

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
АГРОБІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА САДІВНИЦТВА, ВИНОГРАДАРСТВА, БІОЛОГІЇ ТА ХІМІЇ

«До захисту допущено»
Зав. кафедри садівництва,
виноградарства, біології та хімії,
канд. с./г. наук, доцент
_____Юрій САВЧУК
« ____ » _____ 20 ____

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття другого (магістерського) ступеня вищої освіти
Освітньої програми «Садівництво, плодоовочівництво та виноградарство»
за спеціальністю: 203 «Садівництво, плодоовочівництво та виноградарство»

ПРОДУКТИВНІСТЬ ГОРІХА ВОЛОСЬКОГО В УМОВАХ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Науковий керівник: к. с.-г. н.

_____Юрій САВЧУК

Рецензент: _____

Виконав здобувач другого (магістерського) ступеня
вищої освіти денної форми навчання
освітньо-професійна програма

«Садівництво, плодоовочівництво та виноградарство»

Спеціальність 203 Садівництво, плодоовочівництво та
виноградарство

Іван ЦИХАНСЬКИЙ

*Засвідчую, що кваліфікаційна робота містить
результати власних досліджень. Використання ідей і
тексту інших авторів має посилання на відповідне
джерело.*

_____ Іван ЦИХАНСЬКИЙ

ЗМІСТ

	стор.
ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	6
1.1 Біологічні особливості волоського горіха (<i>Juglans regia</i> L.).....	6
1.2 Сучасні тенденції вирощування волоського горіха в світі.....	8
1.3 Вплив ґрунтово-кліматичних умов на продуктивність волоського горіха.....	12
РОЗДІЛ 2 УМОВИ, МІСЦЕ, ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	19
2.1 Об'єкт досліджень та схема досліджу.....	19
2.2 Місце, умови проведення досліджень	28
2.3 Обліки, спостереження, аналізи і методика досліджень.....	32
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	34
3.1 Фенологічні спостереження за сортами волоського горіха.....	34
3.2 Стійкість сортів до стресових умов та хвороб	37
3.3 Продуктивність дерев волоського горіха	40
3.4 Якість плодів волоського горіха.....	43
РОЗДІЛ 4 Економічна ефективність вирощування різних сортів волоського горіха.....	47
РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	50
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	53
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	55

ВСТУП

Продуктивність волоського горіха (*Juglans regia* L.) є одним із ключових показників, який визначає перспективність його вирощування в певному регіоні. Волоський горіх – культура з високою економічною та екологічною цінністю, яка широко використовується у харчовій, фармацевтичній і деревообробній галузях. Його плоди містять значну кількість корисних речовин, таких як жири, білки, вітаміни та мікроелементи, що робить їх важливим продуктом харчування. Крім того, деревина волоського горіха високо цінується в меблевій промисловості завдяки своїм фізико-механічним властивостям [1, 2].

Одеська область має сприятливі кліматичні умови для вирощування волоського горіха, зокрема помірно континентальний клімат із достатньою кількістю тепла та світла. Проте продуктивність цієї культури значною мірою залежить від умов вирощування, таких як тип ґрунту, рівень зволоження, агротехнічні заходи та адаптація до місцевих екологічних умов. Враховуючи глобальні зміни клімату та збільшення інтересу до екологічно чистого землеробства, дослідження продуктивності волоського горіха в умовах Одеської області є актуальним та практично значущим [3, 4].

Актуальність теми дослідження обумовлена кількома чинниками. По-перше, волоський горіх є важливою частиною аграрного сектора України, що сприяє формуванню експортного потенціалу країни. У 2020-2023 роках спостерігався стабільний попит на продукцію горіха як на внутрішньому, так і на зовнішніх ринках, що підкреслює економічну доцільність його вирощування. По-друге, розвиток горіхівництва в регіоні сприяє збереженню біорізноманіття, покращенню екологічної ситуації та зменшенню деградації ґрунтів завдяки особливостям кореневої системи цієї культури [5, 6].

Особливе значення має дослідження продуктивності різних сортів волоського горіха, які висаджуються в умовах Одеської області. Різноманіття сортів дає змогу вибрати найбільш адаптовані до специфічних кліматичних та ґрунтових умов регіону, а також забезпечити стійкість до стресових

факторів, таких як посуха, шкідники та хвороби. Аналіз продуктивності сортів дозволяє виробникам визначити оптимальні варіанти для комерційного вирощування, що підвищує ефективність використання ресурсів і збільшує врожайність.

Умови Одеської області, такі як наявність чорноземів та можливість використання зрошувальних систем, створюють передумови для отримання високих урожаїв волоського горіха. Проте дослідження свідчать про неоднорідність впливу кліматичних і ґрунтових факторів на ріст і продуктивність цієї культури. Також є **актуальною проблемою** адаптації сучасних сортів до специфічних умов південного регіону України, зокрема стійкості до посухи, шкідників та хвороб.

Наукові дослідження останніх років також підкреслюють важливість оптимізації технологій вирощування волоського горіха для підвищення його врожайності. Особливу увагу приділяють агротехнічним заходам, таким як обрізка, удобрення, боротьба зі шкідниками та використання сучасних сортів із високим потенціалом продуктивності. Вивчення цих аспектів у поєднанні з місцевими природно-кліматичними умовами дозволяє виробникам досягти більшої стабільності врожаїв і підвищити якість продукції [1, 2, 4, 6].

Дослідження продуктивності волоського горіха в умовах Одеської області є важливим для розвитку галузі горіхівництва, оскільки забезпечує теоретичну та практичну базу для прийняття ефективних рішень у сфері агротехніки, селекції та адаптації культури до змінних кліматичних умов. Зважаючи на високий потенціал цієї культури, результати роботи сприятимуть не лише підвищенню економічної ефективності сільського господарства, але й зміцненню продовольчої безпеки країни.

Метою нашого дослідження є вивчення продуктивності сортів волоського горіха в умовах Одеської області.

Завдання дослідження:

1. Провести фенологічні спостереження проходження фаз вегетації сортів волоського горіха.

2. Вивчити біологічні та морфологічні особливості досліджуваних сортів волоського горіха.
3. Дослідити продуктивність та якість плодів різних сортів волоського горіха.
4. Оцінити економічну ефективність вирощування волоського горіха залежно від сортів.
5. Надати рекомендації щодо вибору сортів для промислового вирощування в умовах Одеської області.

Об'єктом дослідження є сорти волоського горіха (*Juglans regia* L.), а саме Песчіанські, Кодрене, Когалничану, Казаку.

Предметом дослідження є продуктивність волоського горіха залежно від сортових особливостей в умовах Одеської області.

Практичне значення: Результати дослідження можуть бути використані для оптимізації технологій вирощування волоського горіха, підвищення його врожайності та якості продукції. Розроблені рекомендації щодо вибору сортів дозволять аграріям ефективніше використовувати ресурсний потенціал Одеської області, сприятимуть збільшенню економічної рентабельності виробництва та зміцненню горіхівництва, як важливого сектора сільського господарства України.

