. Город без турбот: Сучасний календар городника. Донецьк: ТОВ «ВКФ «БАО», 2011. 320 с.
12. Вакуленко Р.І., Бойко Г.М., Полівода Л.І. Урожайність насінників моркви залежно від доз та способів внесення добрив. *Овочівництво і баштанництво*. 1999. Вип. 44. С. 174–177.

13. Вітанов О. Д. Пам'яті академіка Болотських О. С. *Овочівництво і баштанництво : міжвідомчий тематичний науковий збірник*. 2019. Вип. 65. С.93–94.

14. Вітанов О. Д., Байрак О. В. Особливості вирощування овочевих, баштанних культур та картоплі в умовах Донецької області. *Методичні рекомендації*. Краматорськ, 2018. 37 с.

15. Вітанов О. Органічні овочі. *Плантатор*, 2017. № 4. С. 20–22.

16. Гаврилюк В. А. Продуктивність сільськогосподарських культур за використання продуктів ферментації. *Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області*. 2010. №9. С. 203–207.

17. Герман Л.Л. Урожайність насіння моркви в залежності від елементів технології вирощування в умовах Лівобережного Лісостепу України. *Вісник*

18. Гіль Л.С., Пашковський А.І., Сулима Л.Т. Сучасні технології овочівництва закритого і відкритого ґрунту. Вінниця: Нова книга, 2008. Ч. 2. 391 с.

19. Гіль Л.С., Пашковський А.І., Суліма Л.Т. Сучасні технології овочівництва закритого і відкритого ґрунту. Вінниця «Нова книга». 2008. 368 с.

20. Грекова Н.В., Лазарева О.М., Любович О.А., Онопрієнко Д.М., Шемавньов В.І. Овочівництво відкритого ґрунту. Львів «Магнолія 2006», 2010. 470 с.

21. Данилюк І.Г. Сучасна енциклопедія садовода і городника. Донецьк, ТОВ ВКФ «БАО», 2005. 167 с.

22. Довідник з насінництва овочевих і баштанних культур. За редакцією доктора сільськогосподарських наук О.Я.Жук. Київ. Аграрна наука. 2002. 89 с.

23. Інноваційний бізнес-проект з виробництва буряка столового і моркви за умов органічного виробництва / О. М. Могильна, О. В. Куц, В. П. Рудь, О. Д. Вітанов, С. О. Щербина, О. І. Онищенко, Л. А. Терьохіна, Т. В.

Парамонова, Ю. Д. Зелендін, Л. М. Урюпіна, О. П. Стівбір, О. І. Яковченко, В. В. Сидора. Селекційне : ІОБ НААН, 2020. 13 с.

24. Концепція «Органічне виробництво овочевої продукції в Україні на період до 2025 року» (науково-технологічний супровід) / О. М. Могильна, О. В. Куц, В. П. Рудь, О. Д. Вітанов, Л. А. Терьохіна, О. І. Онищенко, О. В. Мельник, С. О. Щербина, Ю. Д. Зелендін, Т. В. Парамонова, Л. М. Урюпіна, О. П. Стівбір, О. І. Яковченко, А. В. Яковченко, В. В. Сидора. Селекційне : ІОБ НААН, 2020. 25 с.

25. Концепція органічного виробництва сільськогосподарської продукції в Україні до 2020 р. Харків : ІОБ НААН, 2017. 24 с.

26. Кутовенко В.Б., Михаліна І.Г. Сучасні технології вирощування овочевих культур. Навчальний посібник. Вінниця. 2012. 263 с.

27. Лапа О.М., Дрозда В.Ф., Пшець Н.В. Екологічно безпечні інтенсивні технології вирощування та захисту овочевих культур. К.: Аграрна освіта, 2006. 100 с.

28. Латюк Г.І., Попова Л.М., Тихонов П.С. Довідник овочівника Степу України. Одеса: ВМВ, 2010. 470 с.

29. Мельничук Т. М. Ефективність мікробних препаратів при вирощуванні овочів / Т. М. Мельничук [зб. наук. при вирощуванні овочів / Т. М. Мельничук [зб. наук. праць ІЗ УААН]. К., 1994. №1. С. 92–99.

30. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / [За ред. Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка]. Х.: Основа, 2001. 369 с.

