

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Допустити до захисту»
зав. кафедри агрохімії
професор Сергій Крамарьов

«_____» _____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:

**ОПТИМІЗАЦІЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ
ГАРБУЗІВ В УМОВАХ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
«ТАНДЕМ АГРО» ПАВЛОГРАДСЬКОГО РАЙОНУ
ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Здобувач вищої освіти

_____ Євген ДЯЧЕНКО

Керівник кваліфікаційної роботи

д.-р. біол. н., професорка

_____ Ірина ЗАЙЦЕВА

Дніпро 2024 р.

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Факультет – агрономічний
Спеціальність – 201 „Агрономія”
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Затверджую»
Завідувач кафедри агрохімію
професор Сергій КРАМАРЬОВ

« 15 » вересня 2023 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної роботи здобувачу другого
(магістерського) рівня вищої освіти

Дяченко Євгену Вікторовичу

1. Тема роботи: «Оптимізація елементів технології вирощування гарбузів в умовах фермерського господарства «Тандем Агро» Павлоградського району Дніпропетровської області»

2. Термін здачі студентом закінченої роботи: 10 грудня 2024 року

3. Вихідні дані до роботи:

- с.-г. підприємство – фермерське господарство «Тандем Агро» Павлоградського району Дніпропетровської області;
- сільськогосподарська культура – гарбуз.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити):

- викласти методику проведення досліджень;
- зробити порівняльний аналіз фактичної врожайності гарбуза;
- провести оцінку досліджуваних елементів;
- на основі розрахунків та аналізу проведених досліджень зробити висновки та надати рекомендації виробництву.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

- таблиці характеристики ґрунту з основними показниками родючості, структура посівних площ у господарстві;
- аналіз виробничого травматизму у господарстві;
- таблиця економічної ефективності вирощування гарбуза.

6. Дата видачі завдання: 15 вересня 2023 року

Керівник
кваліфікаційно роботи _____ Ірина ЗАЙЦЕВА

Завдання прийняв
до виконання _____ Євген ДЯЧЕНКО

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Огляд літератури	01.04.2024 – 30.04.2024	виконано
2.	Об'єкт, предмет та умови проведення досліджень	01.05.2024 – 30.06.2024	виконано
3.	Методика та результати проведення досліджень	15.10.2024. – 30.10.2024	виконано
4.	Економічна оцінка	15.10.2024. – 30.10.2024	виконано
5.	Охорона праці	15.11.2024. – 24.11.2024	виконано
6.	Оформлення роботи, висновки і рекомендації виробництву	06.12.2024	виконано

Керівник
кваліфікаційно роботи _____ Ірина ЗАЙЦЕВА

Завдання прийняв
до виконання _____ Євген ДЯЧЕНКО

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	28
2.1 Об'єкт і предмет досліджень	28
2.2 Умови проведення досліджень	28
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	35
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	38
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	47
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	49
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	55
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ДЖЕРЕЛ	57

РЕФЕРАТ

тема кваліфікаційної роботи: «Оптимізація елементів технології вирощування гарбузів в умовах фермерського господарства «Тандем Агро» Павлоградського району Дніпропетровської області»

Предмет дослідження: вплив рівня мінерального удобрення на продуктивність, якісні характеристики насіння та економічну ефективність вирощування гарбуза.

Об'єкт дослідження: процес формування врожайності та якісних показників насіння гарбуза залежно від доз мінеральних добрив при різних агрокліматичних умовах.

Наукова новизна досліджень. Вперше в богарних умовах було визначено вихід олії з різних видів та сортів гарбуза та особливості його хімічного складу. Встановлено вплив мінеральних добрив та площі харчування на врожайність насіння.

Кваліфікаційна робота містить вступ, 6 розділів, висновки та рекомендацій виробництву, список використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 61 аркуш комп'ютерного тексту, включаючи 7 таблиць, 3 рисунки. Список використаних літературних джерел складається з 52 посилань.

За результатами досліджень зазначено, що рівень рентабельності досягав найвищого значення у варіанті з удобрення N60P80K60 (105,3%), що свідчить про високу ефективність рекомендованої дози добрив. У контрольному варіанті рентабельність становила 78,3%, у варіанті N40P60K40 – 94,8%. У варіанті N80P100K60 рентабельність знизилася до 70,4%, що є найгіршим результатом серед усіх варіантів удобрення.

Ключові слова: ФГ «Тандем Агро», гарбуз, добрива, технологія, урожайність, охорона праці, економічна ефективність.

ВСТУП

Гарбуз є цінною культурою, яку вирощують для використання як кормову, харчову та технічну рослину. Завдяки високому вмісту вуглеводів, вітамінів і мінеральних солей, гарбуз перевершує багато інших овочів і фруктів, що робить його важливою сировиною для консервної промисловості. Відомі також лікувальні властивості цієї культури. Плоди гарбуза містять низький рівень органічних кислот і клітковини, проте багаті на пектин і калійні солі, які сприяють підтриманню лужного балансу крові, знижують кислотність шлункового соку та стимулюють обмінні процеси в організмі [1-3].

Гарбуз активно використовується як корм для сільськогосподарських тварин у свіжому вигляді або у вигляді силосу, який має високу якість, приємний запах і добре засвоюється. Згодовування гарбуза сприяє підвищенню продуктивності тварин, профілактиці авітамінозу та зменшенню витрат на зернові корми. Особливо цінними є насіння гарбуза, які містять 48-55% жиру. Отримана з них олія багата на вітаміни, білки та сантонін, що має значний лікарський потенціал.

На сьогоднішній день основні регіони вирощування товарного гарбуза зосереджені на південному сході країни.

Гарбуз стає дедалі важливішою культурою серед баштанних рослин. Окрім традиційного використання як високоякісного корму для тварин, багатої на вітаміни харчової продукції та сировини для консервної промисловості, гарбуз набуває значення в косметичній та фармацевтичній промисловості, що розширює спектр його застосування.

Зростає потреба у забезпеченні косметичної та фармацевтичної промисловості сировиною. Це потребує збільшення посівних площ та нарощування врожайності насіння гарбуза. Для вирішення цієї проблеми необхідно розробити елементи агротехніки, що підвищують вихід насіння з одиниці площі та їх олійність, а також підібрати сорти, які більшою мірою

відповідають поставленому завданню [4].

Предмет дослідження: вплив рівня мінерального удобрення на продуктивність, якісні характеристики насіння та економічну ефективність вирощування гарбуза.

Об'єкт дослідження: процес формування врожайності та якісних показників насіння гарбуза залежно від доз мінеральних добрив у різних агрокліматичних умовах.

Мета та завдання досліджень. Метою досліджень було встановлення впливу сортових особливостей, різних рівнів мінерального харчування та площі харчування рослин на врожайність плодів та насіння гарбуза .

Для досягнення поставленої мети було визначено та вирішено такі завдання:

1. Встановити вплив сортових особливостей гарбуза на врожай та якість продукції;
2. Вивчити особливості водного та харчового режиму в посівах гарбуза;
3. Встановити вплив добрив на врожай та якість олійного насіння гарбуза;
4. Встановити вплив площі харчування рослин на врожай та якість олійного насіння гарбуза;
5. Визначити економічну ефективність вирощування гарбуза для отримання олійного насіння.

Наукова новизна досліджень. Вперше в богарних умовах було визначено вихід олії в різних видів та сортів гарбуза та особливості його хімічного складу. Встановлено вплив мінеральних добрив та площі харчування на врожайність насіння.

Практична цінність роботи полягає у встановленні особливостей накопичення олії та її хімічного складу у різних сортів гарбуза, визначенні оптимальних доз добрив та площі живлення гарбуза, що забезпечують максимальний вихід олійного насіння.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Баштанництво - важлива галузь виробництва сільськогосподарської продукції. Баштанні культури користуються великим попитом у населення всієї земної кулі.

2024 року, за даними ФАО ООН, промисловим виробництвом продукції баштанництва займалося понад 90 країн, а площа сільськогосподарських угідь, зайнятих під баштаними, практично досягла 3,5 млн. га, валовий збір становить 92,5 млн. дол. тонн, а середня врожайність становила 18,7 т/га. Серед країн, що займаються виробництвом продукції баштанництва, виділяються Китай, Туреччина, Іран, Бразилія, Україна, США та Єгипет, що мають посівні площі понад 50 тисяч гектарів.

Світовим лідером з обсягу виробництва баштанництва є Китай. Понад 2 млн. га сільськогосподарських угідь тут зайнято баштаними культурами, що становить більшу частину світових посівів, а валовий збір становить понад 70% від світового обсягу виробництва. У Китаї широко обробляють диню та гарбуз. Посіви під гарбузом тут займають понад 600 тис. га. Особлива увага приділяється їй вирощуванню з метою отримання насіння, що використовується для харчових та лікарських цілей. Китай експортує насіння гарбуза у більш ніж 40 країн світу [5-9].

В Угорщині, за даними Хлебнікова В.Ф., посівні площі під баштаними культурами займають 14-16 тис. га, їх частку гарбуза припадає 6-7 тис. га. Її врожайність коливається не більше 40-50 т/га, що у 2-2,5 разу більше ніж в кавуна, і майже 5 разів більше, ніж в дині. Гарбузи вирощують переважно заради насіння, більша частина якого йде на експорт.

В Австрії гарбуз також вирощується на маслону насіння. Тут набув поширення спеціально створений для олійного виробництва голонасінний гарбуз, посівні площі під яким становлять понад 9000 га, а середня врожайність насіння олійного гарбуза варіює в межах 300-900 кг/га.

Велика увага баштанництва приділяється у країнах ближнього

зарубіжжя. Так, за даними Хлєборובה А.Я. та Яковицької Р.С., у Білорусі гарбуз, кабачок та патисон обробляють на площі 1,4 тис. га. Отриману продукцію переважно використовують виготовлення різних видів продуктів дитячого харчування. Лимар В.А. зазначає, що в Україні 2005 року посівні площі під баштаними культурами становили 71,5 тис. га, а врожайність – 59,0 ц/га, валові збори перевищили 422 тис. га. тон. Святська Б.М. із співавторами (2000) пише, що посівні площі під баштаними в Молдавії 1999 року становили 919 га, а вже 2004 року, за даними Литвинова С.С. із співавторами (2005), вони зросли до 6000 га, що говорить про значний розвиток тут баштанництва.

Початок промислового баштанництва належить до 80-х років минулого століття. Воно поширилося на донську землю з Поволжя, де на той час набуло широкого розмаху. Втім, культура кавуна на Дону була відома ще у давнину, про це свідчать розкопки у районі Цимлянського моря. Тут було знайдено насіння кавуна, віднесене вченими до VIII ст. н. е. Широку популярність у південній та південно-західній частинах баштанні культури отримали вже у XVI ст. [10].

І нині баштанні культури мають важливе значення у харчуванні населення України. Відповідно до норм споживання, рекомендованого Інститутом харчування Академії медичних наук, середня норма споживання баштанних – 32 кг на особу на рік. За рахунок гарбуза має покриватись 17% потреби. Виробництво баштаної продукції в 1986-1990 рр. становило 2,6-2,7 млн. т, що дозволяло забезпечити потребу населення лише наполовину. У 2008 році загальна площа під баштаними культурами в країні сягала 150,6 тис. га: 70% займає кавун, на другому місці – диня – 20%, на третьому – гарбуз – близько 10%. Валовий збір плодів становив 1325,3 тис. т, середня врожайність – 8,8 т/га [11-14].

Гарбуз - одна з перспективних і незаслужено мало поширених культур нашого землеробства, тому що її плоди та насіння можуть використовуватися як у вигляді кормового та продовольчого продукту, так і сировини для

отримання харчових добавок, лікарських препаратів та косметичних засобів. Також гарбуз є дуже цінною культурою і з агротехнічного погляду.

Гарбуз - відмінний кормовий засіб для вирощування та відгодівлі сільськогосподарських тварин. Плоди гарбуза використовуються на корм тваринам у свіжому вигляді як окремо, так і в суміші із зеленими кормами або силосуються разом із соломою та іншими грубими кормами. Отриманий силос відрізняється високою якістю, приємним запахом та охоче поїдається всіма видами тварин. Згодовування гарбуза тваринам підвищує їхню продуктивність, попереджає авітаміноз, покращує якість молока та м'яса, дозволяє скоротити частку концентратів у раціоні на 60 %. У плодах гарбуза міститься білкових речовин у 4 рази більше, ніж у кормовому буряку. У 100 кг плодів кормового гарбуза міститься 14,5 кормових одиниць, що на 18,5% більше, ніж у кормових буряках [15].

Плоди гарбуза багаті на вуглеводи, вітаміни і мінеральні солі і перевершують багато овочевих культур за харчовими та дієтичними властивостями. За дослідженнями багатьох авторів, у зрілих плодах міститься: сухих речовин – 6-25%, азотистих речовин – 0,3-1,0%, кислот – 0,05%, цукру – 1,5-14%, крохмалю – 1, 5-22%, клітковини – 3,4-12,8%, пектинових речовин до 10% (на суху масу), мінеральні солі - 0,4-0,8%, у тому числі фосфор, залізо, мідь, марганець, кобальт, цинк, молібден, фтор, кремній, алюміній, йод, каротину - 10-30 мг %, вітаміни С, В₂, В₃, В₆, РР та Е, виявлений вітамін Т у досить високій концентрації - 0,07-0,08 мг%, який сприяє інтенсивному засвоєнню їжі та активізує всі життєві процеси. Калій, що міститься у великій кількості гарбуза, підтримує лужну реакцію крові, знижує кислотність шлункового соку. За вмістом заліза, необхідного для кровотворення, гарбуз займає серед овочів одне з перших місць [16-18].