Апробація. Оpubліковано одну тезу, яка була представлена на IV Міжнародній науково-практичній конференції «Аграрна наука: стан та перспективи розвитку», що відбулася 28–29 листопада 2024 року в м. Одеса, Україна.

Загальний обсяг роботи складає 62 сторінки. До її змісту включено 5 таблиць і 6 ілюстрацій. Кваліфікаційна робота має чітко визначену структуру, яка включає вступ, п'ять основних розділів, висновки та список літературних джерел, що містить 56 позиції.

.

РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Біологічні особливості волоського горіха (*Juglans regia* L.)

Волоський горіх (*Juglans regia* L.) належить до родини горіхових (*Juglandaceae*) і є багаторічною деревною культурою з високою біологічною та економічною цінністю. Дерево характеризується значними розмірами, досягаючи висоти 15–20 м, з широкою кроною, що має форму розлогої піраміди. Листя складне, перисте, розташоване почергово, складається з 5–9 овальних листочків, які мають виражений аромат завдяки наявності ефірних масел у залозистих структурах [11, 12].

Коренева система добре розвинена, стрижнева, з потужними боковими коренями, які забезпечують ефективне вбирання води та поживних речовин. Це сприяє адаптації рослини до різних ґрунтово-кліматичних умов. Особливістю кореневої системи є утворення мікоризи, що покращує поглинання фосфору та інших елементів [23].

Волоський горіх — однодомна рослина, у якої чоловічі (сережки) та жіночі (пазушні квітки) органи розташовані окремо на одному дереві. Цвітіння зазвичай відбувається в квітні–травні, що збігається з початком вегетаційного періоду. Запилення здійснюється переважно вітром (анемофілія), що вимагає просторової ізоляції для уникнення перехресного запилення між сортами [14].

Плоди — кістянки, відомі як горіхи, формуються в результаті запилення та запліднення. Зовнішня оболонка (оплодень) зелена, шкіряста, з часом висихає і розтріскується, звільняючи дерев'янисту внутрішню оболонку, яка містить ядро. Ядро горіха є джерелом цінних жирних кислот, білків та мінералів [15].

Однією з важливих біологічних характеристик волоського горіха є його здатність адаптуватися до різноманітних кліматичних умов. Рослина добре переносить як спекотне, так і помірно холодне літо, проте чутлива до весняних заморозків, які можуть пошкоджувати молоді пагони та квітки. Оптимальна температура для росту і розвитку становить 20–25°C. Горіх

потребує помірної кількості вологи, але може витримувати короточасну посуху завдяки потужній кореневій системі [36].

У ґрунтовому відношенні культура невибаглива, але найкраще розвивається на глибоких, родючих і добре дренованих ґрунтах з нейтральною або слаболужною реакцією. Високий вміст солей у ґрунті або надмірне перезволоження можуть значно знижувати продуктивність рослини [37].

Волоський горіх вирізняється інтенсивним фотосинтетичним апаратом. Листя містить хлорофіл, каротиноїди та інші пігменти, що забезпечують високу продуктивність у сприятливих умовах освітлення. Рослина також має алелопатичні властивості, що пов'язані з виділенням юглону — речовини, яка пригнічує ріст інших рослин у зоні кореневої системи [18].

Плоди волоського горіха багаті на жири (до 60%), білки (до 20%) та вуглеводи (до 15%). Вони містять вітаміни (Е, групи В) і мікроелементи (цинк, магній, залізо), що робить їх важливим продуктом харчування. Біохімічний склад може варіювати залежно від сорту та умов вирощування [9, 10].

Волоський горіх схильний до ураження низкою хвороб, серед яких найбільш поширені:

- **Бура плямистість (марсонія)** — викликається грибами роду *Marssonina* і проявляється у вигляді бурих плям на листі.
- **Бактеріоз** — уражує молоді плоди та пагони, знижуючи врожайність.

Серед шкідників найнебезпечнішими є горіхова плодожерка (*Cydia pomonella*) та горіховий довгоносик (*Curculio nucum*), які пошкоджують плоди та насіння. Для зменшення шкоди використовуються інтегровані системи захисту рослин, включаючи агротехнічні, біологічні та хімічні методи [13].

Волоський горіх є цінною сільськогосподарською культурою завдяки своїй багатофункціональності. Плоди використовуються у харчовій промисловості, деревина — у меблевій та будівельній галузях. Висока

стійкість до посухи та довговічність роблять горіх придатним для озеленення та закріплення схилів [12].

1.2 Сучасні тенденції вирощування волоського горіха в світі

Волоський горіх (*Juglans regia* L.) є однією з найбільш цінних культур у світовому садівництві, що надає високоякісні плоди з багатим хімічним складом, включаючи поліненасичені жирні кислоти, вітаміни та мінерали. Його застосування в харчовій промисловості, фармацевтиці та косметології робить цю культуру стратегічно важливою для багатьох країн. За останні кілька десятиліть виробництво горіхів стабільно зростає. У 2023 році світове виробництво горіхів оцінювалося у понад 4,5 мільйона тонн, що свідчить про стабільний попит на цей продукт у всіх секторах економіки, що включають не тільки споживчий сектор, а й промислові потреби. Згідно з оцінками міжнародних аграрних організацій, основними країнами-виробниками залишаються Китай, США, Іран, Туреччина та Україна, зокрема Китай, який займає більше половини світового ринку [41, 42].

У Китаї обсяг виробництва горіха становить понад 2,5 мільйона тонн щорічно, що є найвищим показником серед усіх країн. Крім того, Китай є лідером як за площею насаджень, так і за технологічними інноваціями в галузі, що дозволяє йому зберігати позицію найбільшого виробника горіхів. Важливу роль у зростанні виробництва відіграє використання новітніх технологій у вирощуванні та зборі врожаю, таких як автоматизація процесів, впровадження ефективних систем зрошення та застосування органічних добрив [43].

На території США, зокрема в штаті Каліфорнія, також активно розвивається вирощування волоського горіха, де окрім технологій, важливою складовою є активне застосування сучасних агротехнологій, які дозволяють зменшити витрати води та підвищити врожайність. США продовжують активно впроваджувати нові сорти, що забезпечують високі врожаї та стійкість до хвороб, а також адаптовані до різних екологічних умов. Такі

інновації дозволяють забезпечити стабільність постачання горіхів на міжнародні ринки, де спостерігається постійно зростаючий попит. [43].

У країнах Середземномор'я, таких як Італія, Іспанія та Франція, спостерігається активний розвиток галузі органічного горіхівництва, зокрема з упровадженням стійких до змін клімату сортів, здатних витримувати посуху. В умовах посушливих регіонів Середземномор'я використання технологій збереження вологи та крапельного зрошення допомагає оптимізувати водокористування, що суттєво підвищує ефективність вирощування.

Науковці з усього світу активно працюють над створенням нових сортів волоського горіха, які здатні поєднувати високі показники врожайності, стійкість до хвороб та здатність адаптуватися до різних кліматичних умов. Оскільки кліматичні зміни призводять до екстремальних температур, а також змінюють типи опадів у різних регіонах, важливо мати сорти, які можуть витримувати зростаючі температури та дефіцит вологи.