31. Методичні рекомендації щодо вирощування насіння моркви / О. М. Могильна, О. Д. Вітанов, Є. О. Духін та ін. Харків : ТОВ «ВП Пляда», 2020. 14 с.

32. Методичні рекомендації щодо методів альтернативної системи виробництва овочів / О. Д. Вітанов, Ю. Д. Зелендін, Н. В. Чефонова, Д. В. Іванін. Харків : ТОВ «ВП Пляда», 2019. 12 с.

33. Методологія адаптивної системи вирощування овочевих культур / В. О. Муравйов, О. Д. Вітанов, Ю. Д. Зелендін, Н. В. Чефонова, О. В.

Мельник, Т. В. Семибратська, О. В. Куц, В. П. Рудь, Л. М. Урюпіна, Д. В. Іванін. Харків : ТОВ «Плеяда», 2017, 48 с.

34. На допомогу городникам / за ред. О. Д. Вітанова. Вінниця : ТОВ «ТВОРИ», 2020. 64 с.

35. Насінництво овочевих рослин: навчальний посібник / за ред. О. Д. Вітанова. Вінниця : ТОВ «ТВОРИ», 2018. 254 с.

36. Овочівництво: Навчальний посібник / За ред.. В.І. Шемавньюва. Дніпропетровськ: ДДАУ, 2001. 392 с.

37. Парамонова Т.В. Вплив удобрення на насінневу продуктивність і посівні властивості моркви. Овочівництво і баштанництво. Х., 2003. № 48. С. 279–284.

38. Повх О.В. Формування показників біопродуктивності моркви столової під впливом органічного ферментованого добрива та мікробіологічного препарату. Вісник Полтавської державної аграрної академії. № 4 • 2014. С.111 – 114.

39. Позняк О.В. Стан і основні результати науково-дослідної роботи з морквою на дослідній станції «Маяк» ІОБ НААН. Історичний аспект. Овочівництво і баштанництво.2017. Вип.63. С.270-273.

40. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві Київ. Форт, 2001. 384 с.

41. Технологія вирощування овочевих культур в органічному землеробстві / С. І. Корнієнко, О. Д. Вітанов, О. В. Куц., Т. В. Парамонова. *Наукові основи виробництва органічної продукції в Україні*. Київ : Аграрна наука, 2016. С. 220–230.

42. Чернишенко В.І., Пашковський А.І., Кирий П.М. сучасні технології овочівництва відкритого ґрунту. Рута. 2017. 338 с.

43. Чернишова Є.О., Минсіна Г.О., Камінська М.О. Продуктивність моркви столової залежно від фону мінерального живлення та гібридного складу в зрошуваних умовах Півдня України. Таврійський науковий вісник №100. Т.2. С.138-137.

44. Яковенко К.І. Перспективи розвитку насінництва овочевих культур в Україні. Овочівництво і баштанництво. Х., 2001. Вип. 45. С. 3–10.

45. Melnyk O., Mytenko I., Dukhina N., Semenchenko O., Vitanov O., Shcherbina S., Datsenko S., Zelendin Y., Chefonova N., Ivanin D. (2020). Efficiency of potato and garlic virus control by interferon use Ukrainian. *Journal of Ecology*, 10(2), pp. 50-54.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А*Таблиця 1***Вміст азоту і зольних елементів в овочевій продукції**

Культура	Продукція	Азот (N)	Фосфор (P ₂ O ₅)	Калій (K ₂ O)	Кальцій (CaO)	Магній (MgO)
Цибуля ріпчаста	цибуля	0,3	0,11	-	0,12	-
Морква столова	коренеплід	0,23	0,13	0,38	0,12	0,6
Буряк столовий	коренеплід	0,19	0,07	0,42	0,03	0,04
Капуста білоголова	качан	0,93	0,09	0,27	0,07	0,03

*Таблиця 2***Винос поживних речовин урожаєм овочевої продукції**

Культура	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Цибуля ріпчаста	0,3	0,12	0,4
Морква столова	0,32	0,1	0,5
Буряк столовий	0,3	0,12	0,45
Капуста білоголова	0,33	0,13	0,44

*Таблиця 3***Внесення добрив**

Культура	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Цибуля ріпчаста	60-90	90-120	60-90
Морква столова	60-90	60-90	90-120
Буряк столовий	60-90	60-90	90-120
Капуста білоголова	80-100 25	60-80 20	80-150 20



Рис. 1. Морква столова сорту Долянка