Кощесєв А.Є. вважає, що використання у харчуванні плодів гарбуза дозволить вирішити дуже важливу проблему повноцінної та здорової їжі. Особливу роль у плодах гарбуза відіграють каротини, функції яких дуже різноманітні: вони беруть участь у всіх основних біохімічних процесах росту,

розвитку та розмноження тварин, у реакціях гальмування вільнорадикального окислення є попередниками ретинолу, сприяють пересуванню органічних та мінеральних речовин через клітинні мембрани.

За вмістом бета-каротину гарбуз посідає друге місце після обліпихи. Він використовується організмом людини для синтезу вітаміну А. Крім цього, він виявляє виражений антиоксидантний ефект, сприяє зниженню ризику онкологічних захворювань. Фізіологічна потреба у бета – каротині для дорослих – 5 мг на добу.

Цінність плодів гарбуза виражається і в тому, що вони містять пептонізуючі ферменти, що перетворюють білок на розчинну форму, а також вітамін Т у високій концентрації, який прискорює ріст і життєві процеси в організмі, що має велике значення в дієтичному харчуванні.

Споживання плодів гарбуза корисне при атеросклерозі та інших серцево-судинних захворюваннях, при запаленні товстого кишечника, при ожирінні внаслідок її невисокої калорійності (29 ккал/100 г), зниженні функції жовчного міхура, захворюванні нирок та сечового міхура, запорах. Гарбуз особливо цінний як засіб виведення з організму холестерину, як сечогінний і глистогінний засіб, що покращує сольовий обмін в організмі [19].

Сушений гарбуз - один із продуктів отримання пектину для виробництва пектинової води, необхідної в районах з несприятливою екологією і сприяє виведенню важких металів та радіонуклідів з організму людини.

Помічено антимуутагенну дію свіжого соку дині та гарбуза, що не піддавався обробці високими температурами .

Також плоди гарбуза використовують при домашньому приготуванні різних страв (салатів, супів, каш), споживаються смаженими, запеченими, тушкованими .

Ряд авторів наголошує на необхідності включення плодів гарбуза в меню людей похилого віку.

Відомо широке використання плодів гарбуза та у консервній промисловості. З них виготовляють різні консерви: гарбуз протертий з цукром, консервований і маринований, соки гарбузові з м'якоттю і цукром, ікру з овочів, суп-пюре з гарбуза, варення, джем, цукати та інші продукти. Гарбуз використовують також і при виготовленні дитячого харчування.

Такі автори, як Борисов В.А. та Мугнієв А.Ф., Посмітна І.В., говорять про велике значення для підвищення дієтичних властивостей продукції використання сортів, які у меншій кількості накопичують нітрати, важкі метали та радіонукліди.

Биковський Ю.А. та Кобкова Г.Є. підтверджує значення сорту для отримання екологічно чистої продукції, придатної для дитячого та дієтичного харчування. Для цих цілей вони рекомендують вирощувати сорти Зоряка та Їдальня 15 без застосування мінеральних та органічних добрив, а як попередник краще використовувати озиме жито.

Дослідженнями Бойка Г.М. та Вакуленко Р.І. було встановлено, що у сортів Троянда та Українська багатоплідна при локальному внесенні мінеральних добрив у дозі $M_{15} P_{15} Do_{15}$ поряд із підвищенням урожайності було зазначено зниження вмісту нітратів у плодах гарбуза, що є важливим для виробництва дієтичних продуктів харчування.

Дослідження Кощаєва О.Г. показали чітку сортову залежність накопичення та розпаду основних каротинів у плодах гарбуза у періоди вегетації та зберігання. Ці сортові особливості плодів необхідно враховувати при переробці та зберіганні гарбуза для отримання вітамінного продукту найвищої якості.

Насіння баштаних культур перевершує багато злакових, олійних і бобових культур за вмістом цінних поживних речовин [21].

Пронженко В.В. вважає гарбузове насіння одним з найкращих джерел цинку для нашого організму. Цинк необхідний чоловікам протягом усього життя у 6-8 разів більше, ніж жінкам. Навіть невеликий недолік може призвести до гіпертрофії передміхурової залози, тому чоловікам

рекомендуються щодня з'їдати близько 30 г сирого гарбузового насіння.

Насіння гарбуза містить 22-55% олії та 30-35% білка, а також сантонін, що має велике лікарське значення. Мінеральний склад насіння дуже різноманітний: це солі калію, кальцію, магнію, фосфору, заліза та сірки; а також мікроелементи: солі цинку, міді, марганцю. Вміст заліза, фосфору, сірки та магнію в насінні баштанних культур значно вищий, ніж у насінні злакових, бобових та деяких олійних культур. Насіння гарбуза багате на вітамін Е, а в зеленому шарі насіння міститься кукурбітол, що має протиглистовий ефект. Крім того, фітинова кислота, що міститься в насінні, стимулює кровотворення, посилює ріст кісткової тканини.

Невисихаюча високоякісна гарбузова олія дуже цінна за своїми смаковими якостями і не поступається кращим харчовим маслам. Більшу частину в гарбузовому маслі займають ненасичені біологічно цінні жирні кислоти, переважно олеїнова і лінолева, сумарна частка яких становить 70-80%. Лінолева кислота є незамінною амінокислотою у харчуванні людини. Ненасичені та полінасичені жирні кислоти надають олії унікальних властивостей. До складу гарбузового масла входять: вітаміни А, Е, В₁, В₂, С, Р, F, флавоноїди. Воно також містить селен, що запобігає розвитку раку, алкалоїд тригонеллін, що володіє гіпоглікемічною дією. Оскільки гарбузова олія реалізується переважно як лікарський засіб, на сьогоднішній день це одна з найдорожчих олій рослинного походження [22-26].

Гарбузова олія може використовуватися як харчова добавка, що покращує захисні функції організму, так і як лікарський засіб. Лікарські препарати, створені на основі гарбузової олії, мають унікальні лікувальні властивості, т.к. мають у своєму складі низку інгредієнтів, що забезпечують високий лікувальний ефект при наступних захворюваннях: доброякісній гіперплазії передміхурової залози, хронічному простатиті; симптоми білково-вітамінної недостатності; інфекційних захворюваннях; для лікування наслідків травм, перенесених хірургічних втручань та інфекцій; для стимуляції розумової та фізичної працездатності при синдромі хронічної

втоми, стресах; при розладах статеві сфери у чоловіків [7-9]

Васильєва А.Г. також говорить про доцільність включення подрібненого насіння гарбуза до рецептур комбінованих м'ясорослинних виробів у вигляді білково-жирових емульсій з попередньою гідратацією та рекомендує їх до використання у технології м'ясопродуктів.

В даний час гарбуз набуває все більшого значення як олійна сільськогосподарська культура, з цим погоджується Нікуліна Т.М., відзначаючи, що насіння гарбуза знаходять все ширше застосування і користуються великим попитом не тільки в нашій країні, але і за кордоном. Тому вирощування гарбуза на насіння дуже вигідна і перспективна справа, і все більшого значення приділяється селекції гарбуза на насіннєву продуктивність [27].

Так, в Інституті овочівництва та садівництва у Китаї, р. Харбін, створено низку нових сортів гарбуза. Для столових цілей це сорти великоплідного гарбуза: Сріблясто-сіра 1, Золотисто-сіра 1, Каштанова, Золота зірка. Створено кілька сортів твердокорого гарбуза для використання на насіння: Цицикар 1, Цицикар 2, Золота 2. Срібляста 1 – так званий сорт універсального типу, призначений для столового використання та на насіння.

В Угорщині, за даними Хлебнікова Ст. Ф., основний сорт гарбуза, який вирощують для одержання олії, це Szentesi fulo , високоврожайний (600-700 кг/га), олійність насіння 50 %, дуже стійкий до збудників хвороб і толерантний до посухи.

Ще Лященко І.Ф. писав, що у Німеччині олія гарбузів давно увійшло у вжиток і розцінюється нарівні з кращими оливковими. Також він рекомендував звернути увагу на голозерні сорти, внаслідок їх більшої олійності.

В Угорщині, за даними Хлебнікова В. Ф., також вживають у харчування гарбузове мало. Вирощують переважно різновиди гарбуза твердокорого для насіння, 60-70 % якого експортують до ФРН та країн Близького Сходу. Частину насіння переробляють на олію.

Важливим є гарбуз і як попередник для багатьох культур. Для ярої пшениці, як попередник, башта стоїть на першому місці, а для озимої - на одному з перших місць. Це підтверджується багаторічними досвідченими даними, які виглядають залежно від попередника наступним чином: після баштанних – 10,3 ц/га, кукурудзи – 9,2 ц/га, соняшнику – 9,0 ц/га, сочевиці – 8,7 ц/ га, ячменю та інших хлібів – 5,3 ц/га. Таким чином, найкращий урожай ярої пшениці отриманий з баштани.

Гарбуз, що є добрим попередником як для ярих, так і озимих зернових, дуже цінна культура з агротехнічної точки зору. Її введення в сівозміну дозволяє знизити частку повторних посівів пшениці озимої в зернових сівозмінах. Завдяки цьому зменшується ступінь шкідливості збудників хвороб та шкідників, а також накопичення насіння озимого та зимуючого бур'янів, наслідком цього є зниження пестицидного навантаження та собівартості одержуваної продукції [14].

З усього вищесказаного випливає, що гарбуз є дуже цінною харчовою, кормовою та технічною культурою, також вона широко використовується в традиційній та народній медицині. Окремо слід відзначити особливу цінність насіння гарбуза, яке використовують як сировину для кондитерської, харчової, косметичної та фармацевтичної промисловості.

В даний час гарбуз набуває все більшого значення як джерело сировини для харчових добавок, лікарських препаратів та косметичних засобів. Розвиток цього перспективного напряму-вирощування гарбуза для отримання олійного насіння, досить цікаво для сільськогосподарських виробників.

Гарбузи, що налічують понад 130 пологів та понад 1000 видів, відносяться до сімейства Cucurbitaceae, більша частина яких зростає у тропічних та субтропічних районах. У культурі вирощуються близько 20 видів. У нашій країні найбільшого поширення набули три види: гарбуз великоплідний (*Cucurbita maxima* Duch.); гарбуз твердокорий (*Cucurbita pepo* L.); гарбуз мускатний .

Зазначені види чітко розрізняються за формою та забарвленням плода, насінням, за формою нижнього листка, тичинкових і маточкових квіток, характером плодоніжки.

Гарбуз великоплідний родом з Південної Америки, набув поширення в землеробських районах всіх континентів: від Фінляндії до Південної Африки, від Канади до південних кордонів Чилі та Аргентини і майже по всій землеробській Азії. Стебло циліндричне (округле). Лист округлої, ниркоподібної та п'ятикутної форми, великий, зелений, опушений досить жорсткими волосками.

Квітка велика, яскраво-жовта. Чашечка п'ятидольна, значно коротша за віночок. Віночок дзвіночкоподібний, складається з 5-6 пелюсток, що зрослися до половини. Пелюстки віночка широкі, округлі, у верхній частині відігнуті назовні. Пильовики спіралеподібні, зрощені в одну коротку колонку циліндричної або конічної форми, світло-жовтого забарвлення. Рильце велике, три-п'ятироздільне, жовте. Зав'язь нижня. Є сорти чалмоподібного гарбуза з напівнижньою зав'яззю [10-13].

Плід великий, кулястий або сплюснутий, білим, сірим, зеленим, рожевим або червоним забарвленням. Поверхня плода слабо сегментована; горбиста або гладка. Кора м'яка, іноді твердне до дозрівання. Плодоніжка циліндрична або конічна, товста. М'якуш кремовий, жовтий, помаранчевий, слабоволокнистий, пухкий або щільний .

Насіння велике, рідше дрібне, гладке, із звичайною або потовщеною «панцирною» шкіркою, без ясно вираженого бокового обідка. Забарвлення насіння біле, кремове або світло-коричневе. Вихід насіння 0,9-1,5%. Маса 1000 насінин варіює залежно від сорту від 150 до 450 г. Натура насіння 370-400 г. Щільність їх 0,86 г/см. Кут природного укусу 31 °. Насіння гарбуза містить до 58% високоякісної олії.

Гарбуз твердокорий. Цей вид має вузький широтний ареал, зумовлений його пристосованістю до помірно теплих та мезофітних умов. Вирощується в Балканських країнах, у середній частині США, на півночі Мексики та в

Україні. Рослина довгоплетиста, короткоплетиста і кущова. Від інших культурних видів відрізняється сильною ребристістю стебла, черешка, плодоніжки та колючим шиловидним опушенням їх. Стебло різко грановане, борозенчасте. Лист п'ятикутний, частіше сильно розсічений на широкі або вузькі частки.

Квітка велика, жовта. На відміну від великоплідного гарбуза пелюстки віночка прямі, загострені. Колонка пильовиків коротка, конічна, помаранчева. Рильце також помаранчевого забарвлення. Зав'язь нижня [1-3].