У США та Європі активно впроваджуються сорти з коротким періодом вегетації, які менш чутливі до весняних заморозків, що дозволяє знижувати ризики втрати врожаю в разі ранніх морозів. Крім того, велика увага приділяється селекції самозапильних сортів. Це дозволяє підвищити ефективність вирощування на невеликих площах та в умовах обмеженого використання запилювачів, таких як бджоли, які можуть бути обмеженими в деяких регіонах [44, 55].

За результатами останніх досліджень, створення сортів, стійких до змін клімату, стає важливим напрямом наукових робіт, зокрема в Середземномор'ї та Центральній Азії, де природні умови вимагають застосування нових сортів, що здатні витримати тривалі посухи та нестабільні погодні умови. У Туреччині та Ірані традиційні сорти активно адаптуються до змін клімату, і навіть у цих регіонах зростає популярність сортів, які витримують дефіцит вологи та високі температури.

Сучасні технології, такі як використання дронів, GPS-навігації та сенсорних систем для моніторингу стану насаджень, дозволяють оптимізувати процеси вирощування волоського горіха. У Каліфорнії, зокрема, активно застосовують ці технології для зменшення витрат води на 25–30% і покращення якості плодів. Використання безпілотних літальних апаратів (дронів) дозволяє здійснювати детальний моніторинг стану плантацій, виявляти проблеми на ранніх етапах розвитку, а також проводити точне застосування пестицидів та добрив.

Технології GPS-навігації дозволяють забезпечити точне та ефективне планування посадок, оптимізуючи використання землі та водних ресурсів. Завдяки інноваційним підходам виробництво волоського горіха стало більш ефективним, зменшивши витрати на водні ресурси та хімічні препарати, що також сприяє збереженню екології [26].

Попит на органічну продукцію став однією з головних тенденцій останніх років. Виробники волоського горіха активно переходять на органічне землеробство, особливо в Європі, зокрема у Франції та Італії. В цих країнах площі органічних насаджень горіха стабільно зростають, що свідчить про високий попит на екологічно чисті продукти.

Для забезпечення стійкості насаджень застосовуються технології мульчування, використання природних біопрепаратів та агролісомеліоративні практики, які допомагають відновлювати родючість ґрунтів та зберігати біорізноманіття. Такі методи дають змогу не лише зберегти екологічний баланс, але й підвищити якість продукції, що є важливим фактором на міжнародних ринках органічних продуктів [22].

Зміни клімату суттєво впливають на продуктивність волоського горіха. В умовах зростання температур та змін у режимі опадів, культура стає важливою для регіонів із посушливим кліматом. В цих регіонах селекція сортів, стійких до високих температур та обмеженого зрошення, є пріоритетом для науковців.

В Туреччині та Ірані вивчають традиційні сорти, які здатні витримувати тривалі періоди засухи та високі температури. В Іспанії впроваджуються нові системи крапельного зрошення для оптимізації водокористування, що допомагає зменшити споживання води та зберегти родючість ґрунтів навіть в умовах недостатньої кількості опадів [34, 36].

Вирощування волоського горіха є важливим джерелом доходу для багатьох країн. У Центральній Азії, зокрема в Киргизстані та Таджикистані, горіхові сади мають також екологічну функцію, запобігаючи ерозії ґрунтів і сприяючи збереженню біорізноманіття. У той же час у країнах із розвиненим агробізнесом, таких як США та Австралія, горіхівництво є високомеханізованою галуззю, що забезпечує високу продуктивність праці [40].

Зростаючий попит на волоський горіх у світі створює потенціал для розвитку експорту, зокрема для таких країн, як Україна. В Україні сприятливі кліматичні умови для вирощування цієї культури, що дозволяє зберігати конкурентні переваги на міжнародному ринку завдяки відносно низьким витратам на виробництво та високій якості продукції.

Науковці прогнозують подальше зростання попиту на волоський горіх на світовому ринку, що пов'язано зі збільшенням популярності горіхів як джерела білків та корисних жирів у харчуванні. Розвиток технологій післязбиральної обробки, зокрема очищення та сортування плодів, сприятиме підвищенню конкурентоспроможності продукції на міжнародному рівні. Окремі країни, такі як Україна, мають значний потенціал для розширення експортних можливостей завдяки природним умовам та відносно низьким виробничим витратам [51].

З розвитком технологій післязбиральної обробки, зокрема очищення та сортування плодів, можна значно підвищити конкурентоспроможність продукції на міжнародному рівні. Це дає змогу українським виробникам розширювати експортні можливості, зокрема в Європейському Союзі, де попит на високоякісну органічну продукцію зростає.

Сучасні тенденції у вирощуванні волоського горіха характеризуються інтеграцією інноваційних технологій, адаптацією до змін клімату та зростанням уваги до органічного виробництва. У поєднанні зі зростаючим попитом на екологічно чисту та високоякісну продукцію це створює перспективи для подальшого розвитку галузі як на глобальному, так і на регіональному рівнях.

1.3 Вплив ґрунтово-кліматичних умов на продуктивність волоського горіха

Волоський горіх (*Juglans regia* L.) є культурою, що потребує специфічних ґрунтово-кліматичних умов для досягнення високої продуктивності. Ідеальні умови для його вирощування включають помірний клімат з м'якими зимами, теплим та вологим літом, що створює оптимальні умови для росту і розвитку цієї культури. Волоський горіх добре себе почуває в регіонах, де середньорічні температури коливаються в межах 10-15°C і відносна вологість повітря становить 60-70%. Ці показники сприяють активному росту кореневої системи, розвитку листя і формуванню плодів [41].

Оптимальні температури для цвітіння та плодоношення волоського горіха коливаються в межах від 25 до 30°C. У таких умовах деревам забезпечується активне запилення, а плоди можуть розвиватися до бажаного розміру та зібрати максимальну кількість поживних речовин. Проте, незважаючи на те, що температура влітку має бути теплою, для волоського горіха надзвичайно важливим є також підтримання оптимального рівня вологості в цей період. Відсутність достатнього зволоження ґрунту може призвести до зменшення розміру горіхів, погіршення їх якості та зниження врожайності. Для досягнення високих врожаїв важливо забезпечити рівномірне зволоження протягом вегетаційного періоду, особливо в літні місяці, коли горіхи активно формуються [29].

Водночас, надмірна кількість вологи може стати причиною розвитку захворювань, таких як фузаріоз. Це грибкове захворювання є однією з

основних причин пошкодження плодів та зниження якості урожаю, особливо в умовах підвищеної вологості, що спостерігається восени. Підвищена вологість у осінній період створює сприятливі умови для розвитку патогенів, що можуть уражати як листя, так і самі плоди, погіршуючи їх якісні характеристики та знижуючи рівень врожайності. Таким чином, не лише дефіцит води, але й її надлишок може негативно позначитися на загальному стані насаджень, що підкреслює важливість оптимізації водного режиму на всіх етапах вирощування [35].

Також важливим фактором є зимові температури, які можуть бути критичними для виживання та подальшого розвитку дерев. Для волоського горіха небезпечні морози нижче -20°C , особливо в період спокою, коли дерева знаходяться в стані зимової інертності. Така температура може призвести до пошкодження дерев, особливо у молодих насадженнях, де коренева система ще недостатньо розвинена для витримання сильних морозів. У більш зрілих насадженнях дерева здатні витримувати короточасні морози, але для збереження продуктивності та забезпечення врожаю слід враховувати цей фактор при виборі місця для посадки волоського горіха [41].

Ґрунти, на яких вирощується волоський горіх, повинні відповідати низці важливих агрономічних характеристик, які забезпечують сприятливі умови для розвитку рослини. Одним з основних аспектів є аерація ґрунту, оскільки волоський горіх потребує доброго кисневого обміну в кореневій зоні. Ґрунти з недостатнім дренажем або ущільнені можуть призвести до затримки води, що у свою чергу порушує нормальне функціонування кореневої системи та негативно позначається на розвитку рослин. Важливим фактором є також забезпечення ґрунту достатньою кількістю органічних сполук, оскільки вони сприяють утриманню води, покращують структуру ґрунту та забезпечують доступ рослин до поживних елементів. Ґрунти з високим вмістом органічних речовин не лише підвищують врожайність, але й покращують довготривалу родючість земель [33, 45].

Однією з найважливіших характеристик ґрунту для вирощування волоського горіха є його реакція. Найкращими для цієї культури є ґрунти з нейтральною або слабокислою реакцією, рН яких знаходиться в межах 6-7. За даними численних досліджень, ґрунти з низьким рН, тобто з сильною кислотністю, мають обмежену доступність для багатьох макро- та мікроелементів, що негативно позначається на рості та розвитку рослин. У таких умовах волоський горіх не може засвоювати необхідні для нього поживні елементи, що призводить до уповільнення росту, зниження врожайності та розвитку різноманітних захворювань. Тому для оптимізації вирощування волоського горіха необхідно проводити регулярну корекцію кислотності ґрунту, застосовуючи вапнування або інші методи нейтралізації кислотності [54].

Ґрунти з низьким рівнем поживних елементів також можуть стати обмеженням для розвитку культури. Багато досліджень підтверджують важливість застосування органічних і мінеральних добрив для забезпечення рослин необхідними поживними речовинами. Органічні добрива, такі як компост, гній та інші органічні матеріали, допомагають не лише збагатити ґрунт макроелементами, але й поліпшити його структуру, сприяючи кращій аерації та водоутримувальним властивостям. Мінеральні добрива використовуються для коригування дефіциту конкретних елементів, таких як азот, фосфор і калій, що є основними для розвитку кореневої системи, листя та плодів. Важливою є також рівновага між внесенням органічних та мінеральних добрив, оскільки надмірне використання останніх може порушити природний баланс мікроорганізмів у ґрунті, що знижує його родючість у довгостроковій перспективі [44, 48].

Важливим фактором, що впливає на продуктивність волоського горіха, є глибина ґрунтових вод. Вони повинні бути на такій відстані від поверхні, щоб коренева система могла отримувати достатньо вологи, але не зазнавала негативного впливу від надлишку води. Це є особливо важливим у періоди літньої спеки, коли рослини потребують значної кількості води для

підтримки росту та розвитку. Водночас підвищений рівень ґрунтових вод, особливо на глибині менше ніж 1,5 метра, може призвести до перезволоження та загибелі кореневої системи. В таких умовах корені не можуть нормально функціонувати, оскільки надлишок води знижує доступність кисню в ґрунті, що веде до корневих гнилей та інших хвороб. Тому важливо враховувати рівень ґрунтових вод при плануванні посадки волоського горіха, обираючи ділянки з оптимальними умовами для нормального розвитку кореневої системи [41, 42].

Ґрунти, на яких вирощується волоський горіх, повинні мати хорошу дренажну здатність, що забезпечить нормальний водний режим і попередить затоплення коренів. Важливою умовою є також вибір ґрунту з відповідною текстурою. Найбільш підходящими для цієї культури є чорноземи, які мають високий вміст органічної речовини та оптимальний рівень кислотності. Дослідження показали, що на чорноземах горіх дає найкращі врожаї, оскільки ці ґрунти забезпечують рослини необхідними поживними елементами, мають хорошу структуру та здатність утримувати вологу, що важливо для розвитку кореневої системи та плодоношення. Чорноземи також сприяють більш рівномірному розподілу вологи в ґрунті, що допомагає уникнути стресових ситуацій для рослин під час посухи. В той час як на піщаних та кислих ґрунтах продуктивність волоського горіха значно знижується, оскільки ці ґрунти погано утримують вологу і мають обмежену кількість поживних елементів для рослин [32, 36, 37, 38].

В умовах глобальних змін клімату, що проявляються у підвищенні середньорічних температур, зменшенні кількості опадів та збільшенні кількості екстремальних погодних явищ, адаптація сільськогосподарських культур до нових умов стала важливим напрямом агрономічних досліджень. Однією з культур, що потребує особливої уваги у цьому контексті, є волоський горіх (*Juglans regia* L.), оскільки він є вразливим до перепадів температур і дефіциту води, що спостерігається в багатьох регіонах світу. Вчені зазначають, що змінені кліматичні умови, зокрема збільшення

температури, скорочення періодів заморозків та інші фактори, можуть серйозно вплинути на врожайність і якість плодів цієї культури.

Одним із шляхів адаптації є селекція нових сортів волоського горіха, які здатні витримувати підвищену температуру та засуху. Згідно з дослідженнями, такі сорти повинні мати покращену стійкість до високих температур, що дозволить їм зберігати продуктивність навіть у умовах посухи. Важливою характеристикою для таких сортів є здатність адаптуватися до нестачі води, ефективно використовувати доступні ресурси води в ґрунті та забезпечувати належне плодоношення навіть за обмежених умов зволоження. Для цього здійснюється селекція волоських горіхів із коротшим періодом вегетації, що дозволяє зменшити залежність від регулярних опадів і високих літніх температур [42, 46].

З огляду на ці зміни, вирощування волоського горіха в більш високогірних районах стає перспективним напрямом адаптації цієї культури до нових кліматичних умов. Гори забезпечують більш стабільний клімат, з помірними температурами та рівномірним розподілом опадів протягом року. В таких регіонах відсутня небезпека екстремальних температурних коливань, які можуть спостерігатися на рівнинних територіях, де сильна спека влітку і морозні зими можуть завдати шкоди неадаптованим сортам. Високогірні регіони також мають нижчий рівень випаровування, що дозволяє забезпечити більш ефективне збереження водних ресурсів для рослин [55].

Важливим фактором при вирощуванні волоського горіха в таких умовах є також покращений природний дренаж, який дозволяє уникнути застою води та сприяє здоровому розвитку кореневої системи. Враховуючи зростаючі проблеми з водними ресурсами у низинних районах, гірські місцевості стають оптимальними для вирощування горіхів завдяки більш збалансованому водному режиму та меншій схильності до посух. Крім того, більш висока висота над рівнем моря дозволяє знизити ризик зимових заморозків, що є важливою умовою для виживання рослин.