Плід великий, але дрібніший, ніж у гарбуза великоплідної та мускатної, короткоовальної або короткоциліндричної, рідше видовжено-циліндричної та округлої форми. Забарвлення незрілого плоду темно-зелене, при дозріванні оранжеве з плямистим або смугастим малюнком. Поверхня ребриста, особливо у плодоніжки. Кора при дозріванні тверда, дерев'яниста. Плодоніжка товста або середньої товщини, різкогранена, слабо розширена у плода. М'якуш від кремового до світло-жовтогарячого забарвлення, більш волокнистий, ніж у сортів гарбуза великоплідного і мускатного.

Насіння середньої величини і дрібне, рідко велике, світло кремового забарвлення, з ясно вираженим бічним обідком. Вихід насіння 09-16%. Маса 1000 насінин 180-200 р. Вміст олії в насінні 32-40%.

Гарбуз мускатний. Поширена в Середній Азії, США, частково на заході Китаю, Японії, Північній Африці, Ірані, Індії, Мексиці, Колумбії, Венесуелі та Панамі. Рослина довгоплетиста. Стебло тонке (порівняно з великоплідним і твердокорим гарбузом), округло-гранене. Лист ниркоподібної або п'ятикутної форми, розсіченість лопатей слабка. Забарвлення листа зелене, частіше з білою плямистістю жилкування. Опушення стебла та листа м'яке.

Квітка велика, світло-оранжева, дзвіночкоподібна. Пелюстки віночка загострені, відігнуті. Колонка пильовиків циліндрична, довга. Пильовики та рильце помаранчевого забарвлення. Зав'язь нижня.

Плід великий, рідше дрібний, подовжено-циліндричної, овальної або сплюснутої форми. Забарвлення плоду темно-зелене або зелене, при повному

дозріванні рожево-коричневе, з темно-жовтогарячим або бурым відтінком. Малюнок сітчастий або плямистий. Поверхня плода гладка або слабо сегментована. М'якуш помаранчевого або темно-оранжевого забарвлення, товстий, щільний. Насіннєве гніздо у довгоплідних сортів розташоване у верхньому (квітковому) кінці плода. Кора м'яка, шкіряста або щільна. Плодоніжка тверда, гранована, розширена у плода, порівняно тонка.

Насіння середнього розміру і дрібне, світло-бежеве з витим або ворсистим обідком. Маса 1000 насінин 80-150 г. Вихід насіння 0,7-1,1% Вміст олії в насінні 30,5-45,9%.

Гарбуз - дуже теплолюбна, жаростійка, світлолюбна, посухостійка, але і найбільш вологолюбна серед інших баштанних культур. Для повного циклу розвитку гарбуза потрібна сума ефективних температур повітря не нижче 2800-3200°C.

Гарбуз твердокорий найбільш холодостійкий і скоростиглий, середня тривалість вегетаційного періоду становить 3-3,5 місяці. Однак вона погано переносить температуру вище 30 ° С, яка викликає у неї масовий хлороз листя, внаслідок чого знижується врожай. Оптимальна температура для зростання та розвитку цих видів 20-25°C [1-3, 44, 52].

Існують і тропічні сорти цього виду, що вимагають для розвитку тривалого періоду вегетації з температурою повітря 25-35°C.

Мускатний гарбуз найбільш теплолюбний і пізньостиглий. Тривалість вегетаційного періоду 4-6 місяців.

Температура коагуляції білка у листі гарбуза 60-65 °С. У різні фази розвитку температура коагуляції білка листя неоднакова: вона трохи вища у фазу цвітіння, і навіть на богарі. Між видами гарбуза великих відмінностей за цією ознакою немає, але сорти з поливних районів мають меншу жаростійкість.

Різких відмінностей до вологості у видів гарбуза не встановлено. Темпи зростання її надземних органів не відстають від зростання кореневої системи. Створюється напруга водного балансу завдяки посиленому випаровуванню, у

гарбуза часто не утворюються плоди. Вона ж сильніше висушує ґрунт, ніж кавун та диня.

Гарбуз – рослина короткого дня. Світлова стадія найкраще проходить при 12-годинному дні і закінчується зазвичай у фазі 2-4 справжніх листків.

За даними Фурса Т.Б., Філова А.І. і Лебедєвої, А.Т., скоростиглі сорти на початку розвитку випаровують води менше, ніж пізньостиглі, але у фазу дозрівання випаровування посилюється. Найбільш сильна транспірація у більшості сортів здійснюється опівдні, надвечір інтенсивність транспірації, як правило, знижується.

У гарбуза переважає продихова транспірація. Продихи у гарбуза за розміром дрібніші, ніж у кавуна і дині, але на листі їх в 5-6 разів більше. Їхня кількість не пов'язана строго з виглядом, а залежить від вологості в районі походження та періоду розвитку. Густе коротке опушення листя гарбуза говорить про сухість клімату місця проростання виду. Довгі волоски, навпаки, характеризують гігрофільність рослини, а волоски з розширеною основою, що переходять у шипи, характерні для вологого клімату з помірною температурою. Таке опушення властиве гарбузу твердокорого. Також про пристосованість гарбуза до різних кліматичних районів можна судити за товщиною кутикули. Вона товща у південних сортів більш сухих місць і тонша у північних сортів вологої зони [1-3].

Насіння гарбуза зберігає схожість до 8-10 років. Однак посівні якості поступово падають. Так, через 4 роки зберігання її насіння знижує схожість на 5%, енергію проростання – на 15%, зростання проростків сповільнюється, а через 9 років зберігання схожість насіння знижується до 16%, енергія проростання – до 4%.

Найкраще за посівними якостями та продуктивністю насіння гарбуза знаходиться в нижній частині плоду. Урожай з цього насіння вищий на 20-27%.

Проростання насіння. Для набухання насіння гарбуза необхідно води більше 100% від їхньої маси. За даними Сазанової Н.М., насіння гарбуза

мускатного проростає при температурі 12-13°C, великоплідною і твердокорю - при 11-12°C. Філов А.І. та Белік В.Ф. відзначають, що в умовах нормальної вологості насіння гарбуза починає проростати при температурі 9,5°C, але оптимальна температура проростання - 26-27°C. На думку Литвинова С.С. (2008), мінімальна температура для проростання гарбузового насіння 12°C. При температурі від 18°C до 24°C насіння повністю проростає на 4 день. Вищі температури (від 26°C до 34°C) розтягують період проростання до 5-9 днів. При 44 ° С насіння гарбуза взагалі не проростає. Температура 8°C вважається біологічним банкрутом для гарбуза [1-3, 26].

Першим розвивається корінь. На момент появи сім'ядолей над поверхнею ґрунту, головний корінь може досягати в довжину 10-20 див і мати численні бічні коріння .

органогенез. Проростання насіння є початком першого етапу органогенезу, якого за період вегетації рослини налічується дванадцять.

Зростання вегетативних органів. Формування надземних органів у гарбуза починається із сім'ядолей, які ростуть 10 днів. Через 5-6 днів після сходів утворюється перший справжній лист. Після утворення 5-го аркуша зростання уповільнюється. Головна та бічні батоги з'являються через 15-30 днів після сходів. Максимальне зростання вегетативної маси спостерігається під час розгалуження [27-28].

Загальна довжина всіх батогів, у нормально розвиненої рослини гарбуза, може досягати 50 м-коду. Вид твердокорий утворює більше батогів, але коротших, ніж вид великоплідний. У період інтенсивного зростання довжина основної батоги збільшується на 25-30 см на добу, а сумарний приріст усіх батогів може досягати 10 м.

Число листя на одній рослині може досягати 170, причому найбільша їх кількість, як і загальна площа асиміляційного апарату, відзначена у гарбуза виду твердокору.

Гарбуз відноситься до рослин короткого дня, тому його зменшення до

12 год дещо подовжує батоги, а зменшення до 8 год і збільшення до 16 год скорочує їх довжину. На кущові форми фотоперіод не впливає [30-32].

Зростання кореневої системи. Першим із проростаючого насіння з'являється корінець. У фазі сім'ядолей стрижневий і бічні коріння досягають вже 20-23 см кожен, у фазі 1-го справжнього листа - 35 см, у фазі намету - 140 см. Максимальні розміри коренева система має в період цвітіння: загальна довжина основних коренів досягає 170 м, а середньодобовий приріст – 4-5 см.

Стрижневий корінь йде вглиб, але не глибше 1-1,5 м. Він не відіграє великої ролі у водопостачанні рослини. не понад 40-50 см, охоплюючи об'єм ґрунту до 5 м . здатні утворювати придаткові корені, що утворюються у фазі цвітіння з вузлів пагонів, що стелиться на вологому ґрунті [34].

Види гарбуза дещо різняться за характером кореневої системи. Сильніше за інших вона розвинена у великоплідної, слабшої - у твердокорой та мускатної.

Белік В.Ф. зазначає, що коренева система гарбуза чутливіша до зниження температури, ніж надземна. Тривалий період із температурою повітря нижче 15°C призводить до поразки коренів патогенними організмами, вони починають відмирати.

Гарбуз перехресно запилюється однодомна рослина. Чоловічих квіток однією рослині залежно від сорту у період вегетації зацвітає від 140 до 430, жіночих - від 55 до 83 [35].

Раніше інших видів зацвітає гарбуз твердокорий, потім великоплідний. Жіночі квіти у всіх видів відкриваються, як правило, на 5-6 днів пізніше за чоловічі. Жіночі квітки утворюються у більш високих вузлах: у гарбуза твердокорого вони закладаються в пазусі 3-11 аркуша, у великоплідної 7-16, у мускатної в пазусі 12-16 аркуша. У період масового цвітіння однією рослині щодня розкрито 2-3 чоловічих квіток і 1 -2 жіночих. Чоловічий і жіночий гарбузові квітки залишаються відкритими зазвичай один день незалежно від запліднення [36].

За сприятливих умов квітки баштаних культур розкриваються о 56 годині ранку. Найкращим часом для запилення є ранній ранок, з 6 до 10 годин при тихій, безвітряній, теплій погоді. Мінімальна температура для проростання пилку 15-16 ° С, оптимальна - плюс 20-25 ° С, мінімальна відносна вологість повітря 40-50%, оптимальна - 80-95%. Квітки гарбуза менш стійкі до низької відносної вологості повітря, ніж у кавуна та дині.

Встановлено, що урожай гарбузів формується головним чином із зав'язей квіток I та II декад цвітіння. Цвітіння триває до осені, але за наявності 2-3 плодів, що ростуть, розкриття квіток сповільнюється, а потім зовсім припиняється [37].

Основні запилювачі гарбуза – бджоли, додаткові – джмелі, оси, мухи та інші випадкові комахи. Для повного запилення однієї жіночої квітки потрібно 20 відвідувань бджіл, при цьому на неї бджоли приносять пилок у середньому з 40 чоловічих квіток. Природному запиленню гарбуза комахами перешкоджає сильний вітер, підвищена вологість і температура повітря менше ніж 15°C і більше 25°C. На 1 га посівів гарбуза потрібен 1 вулик, але збільшення запилювачів дає додаткове підвищення врожайності. При додатковому запиленні гарбуза о 7 год ранку зав'язується 50% плодів, а 10 год- лише 7%, при запиленні ввечері зав'язування не відмічено [38-41].

За даними Сазанової Н.М., основними запилювачами баштаних культур на Півдні є комахи, що повзають - трипси, безкрилі мурахи, що мають малий радіус пересування в межах однієї або сусідніх рослин. Це уможливорює вирощування гарбуза і за відсутності бджіл та інших комах, що літають.

Таким чином, гарбуз відноситься до дуже продуктивних культур, здатних рости в умовах спекотного клімату Півдня при нестачі вологи і на відносно бідних ґрунтах [42].

Рослини баштаних культур для нормального зростання та розвитку вимагають досить великої площі харчування – від 1 до 4 м². У цьому формування високого врожаю баштаних культур вирішальне значення має

площу харчування. Баштанні культури як світлолюбні рослини формують високий урожай тільки при оптимальній для ґрунтово-кліматичної зони, сорти площі харчування, хорошій їх освітленості і на удобреному полі. Зі збільшенням площі харчування збільшується маса плодів та вихід товарної продукції. Загущення посівів до певної межі збільшує врожайність, прискорює дозрівання плодів. Надмірно загущені посіви знижують урожайність та збільшують кількість нестандартної продукції. Тільки правильно обрана схема посіву баштанних культур з урахуванням мінеральних добрив може дозволити досягти їх потенційного врожаю. Різні сорти культури також потребують різноманітних площ харчування [43].

Розмір площ живлення залежить також від кількості опадів, що випадають, і родючості ґрунту. У більш посушливих умовах незрошуваного баштанництва баштанні культури висівають з великими площами харчування. При зрошенні їм надають меншу площу харчування, ніж у суходільних умовах. На родючих ґрунтах баштанні культури розміщують із меншими площами харчування, ніж на бідних, малородючих [44-45].

Серед баштанних культур гарбуз висівають з великими площами харчування, столовий кавун – з меншими, найбільш густо розміщують диню. У зв'язку з цим роль окремої рослини в посівах гарбуза для отримання високих урожаїв більша [46].

В Україні Діденко В.П. та Діденко Т.В. гарбуз мускатний сорти Гілея рекомендують висівати за схемою 1,4x2,0 м на богарі і 1,4x1,4 м при зрошенні.