Також важливо відзначити, що вирощування волоського горіха в горах може сприяти збільшенню біорізноманіття та розвитку агролісомеліоративних систем. Високогірні насадження горіха не лише забезпечують стабільну економічну вигоду для місцевих виробників, але й сприяють збереженню природних екосистем, зменшують ерозію ґрунтів, покращують їх родючість завдяки органічним відходам від рослин та знижують рівень вуглецевих викидів через збільшення лісових площ. Більше того, такі садиби можуть стати важливою частиною у відновленні природних ландшафтів, порушених ерозією або інтенсивною людською діяльністю.

Для підтримки таких тенденцій у гірських районах також можуть бути використані спеціальні агротехнічні методи, такі як покращена система зрошення, забезпечення достатньої кількості органічних добрив, а також застосування природних захисних засобів для боротьби з шкідниками і хворобами. Враховуючи ці фактори, гірське вирощування волоського горіха представляє собою не тільки перспективний метод адаптації цієї культури до змін клімату, а й потенціал для розвитку сільського господарства у складних природних умовах.

Таким чином, для збереження високої врожайності волоського горіха в умовах глобальних змін клімату необхідно розробляти нові сорти, здатні витримувати екстремальні температури та посуху, а також використовувати стратегічні агротехнічні рішення, включаючи вирощування горіха в більш стабільних кліматичних умовах, зокрема в гірських районах. Це дозволить не лише зберегти продуктивність цієї культури, але й забезпечити її ефективне використання в умовах зростаючої кліматичної нестабільності.

Висновок до розділу 1. Огляд літератури

У розділі Огляд літератури було висвітлено ключові аспекти, що впливають на продуктивність волоського горіха, зокрема ґрунтово-кліматичні умови, їх вплив на розвиток і врожайність цієї культури. Волоський горіх є вимогливою культурою, яка потребує помірного клімату з

оптимальними температурними та вологісними умовами для нормального росту і розвитку. Однак, з огляду на глобальні зміни клімату, необхідно звернути особливу увагу на адаптацію цієї культури до нових умов.

Ґрунти для вирощування волоського горіха повинні бути добре аерованими, з оптимальним рівнем кислотності та достатньою кількістю поживних елементів. Найбільш підходящими є чорноземи та інші родючі ґрунти, які сприяють високій продуктивності рослин. Важливим фактором є також глибина ґрунтових вод, оскільки підвищений рівень води може призвести до загибелі кореневої системи.

Найбільше уваги в літературі приділено питанням адаптації волоського горіха до змін клімату, зокрема підвищення температури та дефіциту води. Селекція нових сортів, здатних витримувати підвищену температуру і посуху, є одним з основних напрямів наукових досліджень. Також важливим є вирощування горіха в гірських районах, де клімат більш стабільний і наявні оптимальні умови для його розвитку.

Актуальність зазначених проблем зростає на тлі змін клімату, що визначає потребу в розробці та впровадженні адаптаційних заходів для забезпечення стабільного виробництва волоського горіха. Розглянуті тенденції вказують на великий потенціал для подальшого розвитку цієї культури, зокрема через використання інноваційних технологій та методів вирощування, а також через підвищення стійкості до нових кліматичних викликів.

Отже, для досягнення високої продуктивності волоського горіха важливим є комплексний підхід до вибору ґрунтово-кліматичних умов. Підвищена увага до моніторингу кліматичних змін, правильний вибір сорту горіха, а також підтримка належних агротехнічних умов дозволяють значно збільшити врожайність цієї культури, що ще раз підтверджує актуальність наших досліджень.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ, МІСЦЕ, ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Об'єкт досліджень та схема досліду

Дослідження проводилося у 2024 році на території ТОВ «Дару-Дар», яке знаходиться в Одеській області, Березівському районі, селище Ширяєво. Це господарство спеціалізується на вирощуванні плодових культур, зокрема волоського горіха, що дає можливість здійснювати польові експерименти у відповідних агрокліматичних умовах регіону. Об'єктом дослідження були різні сорти волоського горіха (*Juglans regia* L.), а саме: Песчянські, Кодрене, Когалничану, Казаку.

Саджанці цих сортів були завезені з Молдови, країни, що відома своїми традиціями у вирощуванні волоського горіха та високою якістю посадкового матеріалу. За даними науковців цієї країни, дані сорти характеризуються високим потенціалом продуктивності, стійкістю до хвороб і адаптованістю до різних кліматичних умов. Однак, як відомо кожен сорт в певній місцевості, яка різниця своїми ґрунтово-кліматичними умовами, поведить себе по-своєму, відповідно це і спонукало нас провести дослідження в даних ґрунтово-кліматичних умовах, де знаходиться господарство.

Схема досліджень:

- Варіант 1 – сорт волоського горіха Песчянські (умовний контроль);
- Варіант 2 – сорт волоського горіха Кодрене;
- Варіант 3 – сорт волоського горіха Когалничану;
- Варіант 4 – сорт волоського горіха Казаку.

ПЕСЧІАНСЬКІ

Сорт волоського горіха **Песчiанськi** (Peschansky) є популярним завдяки своїй високій продуктивності, адаптованості до різних кліматичних умов і відмінним споживчим характеристикам плодів. Цей сорт вирощується переважно в країнах з помірним кліматом і широко відомий у регіонах Південно-Східної Європи, зокрема в Молдові та Україні (рис. 2.1.1).



Рисунок 2.1.1 Сорт волоського горіха Песчiанськi

Основні характеристики сорту Песчiанськi:

Морфологічні особливості: Дерево середніх розмірів, крона округлої форми, середньої густоти. Кут відходження гілок близький до прямого, гілки розташовуються досить рідко. рівний. Квітки середні, глечикові, рожеві. Тип цвітіння протогінічний. Терміни цвітіння жіночих квіток 27 квітня - 12 травня, що дає можливість уникнути ранньовесняних заморозків. Сорт частково самофертильний, найкращі запилювачі: Казаку, Скіносський, Когалничану, Бричанський. Листя: великі, темно-зелені, забезпечують високу асиміляційну здатність.

Плоди: середньої величини або великі, масою 10–14 г, круглої або трохи овальної форми. Шкаралупа тонка, легко розколюється, з гладкою або слабо текстурованою поверхнею.

Ядро: Має високу частку виходу ядра – до 50–60%. Колір ядра світло-жовтий, смак солодкий, без гіркоти. Ядра добре зберігаються і підходять як для безпосереднього вживання, так і для переробки.

Адаптивність: Сорт демонструє високу стійкість до несприятливих умов, таких як посуха та низькі температури. Це робить його придатним для вирощування в степових зонах із обмеженим зрошенням. Стійкість до основних хвороб, зокрема до марсонії (горіхової плямистості), оцінюється як середня, що потребує профілактичних заходів.

Продуктивність: Стабільна врожайність: 3–4 тонни з гектара при оптимальній щільності посадки. Початок плодоношення – на 4–5-й рік після висадки.

Агротехнічні вимоги: Висаджують за схемою 7 м × 7 м або 8 м × 8 м. Для забезпечення високої продуктивності рекомендується регулярне зрошення та внесення добрив (азотних, фосфорних і калійних).