У нечорноземної зони Лудилів В.А. та Іванова М. І. (2010) рекомендує висівати гарбуз за схемою 1,5 x 1,0 м.

З дослідів, проведених на чорноземах звичайних, Сазанова Н.М. зробила висновок про недоцільність застосування завищеної площі живлення для гарбуза – понад 3-6 м². При площі харчування 2 м² відзначалося здрібніння плодів, тому найбільш прийнятною для виявилася площа живлення 4 м². На піщаних та супіщаних ґрунтах оптимальна площа

живлення для гарбуза -6м².

За даними Биковського Ю.А., необхідно поступово збільшувати площу харчування під баштаними культурами у міру їхнього просування з північного заходу на південний схід Волгоградської області. У разі Заволжя площа живлення гарбуза має становити 4,5 м².

Параскова О.Т. стверджує, що площа живлення гарбуза в різних умовах вирощування коливається від 2 до 9 м. Так, для Нечорноземної зони рекомендується схема посіву 1,4х1,4 м, для України та Молдови – 2,1 х 1,4 м.

В Україні найкращі результати у дослідях Болотських О.С. та Приходько В.М. були отримані при вирощуванні як кущових, так і довгостебельних сортів за схемами 140×70 та 180×50 см. При цьому найбільший урожай товарних плодів гарбуза сорту Лель становив 36,7-37,8 т/га, українці багатоплодового - 34,8-37,5 т/га. Збільшення площі живлення рослин під час використання схеми 140х210 і 180х210 см знижувало врожайність у середньому 1,8–2,1 разу.

Кревченко Л.Є. у своїх дослідях щодо визначення оптимальної площі харчування гарбуза отримав такі дані: у вологий рік урожайність плодів гарбуза при схемі посіву 3,6х1,8 м становила 24,7 т/га, а при схемі 1,8х1,8 м - 26,7 т /га, посушливий рік при схемах 4,0х2,0 м, 2,0х2,0 м і 2,0 х 1,0 м урожайність плодів склала 6, 11 та 14 т/га відповідно. Він також зазначає, що врожайність насіння була більша при загущених посівах, як у вологий, так і посушливий рік.

За даними Дютіна К.Є., для отримання високого врожаю насіння площу харчування рослин слід зменшити у 4-5 разів у порівнянні з товарними посівами. В умовах Херсонській області при зрошенні рекомендується висівати рослини з площею харчування 0,4-0,5 м, а за богарних умов вирощування – 1,0-1,25 м. У щільних посівах насіннєві плоди виходять дрібним, але з добре виконаним насінням. Урожай насіння з гектара при цьому способі сівби підвищується в 1,5-2 рази .

Використання добрив – це важливий агротехнічний прийом. Їх

застосування дозволяє контролювати агрохімічні властивості ґрунту, підвищувати його родючість, наслідком чого є збільшення продуктивності культурних рослин.

Баштанні культури і особливо гарбуз відрізняються високою чуйністю на мінеральні та органічні добрива [47-50].

За даними Полуніна С.Ф., Гарбуз дуже чуйний на внесення фосфорних добрив на початкових етапах розвитку. Фосфор підвищує схожість, сприятливо впливає зростання кореневої системи, тому застосування фосфорних добрив не можна недооцінювати. Це особливо актуально у посушливих умовах Дніпропетровської області, де застосування добрив при вирощуванні гарбуза та насамперед фосфорних можуть дати гарний ефект.

На думку Борисова В.А., Литвинова та С.С., Романової А.В., плодове овочеві культури досить чуйні застосування азотних добрив. Урожайність плодів гарбуза під час використання азотних добрив у дозі 60 кг/га становила 18,5 т/га, при внесенні 120 кг/га - 16,5 т/га, а врожайність під контролем становила 13,3 т/га.

Дослідження Лебедевої А.Т. дозволяють дійти невтішного висновку, що врожайність гарбуза меншою мірою залежить від калійних добрив, ніж від азотних і фосфорних, як із роздільному, і при спільному внесенні.

За даними Беліка В.Ф., ефективність застосування добрив під баштанні культури залежить від ґрунтово-кліматичних умов. Однак на різних ґрунтах у всіх зонах товарного баштанництва використання під баштанні культури повного мінерального добрива ефективніше, ніж внесення окремих елементів живлення або їх парних поєднань.

У дослідженнях, проведених у Середній Азії, дози мінеральних добрив залежали від родючості ґрунту, вмісту в ньому поживних елементів, винесення їх баштаними культурами та інших факторів. Для утворення 1 кг плодів гарбуза необхідно 6-12 г азоту, 10-18 г фосфору та 20 г калію. Під зяблеву оранку або під попередник вносять 10-40 т/га перегною. Ґрунти Середньої Азії характеризуються високим вмістом загального та

засвоюваного калію, тому дози калійних добрив тут обмежені. На середньосуглинистих ґрунтах Туркменії під всі баштанні культури вносять: 100 кг/га азоту, 200 - фосфору і 40 кг/га калію; в Узбекистані на старозрошуваних чорноземах - по 100-200 кг/га азоту та фосфору та 50-60 кг/га калію [50-52].

У Нечорноземній зоні гарбуз найбільш чуйний на азотно-калійні, у південних районах - на азотно-фосфорні добрива, а найбільші врожаї дає при спільному використанні мінеральних та органічних добрив.

За рекомендаціями Боженова С.М., необхідно вносити добрива під баштанні в дозі N 33 P 33 K 30. На суглинному ґрунті врожай гарбуза при застосуванні сечовини у кількості: 56, 112, 168, 224 кг/га діючої речовини становив 432, 71 851, 838 ц/га відповідно

В Україні, за даними Діденка В.П. та Діденко Т.В., найкращими ґрунтами для гарбуза мускатного сорту Гілея є чорноземи та темнокаштанові, а також темнокольорові збагачені супіски. Під гарбуз сорту Гілея краще вносити 25 т/га гною, що перепрів.

Лудилов В.А. відзначає хороші результати від локального внесення добрив до рядків, особливо суперфосфату, що підвищує врожайність баштанних культур на 15-25%. Цей автор рекомендує вносити під гарбуз по 70-90 кг суперфосфату, 50-60 кг сульфату амонію та 15-20 кг хлористого калію на 1 га.

Сазанова Н.М. приділяє увагу глибині загортання добрив, відзначаючи отримання істотного збільшення врожаю гарбуза при внесенні органічних і мінеральних добрив під зяблеву оранку на глибину не менше 27-30 см. Розкидання добрив після проведення оранки з наступним закладенням їх культиватором на глибину 10-1. Чим глибше в межах орного шару були закладені добрива, тим вищий був їхній ефект .

Найкращі результати дають мінеральні туки під баштанні культури в дозі N 40 P 60 K 30, що вносяться до суміші з органічними. У ранній роботі Каратаєва Є.С. також йдеться про отримання більшого збільшення врожаю

гарбуза при спільному внесенні з органічними добривами мінеральних, особливо фосфорних і калійних.

Матвеев В.І. та Рубцов М.І. відзначають ефективність підживлення гарбуза під час вегетації: азотними добривами на початку утворення батогів, калійними – у фазу утворення плодів.

За даними Swiader J. M. , Sipp S. K. та Brown R. E. , внесення NmKm одночасно з дощуванням дозволило отримати врожай гарбуза мускатного сорту Libby Select - 81,9 т/га, що вище, ніж у контролі.

Борисов В.А. стверджує, що якість продукції можна регулювати застосуванням різних форм азотних добрив, причому найбільший позитивний результат дали: сечовина, сульфат амонію і повільне МФУ [52].

Аналіз літературних даних показує, що агротехнічні прийоми істотно впливають на врожай і якість плодів і насіння гарбуза. При цьому найбільший вплив мають площа харчування та застосування добрив. Багатьма авторами відзначається вплив на врожайність гарбуза сортових особливостей та особливостей зони виробництва. На сьогоднішній день практично відсутні дані щодо впливу площ харчування та добрив на врожайність при вирощуванні гарбуза як олійної культури, що потребує проведення спеціальних досліджень у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах.

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Об'єкт і предмет досліджень

Предмет дослідження: вплив рівня мінерального удобрення на продуктивність, якісні характеристики насіння та економічну ефективність вирощування гарбуза.

Об'єкт дослідження: процес формування врожайності та якісних показників насіння гарбуза залежно від доз мінеральних добрив у різних агрокліматичних умовах.

Мета та завдання досліджень. Метою досліджень було встановлення впливу сортових особливостей, різних рівнів мінерального харчування та площі харчування рослин на врожайність плодів та насіння гарбуза .

Для досягнення поставленої мети було визначено та вирішено такі завдання:

1. Встановити вплив сортових особливостей гарбуза на врожай та якість продукції;
2. Вивчити особливості водного та харчового режиму в посівах гарбуза;
3. Встановити вплив добрив на врожай та якість олійного насіння гарбуза;
4. Встановити вплив площі харчування рослин на врожай та якість олійного насіння гарбуза;
5. Визначити економічну ефективність вирощування гарбуза для отримання олійного насіння.

2.2. Умови проведення досліджень

Ґрунт в ФГ «Тандем Агро» – чорнозем звичайний малогумусний середньопотужний на лесі. Родючий шар ґрунту має знижений вміст гумусу,

який становить 3,3–4,6 %. Показник кислотності (рН у водному розчині) дорівнює 6,9, гідролітична кислотність – 0,88 мг-екв. на 100 г ґрунту. Сума поглинутих основ варіюється в межах 34,5–39,9 мг-екв./100 г, а ступінь насичення ґрунту основами досягає 85–87 %. Вміст азотистих речовин, що легко гідролізуються, становить 9–12 мг/100 г, тоді як концентрація рухомих форм фосфору і калію знаходиться на рівні 9–13 мг і 11–17 мг відповідно. Ґрунтові води залягають на глибині 5–8 м. За еколого-агрохімічною оцінкою, ґрунт отримав 96 балів. Усі наведені характеристики базуються на результатах досліджень, проведених центром «УкрХімАналіз».

Дніпропетровська область має помірноконтинентальний клімат. Розподіл температур середньорічний по області має широтний практично напрямок. Ізотерми зимові змінюються з півночі на південь від $-6,6^{\circ}$ до $-4,3^{\circ}\text{C}$, літні від $25,3^{\circ}\text{C}$ до $28,0^{\circ}\text{C}$. Максимум абсолютний температури по області встановлено на рівні 41°C ; а мінімуми зафіксований -38°C . На поверхні ґрунту частота переходу температур через 0°C сягає 10-15 разів на рік.

Показники сумарної сонячної радіації в Україні варіюються залежно від географічного положення, змінюючись із півночі на південь від 4250 до 4450 МДж/м². Радіаційний баланс, який відображає різницю між поглиненою та відбитою енергією, змінюється від 1850 до 1980 МДж/м² у тому ж напрямку. Тривалість сонячного сяйва також демонструє помітну географічну динаміку, складаючи від 2055 до 2160 годин на рік, що забезпечує сприятливі умови для фотосинтезу та вегетації рослин.

Сума активних температур, тобто кількість градусів вище $+10^{\circ}\text{C}$, необхідних для росту теплолюбних культур, коливається в межах від 2700 на півночі до 3400 на півдні. Це визначає диференціацію агрокліматичних зон і можливість вирощування різних культур залежно від регіону. Тривалість безморозного періоду, який також визначає період активної вегетації рослин, у середньому становить близько 185 днів на рік, що створює достатньо часу для розвитку більшості сільськогосподарських культур.

Атмосферний тиск демонструє сезонну варіабельність. У зимовий період його значення становлять близько 1021 гПа, тоді як улітку спостерігається зниження до 1012–1013 гПа. Ця зміна пов'язана зі зміною циркуляційних процесів у атмосфері, які впливають на погодні умови, включаючи кількість опадів, силу вітру та температуру.

Таким чином, кліматичні умови, включаючи сонячну радіацію, температурні режими, тривалість сонячного сяйва та безморозного періоду, створюють в Україні сприятливі умови для сільського господарства. Водночас регіональні відмінності визначають специфіку вирощування окремих культур, їхні терміни сівби та догляду, а також можливості адаптації до змін клімату.

Середньорічна сума опадів області на північному сході досягає максимуму (550 мм.), а зменшується у напрямку південно-західному до 450–500 мм. Найсухіший місяць березень, найвологіший місяць липень. Зимово опади більше випадають на сході області у вигляді снігу, ніж на заході, а влітку опади становлять 80% річної суми. У липні відносна вологість повітря зменшується від 66% до 62% у південно-східному напрямку, у січні вона становить 84–81%. Взимку дують переважно північно-східні та східні вітри, а у літній період - північно-західні та західні. Долинна циркуляція, яка підсилена бризовою на берегах водосховищ характерна для долини Дніпра.

Трапляються серед погодних інших явищ грози (на рік до 25 - 30 днів), тумани (до 70 днів на знижених ділянках та від 50 днів на рік на височинах), хуртовини (10–20 днів), та град (4–5 днів). Для даної області характерні періоди посухи весною та в першій половині літа, котрі підсилені суховіями, тобто сухими вітрами.