Господарське значення: Завдяки високій якості плодів та ядра сорт використовується в харчовій промисловості, зокрема для виготовлення кондитерських виробів. Має високу ринкову цінність через відмінні товарні характеристики плодів. Придатний для механізованого вилучення ядра. Вирізняється виключно приємним десертним смаком, солом'яно-жовтим забарвленням плодів, що надає їм хороший товарний вигляд, придатний для переробки та для вживання у свіжому вигляді. Терміни збирання 3 декада вересня – 1 декада жовтня.

Сорт Піщанський посухостійкий, жаростійкий, зимостійкий, при -30С, підмерзали тільки верхівки пагонів, що не визріли, Періодичність плодоношення не виражена.

КОДРЕНЕ

Сорт волоського горіха **Кодрене** (Codrene) відомий своєю високою продуктивністю, якісними плодами та стійкістю до хвороб. Він широко вирощується в Молдові, Україні та інших країнах із помірним кліматом (рис. 2.1.2).



Рисунок 2.1.2 Сорт волоського горіха Кодрене

Основні характеристики сорту Кодрене:

Морфологічні ознаки: Дерево сильноросле, масивна крона, сферичні дифузні щільні гілки, кут розгалуження 65-75 градусів. Вимагає родючі, глибокі, легкі ґрунти. - На початку травня. Жіночі квітки з'являються в ще не повністю розкриваються нирках, що певною мірою захищає їх від весняних заморозків. Листя: темно-зелене, середнього розміру, забезпечує хорошу фотосинтетичну активність.

Плоди: Горіхи великі 13,4 - 14,5 г, широкі, яйцеподібні, білувато - коричневі, шов стулок міцно спаяний, мало виражений, поверхня порівняно гладка, шкаралупа відносно тонка 1,4 мм, легко розколюється, ядро

витагується цілком або половинками. Вихід ядра становить більше 50%, ядро коричнево-жовтого кольору, містить 69,5% жиру.

Продуктивність: Сорт вступає у плодоношення на 4-й рік після висадки. Плодоношення – рясна і регулярна, тип плодоношення термінально – проміжний тобто з термінальної нирки та 1-2-3 бічних. Врожайність 2,5 – 3,0 т/га.

Стійкість до хвороб і кліматичних умов: Сорт Кодрене високостійкий до морозів, переносить низькі температури -32С і навіть -35С без особливих пошкоджень. Стійкий, також, до антракнозу та шкідників. Відзначається помірною стійкістю до бактеріозу та грибкових захворювань. Добре переносить посуху завдяки глибокій кореневій системі, що дозволяє отримувати врожай навіть за нестачі вологи.

Агротехнічні вимоги: Рекомендована схема посадки: 7 м × 7 м або 8 м × 8 м. Для отримання стабільної врожайності важливо застосовувати оптимальне зрошення та підживлення добривами.

Господарське значення: Плоди сорту мають високу ринкову цінність завдяки гарному зовнішньому вигляду, легкій роздільності шкаралупи та високій якості ядра. Використовується як для споживання в свіжому вигляді, так і для переробки (виготовлення олії, кондитерських виробів тощо).

КОГАЛНИЧАНУ

Сорт волоського горіха **Когалничану** є одним із популярних сортів, який був селекціонований у Молдові. Він відомий своєю високою врожайністю, відмінною якістю плодів та адаптивністю до кліматичних умов регіонів із помірним кліматом (рис. 2.1.3).

Основні характеристики сорту:

Дерево: Дерево середньої сили зросту, з округлою кроною. Відрізняється раннім вступом у плодоношення на 4-5 рік після посадки та швидким збільшенням урожайності. Сорт протогенічний. Найкращим запилювачам є сорти Костюженський та Каларашський.



Рисунок 2.1.3 Сорт волоського горіха Когалничану

Плоди: Горіхи великі вага плода 10,8 - 12 5 г, циліндричної форми. Вершина плода злегка загострена, основа плоска. Шкаралупа тонка, міцна, гладка, солом'яно жовтого кольору, добре заповнена. Ядро велике, біле, повністю відокремлюється вихід ядра становить 50-53% від ваги плода, має відмінний смак. Збір наприкінці серпня на початку вересня.

Врожайність: Сорт демонструє стабільно високу врожайність за умови оптимального догляду. Дерево починає плодоношення через 3–4 роки після посадки. Щороку добре плодоносить. Врожайність 3,5 – 3,8 т/га.

Стійкість: Помірна стійкість до основних захворювань горіхових культур, таких як бактеріоз. Добре переносить посушливі періоди, але потребує додаткового зрошення для забезпечення високої продуктивності. Стійкий до морозу та посухи. У роки з підвищеною вологістю уражається бурю плямистістю.

Рекомендовані агротехнічні умови: Оптимальні ґрунти – родючі, добре дреновані. Рекомендована схема посадки – 7 м × 7 м або 8 м × 8 м для забезпечення достатнього простору для розвитку крони.

Господарське значення Сорт Когалничану цінується за високу товарну якість плодів, що робить його придатним для експорту та внутрішнього ринку. Завдяки легкому очищенню ядра та його високим смаковим якостям сорт використовується як для споживання у свіжому вигляді, так і для переробки у кондитерській промисловості.

КАЗАКУ

Сорт волоського горіха **Казаку** є одним із перспективних сортів, створених молдавськими селекціонерами. Цей сорт зарекомендував себе високою продуктивністю та відмінними товарними характеристиками, що робить його популярним серед садівників та фермерів (рис. 2.1.4).



Рисунок 2.1.4 Сорт волоського горіха Казаку

Основні характеристики сорту

Дерево: Дерево сильноросле, з високоокруглою, густою кроною. Сорт протогенічний. Пестичні квітки зацвітають на 6-7 днів раніше тичинкових. Кращими запилювачами є сорти: Костюженський та Каларашський. Швидкий ріст та раннє плодоношення (перші врожаї з'являються через 3-4 роки після висадки).

Плоди: Горіхи середньої величини, вага понад 10г, циліндричної форми. Вершина плода злегка опукла, основа плоска. Шкаралупа середньої товщини, щільна, світло-жовтого кольору, гладка, ребра слабо виражені. Ядро біле, добре заповнює начинку плодів. Вихід ядра становить близько 60% їхньої маси. Колір шкірки ядра солом'яно жовтий.

Врожайність: Періодичність плодоношення не виражена. Стабільна висока продуктивність, що досягає 3-4 тонни з гектара за належних агротехнічних умов. Добре переносить весняні заморозки завдяки помірній стійкості до низьких температур.

Стійкість: Сорт Казаку відрізняється стійкістю до низьких температур при -30С, пошкоджень не спостерігалось. Стійкість до марсоніозу вища за середню. Помірна стійкість до хвороб, таких як бактеріоз і антракноз, завдяки чому сорт менше потребує хімічного захисту. Витривалий до посухи, що робить його придатним для вирощування в регіонах із помірно посушливим кліматом.

Рекомендації щодо вирощування: Потребує родючих, добре дренованих ґрунтів для забезпечення максимальної продуктивності. Оптимальна схема посадки – 8 м × 8 м або 10 м × 10 м.