Дніпропетровська область, відповідно зі схемою агрокліматичного районування України, розташована у межах дуже теплої та посушливої зони. Для вирощування зернових дуже сприятливі кліматичні умови, особливо для озимої пшениці, ярого ячменю, ячменю, проса, кукурудзи, рису, зернобобових, також соняшнику, цукрових буряків, баштанних культур,

м'ясо-молочного скотарства, овочівництва, свинарства тощо.

Також умови погодно-кліматичні Дніпропетровщини сприяють для розвитку сільського господарства, а ще для спорудження промислових об'єктів.

Територія господарства має клімат помірно посушливий, континентальний із температурою повітря середньорічною $+8,2^{\circ}\text{C}$ ($+6,0 + 10,3^{\circ}\text{C}$). Тривалість часу із температурами вище $+ 10^{\circ}\text{C}$ складає 165-170 днів. Загальна сума у цей період температур складає 2900-3100 $^{\circ}\text{C}$. Кількість опадів становить 250-290 мм.

На зволоження ґрунтові води, які залягають на глибині 16-20 см та й нижче не впливають. Тому агротехнічні заходи, всі зусилля повинні спрямовані на збереження та нагромадження вологи в ґрунті.

Запаси продуктивної вологи на території Степу коливаються у межах 75-100 мм. Запаси вологи для зони Степу менш 100 мм в 80% років спостерігаються, значна їх частина (40 %) припадає на вологозапаси менше ніж 50 мм.

Напрямок вітрів переважно східно-північний та східний.

У час вегетації спостерігаються найчастіше східні, південно-східні вітри. Швидкість вітру в середньому складає 4-5 м/сек за рік.

Погода сухівйна буває по всій території України майже. Число днів у Дніпропетровській області із суховіями складає за теплий період 20-24 днів. Два максимуми має повторюваність суховіїв: у травні та у серпні. Імовірність появи суховіїв у червні менша, ніж у травні, але в цей час суховії найбільш небезпечні. У червні їх середнє число складає 3-5 днів, а в деякі роки від 12 до 17 днів. Пануючими вітрами для суховіїв є південно-східні та східні вітри, але вони можуть спостерігатися і при різного напрямку вітрах.

Дані погодніх умов за даними Дніпровської метеорологічної станції наведені в рис.2.1, 2.2.

Середня кількість посушливих днів під час бездощових періодів у вегетаційний період значно варіюється залежно від регіону України та

тривалості таких періодів. На сході країни їх середня кількість досягає 65–68 днів, що суттєво впливає на ріст і розвиток сільськогосподарських культур. Розподіл посушливих днів між першою половиною вегетаційного періоду (квітень – липень), яка триває до збирання зернових, і другою половиною (серпень – кінець вегетації) залишається практично незмінним, відображаючи характер погодно-кліматичних умов протягом усього сезону.

Дослідження показують, що ймовірність виникнення тривалих бездошових періодів значно зростає в теплий сезон. Зокрема, шанси на настання періодів, які тривають понад 40 днів, становлять 30–40 %, тоді як ймовірність періодів тривалістю понад 50 днів зменшується до 20–25 %. Такі кліматичні особливості створюють високий ризик ґрунтової і повітряної посухи, особливо у південних і східних регіонах країни.

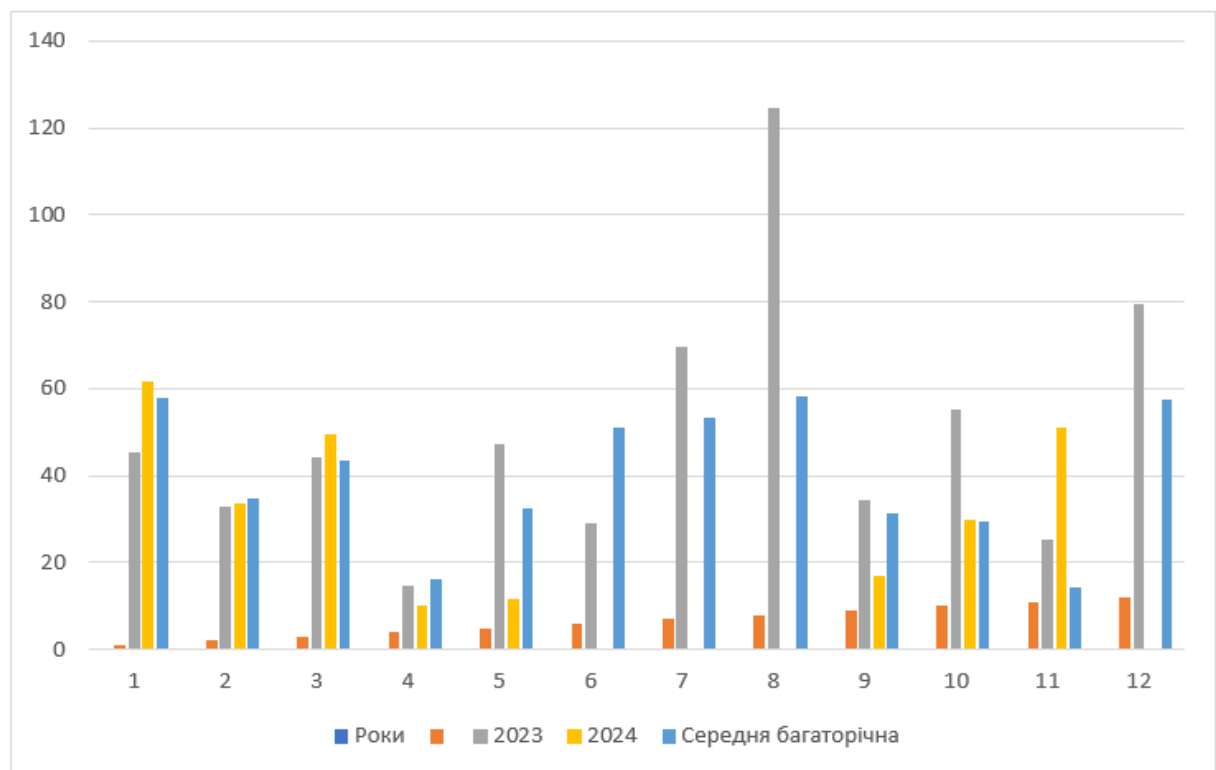


Рис 2.1 Сума опадів, мм

Посушливі дні значно впливають на водний баланс ґрунту, знижуючи доступність вологи для рослин і уповільнюючи їхні фізіологічні процеси. Це вимагає застосування адаптивних агротехнологій, таких як мінімізація

випаровування шляхом мульчування, використання систем зрошення, оптимізація сівозміни та вирощування посухостійких культур. Крім того, з огляду на нерівномірний розподіл опадів протягом року, важливим є прогнозування таких періодів для ефективного планування польових робіт та мінімізації ризиків втрат урожаю.

Отже, наявність і тривалість посушливих днів у вегетаційний період є одним із ключових кліматичних чинників, які визначають продуктивність сільського господарства, особливо в умовах зміни клімату. Розробка та впровадження адаптаційних заходів є важливою складовою підвищення стійкості аграрного сектору до несприятливих кліматичних явищ.

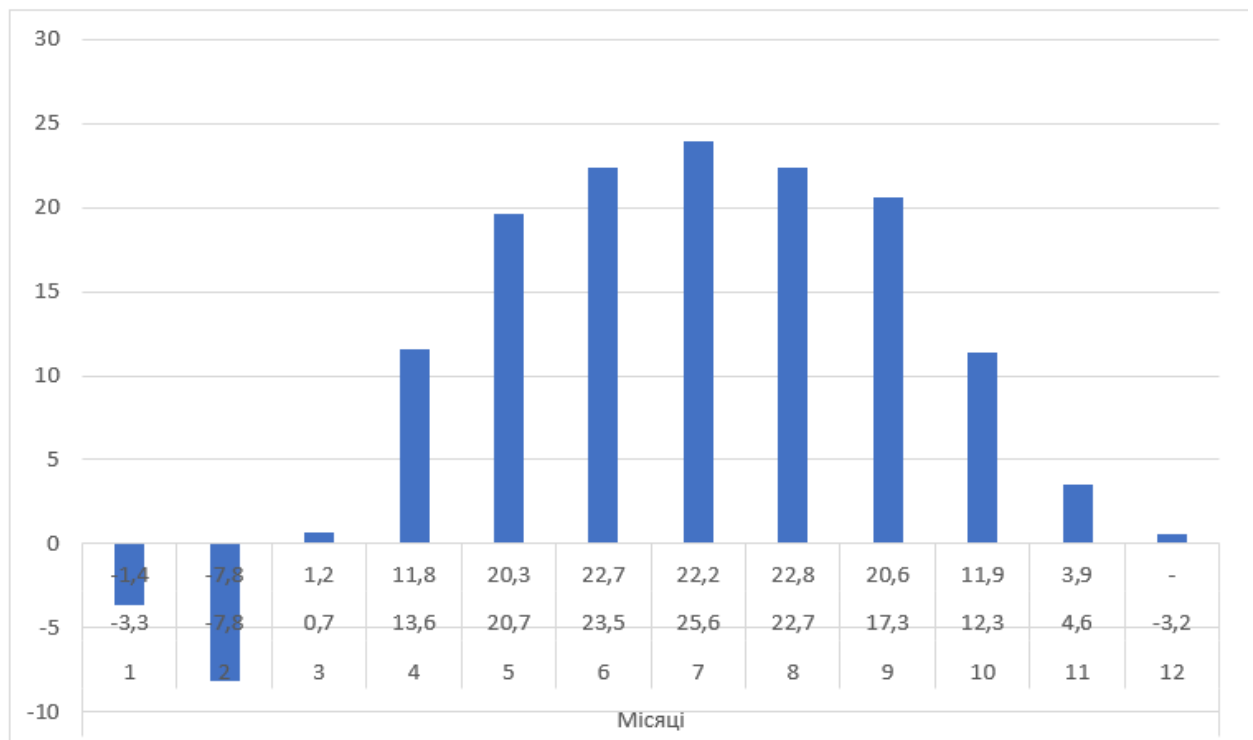


Рис 2.2. Середньомісячні і річні температури повітря, °C

Аналіз погодних умов, які склалися протягом років проведення досліджень, свідчить про значну варіабельність агрометеорологічних показників. Ця мінливість створювала нетипові умови для росту і розвитку кукурудзи в окремі фази її органогенезу, що по-різному впливало на формування продуктивності посівів та кінцеві показники врожайності і

якості зерна.

Зокрема, відмінності у кількості та розподілі опадів, середньодобових температурах, тривалості безморозного періоду і рівні сонячної радіації призводили до стресових ситуацій для рослин, таких як посуха чи надмірне зволоження ґрунту. Наприклад, недостатня кількість опадів у критичні фази розвитку, такі як цвітіння, суттєво знижувала потенціал формування генеративних органів, тоді як надмірна вологість сприяла поширенню ураження збудниками захворювань, що негативно впливало на якість зерна.

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Метою проведених досліджень було встановити вплив сортових особливостей, різних рівнів мінерального харчування на врожайність плодів і насіння гарбуза.

До завдань досліджень входило:

1. Встановити вплив сортових особливостей гарбуза на врожай та якість продукції;
2. Вивчити особливості водного та харчового режиму в посівах гарбуза;
3. Встановити вплив добрив на врожай та якість олійного насіння гарбуза;
4. Встановити вплив площі харчування рослин на врожай;
5. Визначити економічну ефективність вирощування гарбуза.

Закладка дослідів, проведення спостережень та обліків протягом вегетації здійснювалося відповідно до методики польового дослід: Доспехов Б.А., «Методика польового дослід», 1985 .

Вплив добрив на врожайність та біохімічний склад плодів та олійного насіння гарбуза сорту Нейкедс та ін .

Схема досвіду:

1. Без добрив (контроль 1)
2. N40P60K40
3. N60P80K60 (рекомендована доза)
4. N80P100K60

Основне добриво вносилося під передпосівну культивуацію. У досвіді використовувалися такі мінеральні добрива: амофос, аміачна селітра, калій хлористий .

Польові досліді були закладені на полях польової сівозміни. Гарбуз був розміщений у сівозміні після озимої пшениці. Усі досліді закладалися у чотирьох повтореннях. Загальна площа ділянки - 1000 м², облікова - 800 м².

Розміщення варіантів систематичне.

Під час проведення досліджень проводилися такі аналізи, спостереження та обліки:

Фенологічні спостереження, необхідних оцінки впливу агроприйомів зростання і розвитку рослин, проводилися усім ділянках досвіду щодавно. Відзначалися початок кожної фази, коли вона спостерігається у 10% рослин, і масовий наступ – у 75% рослин. Строки обліку розвитку рослин такі: поява сходів, фаза шатрика, початок цвітіння чоловічих квіток, початок цвітіння жіночих квіток, утворення зав'язі, дозрівання плодів.

Біометричні дослідження проводилися у фази шатрика, початку цвітіння чоловічих квіток, початку цвітіння жіночих квіток та в період дозрівання плодів. Для цього в чотирьох повтореннях кожного варіанта досвіду виділялися в трьох - п'яти місцях по 10 рослин поспіль, крім пошкоджених шкідниками чи уражені хворобами. Площа листя визначалася шляхом висічок.

Збирання та облік урожаю проводили шляхом зважування та підрахунку плодів з поділом на стандартну та нестандартну продукцію. Вихід насіння визначали шляхом виділення їх з отриманих плодів, висушуванням на сушарці на підлозі і зважуванням на лабораторних вагах.