Господарське значення Сорт Казаку популярний серед виробників горіхів завдяки високій товарності плодів і стабільності врожаїв. Його плоди використовуються як для споживання у свіжому вигляді, так і для переробки в кондитерській промисловості. Також цей сорт є перспективним для експорту завдяки високій якості ядра.

Дослідна ділянка для проведення кваліфікаційного дослідження мала площу 2 га та була розбита на чотири секції, які відповідали кількості досліджуваних сортів волоського горіха: Песчанські, Кодрене, Когалничану та Казаку. Для забезпечення репрезентативності експерименту кожна секція поділена на підплоти площею 0,5 га, що дозволило реалізувати повторність досліду. Висадку дерев проводили за схемою 10 м × 8 м, передбачивши 20 дерев кожного сорту в межах однієї секції. Для формування крони використовували метод поліпшено-ярусного типу, який є оптимальним для горіхових культур. Цей метод забезпечує рівномірне розташування основних скелетних гілок, сприяючи кращому освітленню та провітрюванню крони, що знижує ризик захворювань і підвищує врожайність. Формування проводили згідно з сучасними рекомендаціями з догляду за горіховими деревами, враховуючи особливості кожного сорту.

Сорт волоського горіха **Песчанські** внесено до «Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні», а також було обрано за умовний контроль у дослідженні через його широке поширення, адаптивність до кліматичних умов південних регіонів та стабільність показників урожайності. Сорт добре вивчений у багатьох дослідницьких роботах і використовується як стандарт для порівняння нових сортів

Умови вирощування для всіх сортів були однаковими, що дозволяє мінімізувати вплив сторонніх чинників на результати дослідження. Використовували базові агротехнічні прийоми, включаючи обрізку дерев, обробка проти хвороб та шкідників, внесення добрив (азотних, фосфорних і калійних) та механічне розпушування міжрядь.

Усі агротехнічні та фенологічні заходи проводилися одночасно для всіх варіантів дослідження. Це включало обрізку дерев, внесення добрив, обробку проти хвороб, механічний обробіток міжрядь, моніторинг стану рослин та інші процедури. Такий підхід забезпечував уніфікацію умов дослідження та достовірність результатів.

2.2 Місце, умови проведення досліджень

Дослідження проводилось на ділянці, розташованій у степовій зоні Одеської області, в межах південного чорноземного типу ґрунтів. Одеська область належить до регіону, де спостерігаються сприятливі умови для агрономічної діяльності завдяки високій родючості місцевих ґрунтів та помірно континентальному клімату.

На дослідній ділянці переважають чорноземи південні, які є одними з найбільш родючих і багатих на органічні речовини. Чорнозем — це один з найбільш родючих типів ґрунтів, що характеризується високим вмістом гумусу та органічних сполук, що забезпечують оптимальні умови для росту та розвитку рослин. Потужність гумусового шару — становила від 50 до 80 см. Цей шар містить високу концентрацію органічних речовин, що позитивно впливає на водно-мінеральне живлення рослин. Вміст гумусу — 4–6%, що є показником дуже високої родючості ґрунту. Реакція ґрунту — нейтральна (рН 6,5–7,5), що є оптимальним середовищем для розвитку більшості сільськогосподарських культур, включаючи волоський горіх.. Ґрунти є важкими (глинисті), що забезпечує гарну водоутримуючу здатність. Вміст мінеральних елементів — високий вміст калію, фосфору, азоту, що також покращує умови для росту рослин. Чорнозем є багатим на макро- і мікроелементи, необхідні для нормального функціонування біологічних процесів у ґрунті. Ґрунти на дослідних ділянках містять достатній рівень основних елементів живлення, що забезпечують хороший ріст рослин: Азот (N) — 82,6 мг/100 г (показник забезпеченості ґрунту азотом є низьким, що вимагає регулярного внесення азотних добрив для досягнення високих врожаїв). Фосфор (P) — 17,0 мг/100 г (вміст фосфору є середнім для більшості культур, але фосфорні добрива можуть бути корисні для поліпшення розвитку кореневої системи). Калій (K) — 108,4 мг/100 г (низький вміст).

Такі ґрунти ідеально підходять для вирощування багатьох сільськогосподарських культур, у тому числі волоського горіха, оскільки вони забезпечують рослини усім необхідним для нормального розвитку.

Таблиця 2.2.1

Аналіз ґрунтових умов

Показник	Фактичний показник	Оптимальний показник	Забезпечення
Гумус, %	1,7	3,1-4,0	низьке
Лужногідролізований азот, мг/кг ґрунту	82,6	150-200	низьке
Рухомий фосфор, мг/кг ґрунту	17,0	30-45	середнє
Обмінний калій, мг/кг ґрунту	108,4	300-400	низьке
pH водне	8,3	6,0-7,5	середньо лужне
Сума обмінних основ, мг-екв./100 г ґрунту	24,8	15,0-20,0	високе
Гідролітична кислотність, мг-екв/100 г ґрунту	1,2	1,8-3,5	-
Ступінь насичення основами, %	95,4	70-90	високе
Механічний склад, фізична глина	36,2	20-50	середній суглинок

Ґрунтові умови на ділянках дослідження є сприятливими для вирощування таких культур, як волоський горіх, завдяки їхнім фізико-хімічним властивостям. Вологозабезпечення: чорноземи південні характеризуються гарною здатністю утримувати вологу. Ґрунтові води знаходяться на глибині 4–6 м, що не є проблемою для розвитку кореневої системи більшості сільськогосподарських культур, але може мати вплив на вологозабезпечення при різких коливаннях рівня ґрунтових вод.

Структура ґрунту: чорнозем південний має структуру, що забезпечує добру аерацію кореневої системи рослин. Вона дозволяє уникати застою

води та кисневого голодування коренів. Це особливо важливо для таких деревних культур, як волоський горіх, який потребує гарного розвитку кореневої системи. Тепловий режим: чорноземні ґрунти характеризуються хорошою теплоакumuляцією, що сприяє ранньому прогріванню ґрунту весною та створює оптимальні умови для початку вегетаційного періоду. Це також допомагає вкорінити молоді саджанці, особливо в умовах ранньої весни або пізньої осені. Проникність ґрунту: чорнозем має високу здатність до проникнення води і повітря в глибші шари, що забезпечує хорошу дренажну здатність та запобігає надмірному зволоженню, що може бути шкідливим для кореневої системи рослин.

Ґрунтові умови на ділянках досліджень є сприятливими для вирощування волоського горіха, оскільки чорнозем південний характеризується високою родючістю, хорошою структурою та здатністю до утримання вологи. Однак для оптимального розвитку рослин необхідно враховувати кліматичні умови, зокрема недостатню кількість опадів у літній період.

Загалом, наявність високоякісних ґрунтів, помірно континентальний клімат та застосування зрошення створюють сприятливі умови для вирощування волоського горіха на дослідних ділянках, що дає можливість отримати високі врожаї та забезпечити стабільне зростання рослин.