Якісні показники одержаної продукції визначалися на підставі біохімічного аналізу плодів та насіння, де визначали: вміст жиру за масою знежиреного залишку;

Математична обробка отриманих результатів проводилася шляхом дисперсійних аналізів за Доспеховим Б.А. (1985) з використанням ПК.

Економічну ефективність розраховували з використанням норм та розцінок, прийнятих у господарстві.

Гарбуз Нейкедсід (насіння)

Опис Характеристики Посадка Гарантії Відгуки Доставка і оплата

Опис (Гарбуз Нейкедсід)

Гарбуз Нейкедсід - популярний сорт, який формує насіння без лушпиння! Це саме той сорт гарбуза, з якого отримують олію екстра-класу!

Відмінні характеристики:

- Гарбуз голонасінний утворює овально-округлі плоди, з тонкою шкіркою і солодкою м'якоттю.

Середня ціна за одиницю 2.4 м.
[Продовжити читання →](#)

Характеристики (Гарбуз Нейкедсід)

Кількість в упаковці	10 шт
Колір квітки/плоду	Помаранчевий
Глибина посадки	5 см
Відстань	30 см
Висота рослини	35 см
Потреба в сонці	Сонце
Колір листків	Зелені
Тип продукту	Насіння
Вологість землі	Помірно волога
Умови поливу	Помірний
Розмір квітки/плоду	15-20 см
Країна походження	Франція
Зона морозостійкості	Зона 7-8
Період цвітіння старт	червень
Період цвітіння кінець	липень
Період посадки старт	березень
Період посадки кінець	травень



Рис 3.1. Характеристика сорту

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для досліджень щодо визначення впливу добрив на зростання, розвиток та продуктивність рослин було обрано найбільш перспективний для олійного виробництва сорт гарбуза Нейкедсід .

У таблиці 4.1 представлені дані щодо настання окремих фенофаз та тривалості міжфазних періодів рослин гарбуза при різних дозах добрив.

Як видно з таблиці 4.1 календарні терміни настання фенофаз змінювалися за роками в залежності від погодних умов. У 2022 році спостерігалася затримка у рості рослин на початковому етапі і фаза шатрика настала на 3-7 днів пізніше, ніж у 2023 та 2024 роках. Однак у 2022 році через гостру нестачу вологи рослини почали дозрівати раніше, ніж у більш вологі 2023 та 2024 роки.

У середньому протягом трьох років (табл. 4.1) відзначено помітний вплив доз добрив на тривалість міжфазних періодів. При цьому відмінності на окремих етапах росту та розвитку рослин гарбуза не перевищували 1-3 днів.

Таблиця 4.1

Тривалість міжфазних періодів рослин гарбуза при різних дозах добрив (середнє за 2022-2024 рр.), см

Варіант	Тривалість періоду					
	сходи - 1 -й справжній лист	1 -й справжній лист - шатрик	шатрик - початок цвітіння чоловічих квіток	початок цвітіння чоловічих квіток - початок цвітіння жіночих квіток	початок цвітіння жіночих квіток - початок дозрівання - перших плодів	вегетаційний період
Без добрив (контроль 1)	3	19	10	3	67	103
N40P60K40	3	19	10	4	69	104
N60P80K60 (рекомендована)	3	19	10	4	69	105

доза)						
N80P100K60	3	18	13	5	72	110

Тривалість міжфазних періодів у рослин гарбуза залежала від доз внесення мінеральних добрив. У початковій фазі розвитку, від сходів до появи першого справжнього листка, тривалість залишалася стабільною у всіх варіантах і становила 3 дні, що свідчить про відсутність істотного впливу добрив на ранні етапи росту рослин.

Період від першого справжнього листка до формування шатрика тривав 18–19 днів залежно від варіанта удобрення. У контрольному варіанті та за рекомендованої дози (N60P80K60) цей період становив 19 днів, тоді як за збільшеної дози (N80P100K60) він скорочувався до 18 днів, що може бути пов'язано зі стимулюючим впливом підвищених доз азоту та фосфору на ріст рослин.

Тривалість міжфазного періоду від шатрика до початку цвітіння чоловічих квіток залишалася стабільною для контрольного варіанта та доз N40P60K40 і N60P80K60, становлячи 10 днів. Однак у варіанті з підвищеною дозою добрив (N80P100K60) цей період подовжувався до 13 днів, що свідчить про можливу зміну швидкості фізіологічних процесів через надлишок поживних речовин.

Фаза від початку цвітіння чоловічих квіток до початку цвітіння жіночих квіток варіювалася в межах 3–5 днів. У контрольному варіанті тривалість становила 3 дні, а зі збільшенням доз добрив поступово зростала до 5 днів у варіанті N80P100K60, що може бути зумовлено впливом добрив на формування генеративних органів.

Період від початку цвітіння жіночих квіток до початку дозрівання перших плодів тривав найдовше, варіюючи в межах 67–72 днів. Найменша тривалість зафіксована у контрольному варіанті (67 днів), а максимальна – за найвищої дози добрив (N80P100K60), що пояснюється уповільненням дозрівання плодів за надлишкового удобрення.

Загальна тривалість вегетаційного періоду гарбуза становила від 103 до 110 днів. Контрольний варіант мав найкоротший період (103 дні), тоді як найбільша тривалість (110 днів) була зафіксована за внесення дози N80P100K60, що свідчить про пролонговану вегетацію за умов підвищеного удобрення.

Отримані результати демонструють, що дози мінеральних добрив впливають на тривалість міжфазних періодів гарбуза, сприяючи оптимізації окремих фаз розвитку рослин та подовженню вегетаційного періоду при застосуванні підвищених норм удобрення.

У таблиці наведено дані про площу листової поверхні рослин гарбуза в різні фази розвитку залежно від доз мінеральних добрив. Аналіз охоплював контрольний варіант (без добрив) та три варіанти удобрення: N40P60K40, N60P80K60 (рекомендована доза) та N80P100K60. Площа листової поверхні визначалася в ключові фази розвитку: шатрик, початок цвітіння чоловічих і жіночих квіток, а також початок дозрівання перших плодів. Вплив доз добрив позначилося і динаміці площі листової поверхні і довжині головної батоги рослин гарбуза (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

**Площа листової поверхні залежно від доз добрив,
(середня за 2022-2024 рр.), см ²**

Варіант	Фаза розвитку			
	шатрик	початок цвітіння чоловічих квіток	початок цвітіння жіночих квіток	початок дозрівання перших плодів
Без добрив (контроль 1)	1367	4293	5767	10293
N40P60K40	1767	4647	6207	11067

N60P80K60 (рекомендована доза)	2019	5327	6625	13753
N80P100K60	2164	6497	9930	17940

Результати показують, що площа листової поверхні збільшувалася зі зростанням доз мінеральних добрив на всіх етапах розвитку. У фазі шатрика мінімальне значення зафіксовано у контрольному варіанті (1367 см²), тоді як у варіанті з максимальним рівнем удобрення (N80P100K60) площа листової поверхні зросла до 2164 см². Збільшення площі листя у цій фазі свідчить про позитивний вплив добрив на початковий ріст вегетативних органів.

На етапі початку цвітіння чоловічих квіток також відзначено зростання показників. У контрольному варіанті площа листової поверхні становила 4293 см², тоді як у варіанті N80P100K60 вона досягла 6497 см². У фазі початку цвітіння жіночих квіток приріст площі листової поверхні був найбільш вираженим у варіанті з максимальною дозою добрив, досягаючи 9930 см², що майже вдвічі перевищувало показник контрольного варіанта (5767 см²).

Найбільше збільшення площі листової поверхні зафіксовано у фазі початку дозрівання перших плодів. У контрольному варіанті цей показник становив 10293 см², тоді як у варіанті з внесенням дози N80P100K60 площа зросла до 17940 см². Це свідчить про інтенсивний ріст листового апарату за умов підвищеного рівня живлення.

Загалом, отримані результати демонструють, що внесення мінеральних добрив суттєво впливає на розвиток листового апарату гарбуза. Підвищення доз добрив стимулює збільшення площі листової поверхні, що є важливим чинником для покращення фотосинтетичної активності рослин та забезпечення їх продуктивності. Найбільша ефективність спостерігається за умов застосування дози N80P100K60, що забезпечує максимальний розвиток листової поверхні у всіх фазах росту.

Рослини гарбуза відрізняються високими темпами зростання головного батога. Без застосування добрив на момент загасання ростових процесів при

дозріванні плодів довжина головної батога в середньому за 3 роки становила 236 см (табл. 4.3). Добрива справили помітний вплив як у темпи зростання головного батога так і на його довжину.

Таблиця 4.3

**Вплив доз добрив на довжину головного батога рослин гарбуза
(середнє за 2022-2024 рр.), см**

Варіант	Фаза розвитку			
	шатрик	початок цвітіння чоловічих квіток	початок цвітіння жіночих квіток	початок дозрівання перших плодів
Без добрив (контроль 1)	30	74	104	236
N40P60K40	31	81	113	283
N60P80K60 (рекомендована доза)	34	90	135	325
N80P100K60	36	113	172	383

З отриманих даних видно, що збільшення доз добрив позитивно впливало на довжину головної батоги рослин у всіх фазах розвитку. У фазі шатрика довжина батоги в контрольному варіанті становила 30 см, тоді як у варіанті з максимальною дозою добрив (N80P100K60) вона зростає до 36 см. Ці показники свідчать про стимулюючий вплив добрив на первинний ріст рослин.

На етапі початку цвітіння чоловічих квіток збільшення довжини батоги було ще більш вираженим. У контрольному варіанті цей показник становив 74 см, тоді як за рекомендованої дози добрив (N60P80K60) він зріс до 90 см, а

за максимальної дози (N80P100K60) досяг 113 см.

У фазі початку цвітіння жіночих квіток довжина головної батоги коливалася від 104 см у контрольному варіанті до 172 см у варіанті з найбільшою дозою добрив. Це свідчить про значний вплив удобрення на розвиток вегетативних органів у генеративний період.

На етапі початку дозрівання перших плодів максимальні показники довжини батоги були зафіксовані у варіанті N80P100K60, де вони досягли 383 см, що на 147 см більше порівняно з контрольним варіантом (236 см).

Отримані результати показують, що внесення мінеральних добрив суттєво впливає на розвиток головної батоги гарбуза, сприяючи її подовженню. Застосування рекомендованої дози (N60P80K60) забезпечує значне збільшення довжини, тоді як максимальна доза (N80P100K60) дозволяє досягти найвищих показників. Така тенденція свідчить про тісний зв'язок між рівнем живлення рослин і їхньою вегетативною активністю, що має важливе значення для підвищення продуктивності культури.

Суттєві зміни у формуванні вегетативних частин рослин гарбуза, викликані застосуванням добрив, зрештою позначилися на врожайності плодів та насіння. Добрива вплинули на величину врожаю плодів гарбуза (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

Вплив добрив на врожайність гарбузових плодів

Варіант	Врожайність, т/га				± до контролю	
	2022	2023	2024	Середнє	т/га	%
Без добрив (контроль 1)	11,4	15,2	15,5	14,0	0,0	0,0
N40P60K40	12,1	17,6	18,2	16,0	2,0	14,3
N60P80K60 (рекомендована доза)	17,2	18,2	18,9	18,1	4,1	29,3
N80P100K60	16,3	20,5	21,2	19,3	5,3	37,9

Без добрив (контроль 1)	0,74	0,78	0,79	0,77
N40P60K40	0,94	1,12	1,02	1,02
N60P80K60 (рекомендована доза)	1,10	1,11	1,13	1,11
N80P100K60	0,93	1,09	0,98	1,00
НСР ₀₅	0,29	0,23	0,28	

Дослідження демонструють суттєвий вплив мінеральних добрив на врожайність насіння гарбуза, яка змінювалася залежно від дози добрив та року вирощування.

У контрольному варіанті (без добрив) середня врожайність становила 0,77 т/га. Це є найнижчим показником серед усіх варіантів, що свідчить про обмежену здатність рослин досягати високої продуктивності за відсутності додаткового живлення. Водночас, незначні коливання між роками (від 0,74 т/га у 2022 році до 0,79 т/га у 2024 році) вказують на стабільність цього варіанта, незалежно від умов зовнішнього середовища.

Внесення дози N40P60K40 забезпечило суттєве підвищення врожайності до 1,02 т/га в середньому за три роки, що на 32,5% перевищує контроль. Найвищий результат у цьому варіанті було зафіксовано у 2023 році (1,12 т/га), тоді як у 2022 і 2024 роках врожайність становила 0,94 т/га та 1,02 т/га відповідно. Це вказує на позитивний вплив добрив у поєднанні з більш сприятливими погодними умовами.

Рекомендована доза добрив (N60P80K60) забезпечила максимальну врожайність серед усіх варіантів. Середній показник становив 1,11 т/га, що на 44,2% вище за контроль. У всі роки дослідження врожайність залишалася високою, коливаючись від 1,10 т/га у 2022 році до 1,13 т/га у 2024 році, що свідчить про ефективність цієї дози для забезпечення стабільної продуктивності.

Підвищення дози добрив до N80P100K60 призвело до зниження середньої врожайності до 1,00 т/га, що на 10% менше порівняно з рекомендованою дозою. Хоча врожайність у 2023 році була близькою до

рекомендованого варіанта (1,09 т/га), у 2022 та 2024 роках вона становила 0,93 т/га та 0,98 т/га відповідно, що вказує на негативний вплив надмірного удобрення.

Як видно з даних таблиці 4.6, олійність насіння за варіантами досвіду в середньому за 3 роки коливається від 45,3 до 48,5%. При цьому зі зростанням доз добрив олійність падала з 48,5% на контролі до 45,3%.

Таблиця 4.6

Дія добрив на олійну продуктивність гарбуза (середня за 2022-2024 рр.)

Варіант	Олійність, %	Вихід олії, кг/га
Без добрив (контроль 1)	48,4	371,8
N40P60K40	47,6	487,8
N60P80K60 (рекомендована доза)	46,7	519,8
N80P100K60	45,3	453,9

Олійність насіння знижувалася зі збільшенням дози добрив. У контрольному варіанті олійність становила 48,4%, що було найвищим показником серед усіх варіантів. У варіанті N40P60K40 цей показник зменшився до 47,6%, а за рекомендованої дози (N60P80K60) – до 46,7%. Найнижчу олійність (45,3%) було зафіксовано у варіанті N80P100K60, що свідчить про негативний вплив надмірного удобрення на якісні характеристики насіння.

Вихід олії з гектара зростав при помірному удобренні, досягаючи максимуму у варіанті N60P80K60. У контрольному варіанті вихід олії становив 371,8 кг/га. Застосування дози N40P60K40 забезпечило зростання виходу до 487,8 кг/га, що свідчить про значний приріст продуктивності за умов навіть помірного удобрення. Найвищий вихід олії (519,8 кг/га) досягнуто у варіанті з рекомендованою дозою, що підтверджує оптимальний

баланс між врожайністю насіння і рівнем олійності.

У варіанті з підвищеною дозою добрив (N80P100K60) вихід олії знизився до 453,9 кг/га, що свідчить про негативний вплив надмірного удобрення на загальну продуктивність. Хоча врожайність насіння у цьому варіанті була відносно високою, зниження олійності насіння призвело до зменшення загального виходу олії.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Детальний аналіз економічної ефективності вирощування озимої пшениці наведено в таблиці 5.1. Вартість приросту врожаю розраховувалася з урахуванням середніх ринкових цін, тоді як витрати на збирання та транспортування визначалися за встановленими нормативами. Різниця між вартістю додаткового врожаю та витратами на його обробку утворює додатковий чистий дохід з 1 га посівної площі.

Таким чином, раціональне використання ресурсів і впровадження сучасних технологій у виробництво гарбуза дозволяє підвищити його врожайність, збільшити економічну ефективність і забезпечити стабільний розвиток аграрного сектора регіону.

Таблиця 5.1

Економічна ефективність вирощування гарбуза на насіння в залежності від удобрення, (2022-2024 рр.)

Показники	Удобрення			
	Без добрив	N40P60K40	N60P80K60 (рекомендована доза)	N80P100K60
Урожайність, т/га	0,77	1,02	1,11	1,00
Ціна 1 т продукції, грн.	40000	40000	40000	40000
Вартість валової продукції з 1 га, грн.	30728	40992	44524	40077
Виробничі витрати на 1 га, грн.	17230	21040	21690	23520
Собівартість (виробнича 1 т), грн.	22429	20531	19486	23475
Умовно чистий прибуток, грн.	13498	19952	22834	16557
Рівень рентабельності виробництва, %	78,3	94,8	105,3	70,4

Урожайність зростала зі збільшенням дози добрив до рекомендованої (N60P80K60), де було досягнуто максимального показника – 1,11 т/га. За підвищеної дози (N80P100K60) урожайність зменшилася до 1,00 т/га, що свідчить про перевищення оптимального рівня удобрення.

Вартість валової продукції з 1 га була прямо пропорційна урожайності, оскільки ціна за 1 т насіння залишалася сталою (40 000 грн). Найвищий показник (44 524 грн/га) отримано у варіанті з рекомендованою дозою (N60P80K60). У варіанті з підвищеною дозою (N80P100K60) вартість валової продукції знизилася до 40 077 грн/га.

Виробничі витрати були найнижчими у контрольному варіанті (17 230 грн/га) і зростали зі збільшенням дози добрив. У варіанті N60P80K60 витрати становили 21 690 грн/га, тоді як у варіанті N80P100K60 вони зросли до 23 520 грн/га, що значно знизило ефективність використання додаткових ресурсів.

Собівартість виробництва 1 т насіння знижувалася зі збільшенням урожайності до рекомендованої дози (N60P80K60), де вона становила 19 486 грн/т, що є найкращим показником. У варіанті N80P100K60 собівартість зросла до 23 475 грн/т через зниження урожайності та зростання витрат.

Умовно чистий прибуток був максимальним у варіанті з рекомендованою дозою (N60P80K60) – 22 834 грн/га, що перевищувало контроль на 69,2%. У варіанті N80P100K60 прибуток знизився до 16 557 грн/га, що менше навіть за варіант N40P60K40 (19 952 грн/га).

Рівень рентабельності досягав найвищого значення у варіанті N60P80K60 (105,3%), що свідчить про високу ефективність рекомендованої дози добрив. У контрольному варіанті рентабельність становила 78,3%, у варіанті N40P60K40 – 94,8%. У варіанті N80P100K60 рентабельність знизилася до 70,4%, що є найгіршим результатом серед усіх варіантів удобрення.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Основні правила і положення

Під час зварювальних робіт слід використовувати засоби захисту передпліччя та щитки для рук.

У відповідних випадках слід використовувати захисне взуття, щитки на гомілки та інші засоби захисту ніг.

При виборі взуття слід враховувати властивості протиковзання.

Наколінники можуть знадобитися, особливо коли робота передбачає стояння на колінах.

Все захисне взуття має бути чистим і сухим, коли воно не використовується, зберігатися перевернутим і замінюватися, як тільки це необхідно.

Втрата слуху на мовних частотах може виникнути при тривалому тривалому впливі шуму. Використання засобів захисту слуху дає найкращі результати користувачам, які добре поінформовані про ризики та навчені їх використанню. Якщо використовуються вушні свічки, слід звернути особливу увагу на правильну техніку встановлення.

Засоби захисту органів слуху мають бути зручними, а користувачів слід навчити правильно ними користуватися.

Вставляти беруші слід чистими руками. Беруші, які мають бути сформовані відповідно до розміру, слід брати лише чистими руками. Одноразові беруші не можна використовувати повторно.

Слід звернути особливу увагу на можливий підвищений ризик нещасних випадків через використання засобів захисту слуху. Якщо навушники не призначені для подолання цієї проблеми, вони зменшують здатність визначати джерела звуку та запобігають почуттю попереджувальних сигналів. Особливо це стосується працівників зі значною втратою слуху.

Жодна модель не підходить для всіх. Ті, хто користується засобами захисту органів слуху, повинні мати можливість вибирати серед альтернативних продуктів, які відповідають критеріям затухання. Беруші не повинні бути єдиним рішенням, оскільки не всі люди можуть їх носити.

Робочі місця, такі як мобільні підвищені робочі платформи, на яких існує ризик падіння з висоти, зазвичай мають бути обладнані відповідними огорожами або захистом країв. Якщо такі заходи не усувають ризик падіння, працівники повинні бути забезпечені та навчені використанню відповідного обладнання для запобігання падінню, такого як ремені безпеки та рятувальні мотузки.

Слід вибирати ремені безпеки, які можна безпечно використовувати з іншими ЗІЗ, щоб їх можна було носити одночасно.

Ремені безпеки та рятувальні мотузки, виготовлені з тканини, чутливі до пошкодження ультрафіолетом, тому їх слід регулярно перевіряти. У разі виявлення несправності їх необхідно негайно замінити. Необхідно вести записи про такі перевірки.

Там, де це необхідно, слід одягати ремені, а рятувальні мотузки мають бути прикріплені до відповідних точок кріплення.

Під час використання обладнання для запобігання падінню, щоб запобігти травмам підвішування, слід забезпечити відповідну та своєчасну допомогу.

Якщо на будівлях передбачені точки кріплення для використання з рятувальними мотузками або іншим обладнанням для запобігання падінню, їх слід регулярно перевіряти, перевіряти та обслуговувати.

Відповідно до національного законодавства на відповідних робочих місцях повинні бути забезпечені відповідні засоби для миття, включаючи гарячу та холодну або теплу проточну воду, разом з милом або іншими засобами для чищення, рушниками чи іншим обладнанням для сушіння.

Приміщення для миття повинні бути зручно доступними, але розташованими так, щоб вони самі не піддавалися забрудненню з робочого

місця.

Тип засобів для миття повинен бути пов'язаний з характером і ступенем впливу.

На робочому місці повинні бути передбачені засоби для зберігання особистого одягу, якщо використовується захисний одяг або існує ризик забруднення особистого одягу небезпечними речовинами.

Роздягальні повинні бути розташовані та спроектовані таким чином, щоб запобігти поширенню забруднення із захисного одягу на особистий одяг та з одного робочого місця на інше.

Засоби індивідуального захисту (ЗІЗ) є останнім бар'єром на шляху захисту працівників і водночас найменш ефективним засобом контролю ризиків. Їх застосування повинно відбуватися лише тоді, коли небезпеки та ризики неможливо усунути або зменшити за допомогою колективних заходів безпеки. ЗІЗ ніколи не слід розглядати як адекватну альтернативу заходам контролю вищого рівня.

Засоби індивідуального захисту, що надаються працівникам, мають відповідати вимогам національного законодавства та стандартів, затверджених компетентними органами. Вони повинні базуватися на критеріях, що відповідають національним або міжнародним стандартам якості та безпеки.

Особи, які відповідають за впровадження та управління програмами використання ЗІЗ, мають бути належним чином навчені. Зокрема, вони повинні розуміти:

- природу небезпек, від яких ЗІЗ має забезпечувати захист;

- правила вибору, зберігання, тестування та заміни засобів індивідуального захисту;

- способи правильного налаштування ЗІЗ для забезпечення максимальної ефективності захисту;

- необхідність наявності різноманітного обладнання для врахування індивідуальних потреб та забезпечення комфорту користувачів.

Комплексний підхід до використання ЗІЗ дозволяє мінімізувати ризики та забезпечити максимальний рівень захисту в умовах, де інші заходи є недостатніми.

ЗІЗ слід вибирати з урахуванням характеристик користувача та додаткового фізіологічного навантаження чи інших шкідливих впливів, спричинених ЗІЗ. Його слід використовувати, обслуговувати, зберігати та замінювати відповідно до стандартів або вказівок щодо кожної небезпеки, виявленої на робочому місці, та відповідно до інформації, наданої виробником. Слід керувати запасами ЗІЗ, щоб гарантувати, що відповідні ЗІЗ завжди доступні.

ЗІЗ слід періодично перевіряти відповідно до рекомендацій виробника, враховуючи кількість використання, щоб переконатися, що вони знаходяться в хорошому стані.

Різні ЗІЗ та їхні компоненти повинні бути сумісними один з одним, коли їх носити разом.

ЗІЗ повинні бути особистими для користувача, якщо вони не очищаються належним чином після кожного використання.

Слід оцінити ергономічний дизайн ЗІЗ і, наскільки це практично можливо, не повинен обмежувати рухливість або поле зору, слух або інші сенсорні функції користувача.

Роботодавці повинні переконатися, що працівники, які зобов'язані носити засоби індивідуального захисту, були повністю поінформовані про вимоги та причини їх виникнення, а також пройшли відповідне навчання щодо вибору, носіння, обслуговування та зберігання цього обладнання.

Працівники повинні використовувати надане обладнання протягом усього часу, коли вони можуть наражатися на ризик, що вимагає використання ЗІЗ для захисту.

ЗІЗ слід регулярно перевіряти, щоб переконатися, що вони не використовуються понад свої можливості. У відповідних випадках інструкції виробників можуть служити точкою відліку.

ЗІЗ не повинні містити небезпечних речовин, таких як азбест.

Працівники повинні належним чином використовувати надані ЗІЗ, підтримувати їх у належному стані відповідно до їхнього навчання та мати для цього належні засоби.

Шоломи повинні носити працівники, які піддаються ризику травми голови. Шоломи слід вибирати відповідно до завдання, яке потрібно виконувати.

Будь-який шолом, який зазнав сильного удару, навіть якщо немає явних ознак пошкодження, слід викинути.

Крім безпеки, слід також враховувати фізіологічні аспекти комфорту для користувача. Шолом має бути якомога легшим, ремінь має бути гнучким і не повинен дратувати або травмувати користувача, а також має бути пов'язаний з потом.

Якщо з'являються розколи чи тріщини, або якщо ремені шолома мають ознаки старіння чи псування, шолом слід викинути.

Шоломи слід періодично перевіряти на наявність пошкоджень через вплив ультрафіолетового випромінювання та за необхідності замінювати.

Там, де існує небезпека контакту з відкритими струмопровідними частинами, слід використовувати лише каски з непровідного матеріалу.

Шоломи для осіб, які працюють над головою, повинні мати підборіддя.

Усі захисні головні убори необхідно регулярно чистити та перевіряти.

Для захисту від частинок, що летять, випарів, пилу та хімічних речовин слід використовувати щитки для обличчя або засоби захисту очей.

Оператори, зварювальники, їхні помічники та інші особи, які можуть зазнати небезпеки, повинні носити захисні окуляри, шоломи або щитки, які забезпечують максимальний захист очей під час процесів зварювання та різання.

При використанні засобів захисту обличчя та очей слід приділяти належну увагу комфорту та ефективності.

Захисники повинні бути встановлені та налаштовані особою, яка пройшла підготовку з цього завдання.

Засоби захисту обличчя та очей повинні забезпечувати належний захист у будь-який час, навіть якщо використовуються пристрої для корекції зору.

Захисні засоби для очей, включаючи коригувальні лінзи, повинні бути виготовлені з відповідного міцного матеріалу.

Захисні рукавички слід вибирати відповідно до завдання, яке буде виконуватися, і носити їх відповідно, щоб захистити руки від фізичних, хімічних та інших небезпек.

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Тривалість міжфазних періодів у рослин гарбуза залежала від доз внесення мінеральних добрив. У початковій фазі розвитку, від сходів до появи першого справжнього листка, тривалість залишалася стабільною у всіх варіантах і становила 3 дні, що свідчить про відсутність істотного впливу добрив на ранні етапи росту рослин.

Загальна тривалість вегетаційного періоду гарбуза становила від 103 до 110 днів. Контрольний варіант мав найкоротший період (103 дні), тоді як найбільша тривалість (110 днів) була зафіксована за внесення дози N80P100K60, що свідчить про пролонговану вегетацію за умов підвищеного удобрення.

Загалом, отримані результати демонструють, що внесення мінеральних добрив суттєво впливає на розвиток листового апарату гарбуза. Підвищення доз добрив стимулює збільшення площі листової поверхні, що є важливим чинником для покращення фотосинтетичної активності рослин та забезпечення їх продуктивності. Найбільша ефективність спостерігається за умов застосування дози N80P100K60, що забезпечує максимальний розвиток листової поверхні у всіх фазах росту.

Рекомендована доза добрив (N₆₀P₈₀K₆₀) забезпечила максимальну врожайність серед усіх варіантів. Середній показник становив 1,11 т/га, що на 44,2% вище за контроль. У всі роки дослідження врожайність залишалася високою, коливаючись від 1,10 т/га у 2022 році до 1,13 т/га у 2024 році, що свідчить про ефективність цієї дози для забезпечення стабільної продуктивності.

Олійність насіння знижувалася зі збільшенням дози добрив. У контрольному варіанті олійність становила 48,4%, що було найвищим показником серед усіх варіантів. У варіанті N40P60K40 цей показник зменшився до 47,6%, а за рекомендованої дози (N₆₀P₈₀K₆₀) – до 46,7%. Найнижчу олійність (45,3%) було зафіксовано у варіанті N80P100K60, що

свідчить про негативний вплив надмірного удобрення на якісні характеристики насіння.

Вихід олії з гектара зростав при помірному удобренні, досягаючи максимуму у варіанті N60P80K60. У контрольному варіанті вихід олії становив 371,8 кг/га. Застосування дози N40P60K40 забезпечило зростання виходу до 487,8 кг/га, що свідчить про значний приріст продуктивності за умов навіть помірного удобрення. Найвищий вихід олії (519,8 кг/га) досягнуто у варіанті з рекомендованою дозою, що підтверджує оптимальний баланс між врожайністю насіння і рівнем олійності.

Рівень рентабельності досягав найвищого значення у варіанті N60P80K60 (105,3%), що свідчить про високу ефективність рекомендованої дози добрив. У контрольному варіанті рентабельність становила 78,3%, у варіанті N40P60K40 – 94,8%. У варіанті N80P100K60 рентабельність знизилася до 70,4%, що є найгіршим результатом серед усіх варіантів удобрення.

З вище наведеного рекомендуємо господарству застосовувати рекомендовану дозу добрив або нижчу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Богданов В. Технологія вирощування кабачків для консервної промисловості / В. Богданов // Аграрний тиждень. Україна. – 2015. – № 4-5. – С. 50-51.
2. Глотов, І. Дивний родич кавуновий / І. Глотова // Плантатор. – 2016. – № 5. – С. 26-27.
3. Кіслова В. М. Помаранчевий красень [гарбуз] / В. М. Кіслова // Безпека життєдіяльності : всеукраїнський науково-популярний журнал. – 2015. – № 10. – С. 2-3.
4. Книш В. Вирощування овочів за глобальної зміни клімату / В. Книш // Плантатор. – 2017. – № 2. – С. 120-121.
5. Книш В. Гарбуз мускатний. Екотехнологія без зрошення / В. Книш // Плантатор. – 2016. – № 3. – С. 64-67.
6. Книш, В. Патисон. Особливості вирощування / В. Книш // Плантатор. – 2017. – № 6. – С. 89-91.
7. Колесник І. Виростити й зберегти / І. Колесник // Плантатор. – 2017. – № 1. – С. 96-97.
8. Колесник І. Підвищуємо якість гарбузів / І. Колесник // Плантатор. – 2017. – № 3. – С. 112-114.
9. Колтунов В. Вид, сорт, послідовність зав'язі гарбузів / В. Колтунов, М. Булах, Д. Орлов // Плантатор. – 2016. – № 5. – С. 80-83.
10. Колтунов В. Вирощування конкурентоздатних гарбузів / В. Колтунов, М. Булах, Д. Орлов // Плантатор. – 2016. – № 2. – С. 69-73.
11. Колтунов В. Лежкість і збереженість гарбуза / В. Колтунов, М. Булах, Д. Орлов // Плантатор. – 2016. – № 6. – С. 94-97.
12. Колтунов В. Основи формування врожаю гарбуза / В. Колтунов, М. Булах, Д. Орлов // Плантатор. – 2016. – № 3. – С. 68-72.
13. Колтунов В. Структура врожаю гарбузів залежно від сорту / В. Колтунов, М. Булах, Д. Орлов // Плантатор. – 2016. – № 4. – С. 78-80.

14. Семен О. Т. Технологія вирощування гарбуза мускатного в зоні степу України / О. Т. Семен // Агроєкологічний журнал. – 2014. – № 4. – С. 114-117.
15. Сергієнко О. Вирощування кабачків / О. Сергієнко // Плантатор. – 2017. – № 4. – С. 111-113.
16. Сергієнко О. Гарбуз на насіння / О. Сергієнко // Пропозиція. – 2017. – № 11. – С. 84-89.
17. Сергієнко О. Хвороби гарбузів / О. Сергієнко // Плантатор. – 2016. – № 4. – С. 76-77.
18. Сергієнко О. В. Особливості сучасної технології вирощування гарбуза на насіння / О. В. Сергієнко // Агроном. – 2017. – № 1. – С. 194-198.
19. Сидоренко В. Гарбузова технологія / В. Сидоренко // The Ukrainian Farmer. – 2017. – № 12. – С. 144-150.
Сидорка В. Продуктивне зрошення кабачків / В. Сидорка // Плантатор. – 2016. – № 3. – С. 62-63.
20. Хареба В. В. Економічна оцінка елементів технології вирощування сортів гарбуза мускатного в Лісостепу / В. В. Хареба, В. В. Кокойко // Вісник аграрної науки. – 2016. – № 10. – С. 61-64.
21. Inc. Milan Skarda. CSc. Hospodareni s organickymi hnojivy. – Praha : Statni zemedelske nakladatelstvi, 1985. – 364 p.
22. Joseph Oran Young Histological comparison of cucumber fruits developing parthenocarpically and following pollination // A dissertation submitted to the faculty of the division of the faculty of the diviaion of the biological sciences in candidacy for the degree of doctor of philosophy. – Reprinted from the Botanical Gazette. – 1943. – P. 78 – 79.
23. Lower R. L., Nijs T. P. Effect of plant type genes on growth and sex expression of pickling cucumber // Hort Science. – 1979. – V. 14. – P. 435 – 436.
24. Marcelis L.F. Effect of Fruit Growth, Temperature and Irrodiance on Biomass Allocation to the Vegetativ Pats of Cucumber // Netherland j. Agric. Sci. – 1994. – V.42. – P. 34 – 35.

25. Mark J. Basset. Breeding vegetable crops. – Florida: AVI published company, 1986. – P. 173 – 205.
26. Сергієнко О.В., Ліннік З.П., Сергієнко М.Б., Солодовник Л.Д., Радченко Л.О., Ільїнова Є.М. Технологія вирощування гарбуза на насіння: науково-практичні рекомендації. Селекційне: ІОБ НААН, 2023.
27. Хареба В.В., Кокойко В.В. Гарбуз: біологія, технологія вирощування та переробки: монографія. Київ: Аграрна наука, 2022.
28. Dhatt, A.S., Sharma, M., Kaur, B. Advances in Improvement of Pumpkin and Squashes. У книзі: "Advances in Plant Breeding Strategies: Vegetable Crops", Springer, 2020, с. 445-478.
29. Mujaju, C., et al. Pumpkin (Cucurbita spp.): A Crop to Mitigate Food and Nutrition Security in Changing Climate. "Horticulturae", 2021, 7(10):352.
30. Рослинництво: лабораторно-практичні заняття. Ч. II. Технічні та кормові культури: навч. посібник / за ред. Г. К. Фурсової. – Х.: ТО Ексклюзив, 2008. – 356 с.
31. Рослинництво з основами програмування врожаю / О. Г. Жатов, Л. Т. Глуценко, Г. О. Жатова та ін. – К.: Урожай, 1995. – 315 с.
32. Сільськогосподарські машини: підручник / Д. Г. Войтюк, В. О. Дубровін, Т. Д. Іщенко та ін. – К.: Вища шк., 2004. – 544 с.
33. Танчик С. П. Технології виробництва продукції рослинництва: підручник / С. П. Танчик, М. Я. Дмитришак, Д. М. Алімов та ін. – К.: Слово, 2008. – 1000 с
34. Babik J. Ekologiczne metody uprawy ogórka. – Radom, 2004. – S. 7 – 8.
35. Bonnie Marranta American Garden Writing Gleanings from Garden Lives Then and Now. – Penguin books. – 1988. – 334 p. 171
36. Cantliffe D. J. Alteration of sex-expression in cucumber due to changes in temperature, light intensity and photoperiod // J. Am. Soc. Hortic. Sci. – 1981. – V. 706. – P. 133 – 136.

37. Gaastra P. Photosynthesis of crop plants as influenced by light, carbon dioxide, temperature and stomatal diffusion resistance. Meded. Landbouwhogeschool Wageningen. – 1959. – №59. – P. 25 – 27.
38. Papadopoulos, A. P. 1994. Growing Green house Cucumbers in Soil and in Soilless Media. Research Station, Harrow, Canada. Publication 1902/E. Communications Branch, Agriculture and Agri-Food Canada, Ottawa, ON K1A 0C7.
39. Сич З.Д. Можливості українського овочівництва в умовах глобалізації / З.Д. Сич, В.В. Хареба // Овочівництво і баштанництво. – 2004. – № 49. – С. 3 – 10.
40. Сич З.Д. Технологія – основа овочівництва / З.Д. Сич, О.О. Андрощук // Агровісник України. – 2008. – №3 (26). – С. 39 – 41.
41. Слепцов Ю. Огірок у теплицях : коливання моди / Ю. Слепцов // Пропозиція. – 2004. – № 1. – С. 58 – 60.
42. Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур : [наук. ред. Горова Т.К., Яковенко К.І.] . – Харків : ІОБ УААН, 2001. – 642 с.
43. Сучасні технології в овочівництві : [наук. ред. Яковенко К.І.]. – Харків : ІОБ УААН, 2001. – 128 с.
44. Грицаєнко З.М. Методи біологічних та агрономічних досліджень рослин і ґрунтів / Грицаєнко З.М., Грицаєнко А.О., Карпенко В.П. – К. : ЗАТ НІЧЛАВА, 2003. – 320 с.
45. Довідник із захисту рослин / Л.І.Бублик, Г.І.Васечко, В.П.Васильєв та ін.; за ред. М.П.Лісового. – К.: Урожай, 1999. - 744 с.
46. Довідник по зберіганню картоплі та овочів [ред.- упоряд. С.Ф. Поліщук]. – К.: Урожай. 1986. – 277 с.
47. Довідник по овочівництву [ред. – упоряд. Г.Л. Бондаренко] – К. : Урожай. 1990. – 270 с.
48. Білецький П.М. Овочівництво / Білецький П.М. – [4-е вид.]. – К. : Вища школа, 1970. – 418 с.

49. Барабаш О.Ю. Плодові овочеві культури / О.Ю. Барабаш, В.В. Хареба. – К. : Аграрна наука, 1995. – 101 с
50. Болотських О.С. Біоенергетична оцінка сучасних технологій виробництва овочів / О.С. Болотських, М.М. Довгаль // Овочівництво і баштанництво. – 2001. – № 45. – С. 185 – 188.
51. Болотських О.С. Освоювання енерго– та ресурсозберігаючих, екологічно адаптованих інтенсивних технологій вирощування овочевих рослин в Україні / О.С. Болотських // Овочівництво і баштанництво. – 2006. – № 52. – С. 468 – 480.
52. Гарбузові овочеві культури / [Барабаш О.Ю., Гутиря С.Т., Хареба В.В., Андрощук О.О.]. – К. : Вища школа, 2001. – 124 с.