Одеська область, з її помірно континентальним кліматом, створює сприятливі умови для вирощування таких культур, як горіх волоський, особливо в умовах достатнього зрошення і правильного підбору добрив. Клімат у 2024 році мав виразні сезонні коливання, що значно впливають на продуктивність горіха.

Зимовий період з середньою температурою 1°C в січні та 2°C в грудні не завдав шкоди волоським горіхам, оскільки культура стійка до зимових температур, але може постраждати від низьких температур при відсутності снігового покриву. У 2024 році спостерігалися снігопади, що сприяли захисту кореневої системи рослин від сильних морозів.

Березень та квітень принесли поступове підвищення температури, що стало сигналом до початку активної вегетації горіха. Середня температура вдень у квітні становила 13°C, що є оптимальним для пробудження рослин, але помірне зростання опадів сприяло стабільному розвитку кореневої системи.

Літні місяці стали ключовими для розвитку горіха. Температура в червні досягла 24°C, що є сприятливим для росту та наливу горіхів. Однак важливою була кількість опадів, яка збільшилася до 48 мм, забезпечуючи достатній рівень вологості для дерев. У цей час основне зростання і формування плодів відбувалося за умови стабільної вологості ґрунту.

Липень, з високими температурами (до 27°C), був ідеальним для накопичення поживних речовин у плодах, що безпосередньо впливає на їхній розмір і якість. Серпень же відзначався мінімальною кількістю опадів, що вимагало додаткового зрошення для підтримки нормального зростання горіха, особливо в періоди посухи.

Вересень залишався теплим, що сприяло дозріванню горіхів. Температура вдень становила близько 25°C, що дозволило культурам завершити цикл наливу і підготовки до зимівлі. Вологість ґрунту залишалася в межах норми, що також сприяло успішному збору врожаю.

Клімат Одеської області протягом 2024 року створював сприятливі умови для вирощування горіха волоського, при умові правильного управління зрошенням і живленням. Теплі весна і літо з достатнім рівнем опадів у червні сприяли нормальному розвитку дерева і формуванню врожаю. Водночас високі температури в середині літа вимагали належного зрошення для підтримки високої продуктивності.

2.3 Обліки, спостереження, аналізи і методика досліджень

Дослідження продуктивності волоського горіха (*Juglans regia* L.) проводилися з метою вивчення поведінки сортових особливостей на основні показники росту, розвитку та якості плодів у специфічних ґрунтово-кліматичних умовах Одеської області. У рамках досліджень було застосовано комплекс методів спостереження та обліків, що дає змогу оцінити продуктивність різних сортів та виявити їхній адаптивний потенціал.

Обліки та спостереження:

1. Фенологічні спостереження. Початок та тривалість фаз розвитку дерев (набухання бутонів, цвітіння, зав'язування плодів, зрілість ядра). Час збору врожаю для кожного сорту. Досліджувалися за методикою М. А. Лазаревського (1963). [47]
2. Оцінка стійкості до негативних чинників: Спостереження за станом дерев у період весняних заморозків. Аналіз збитків від шкідників та хвороб (бактеріоз, марсонія, плодожерка). Оцінювали за 9-ти бальними шкалами (М. Г. Банковська, 2007) [52, 51]
3. Обліки врожайності: Зважування загальної маси плодів з кожного дерева. Визначення частки ядра від загальної ваги плода (середня значення в відсотках).
4. Морфологічні спостереження: Розмір плодів (діаметр, маса, товщина шкаралупи). Оцінка якості ядра (колір, твердість, смакові якості).
5. Економічний аналіз: розрахунок економічної ефективності вирощування кожного сорту (витрати на вирощування, доходи від продажу продукції, собівартість одиниці продукції).
6. Математична обробка результатів: Застосування стандартних методів статистичної обробки даних з використанням Excel (дисперсійний аналіз (Б.О. Доспехов, 1985) [11].

Висновок до розділу 2

У другому розділі роботи було представлено детальну характеристику дослідної ділянки та погодних умов, які є ключовими факторами, що впливають на продуктивність волоського горіха в умовах Одеської області. Проаналізовано ґрунтові умови на дослідній території, які характеризуються наявністю південних чорноземів з достатнім вмістом гумусу та помірною кислотністю, що створює сприятливі умови для росту і розвитку волоського горіха. Зазначені умови стали основою для аналізу адаптивності сортів до специфічних агрокліматичних факторів регіону.

Також у розділі описано основні аспекти методології проведення досліджень, що включають обліки, спостереження, агротехнічні заходи та методи аналізу. Застосована методика дозволила отримати достовірні результати щодо фенологічних фаз розвитку, врожайності, якості плодів та стійкості сортів волоського горіха до несприятливих умов. Визначено, що дотримання однакових агротехнічних заходів створило оптимальні умови для об'єктивного порівняння сортів. Отримані дані стануть основою для подальшого аналізу продуктивності та адаптивності досліджуваних сортів.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Фенологічні спостереження за сортами волоського горіха

Фенологічні спостереження є важливим етапом дослідження росту та розвитку волоського горіха, адже вони дозволяють оцінити адаптивні можливості сортів до конкретних агрокліматичних умов. У процесі досліджень було проаналізовано фенологічні фази сортів Песчіанські, Кодрене, Когалничану та Казаку, що вирощуються в умовах Одеської області. Основну увагу зосереджено на вивченні часу настання та тривалості ключових фаз розвитку: розпускання бруньок, цвітіння, формування зав'язі, дозрівання плодів та завершення вегетації.

Аналіз спостереження за початком вегетації показали, що першою фенологічною фазою є розпускання бруньок. Для сортів Кодрене та Песчіанські ця фаза наступала у середньому на 5–7 днів раніше, ніж у сортів Когалничану та Казаку. Це зумовлено біологічними особливостями сортів та їхньою адаптацією до специфічних кліматичних умов (табл. 3.1.1).

Початок розпускання бруньок для Кодрене було зафіксовано на 10–12 квітня, тоді як для Казаку цей процес розпочався на 15–16 квітня. Тривалість фази у всіх сортів становила 5–7 днів. Така різниця у термінах пов'язана з реакцією сортів на температурний режим, адже ранні сорти більш чутливі до підвищення температури.

Фаза цвітіння досягає критичного значення для врожайності, адже саме в цей період формуються зав'язі. У ході спостережень було встановлено, що у сорта Кодрене цвітіння розпочалося на 20 квітня, тоді як у Казаку — на 25 квітня. Сорт Песчіанські характеризувався найбільшою тривалістю цвітіння (до 12 днів), що сприяє кращому запиленню.

Середні показники температури під час цвітіння перебували в межах 18–20 °С, що створювало оптимальні умови для процесу запилення. У фазі цвітіння було зафіксовано високу активність запилювачів, особливо у сортів Песчіанські та Когалничану.

Таблиця 3.1.1

Календарні терміни початку та тривалість фаз вегетації сортів волоського горіха (2024 р.)

Сорти	Розпускання бруньок			Цвітіння			Формування зав'язі			Дозрівання плодів			Завершення вегетації	
	Початок, дата	Кінець, дата	Тривалість, днів	Початок, дата	Кінець, дата	Тривалість, днів	Початок, дата	Кінець, дата	Тривалість, днів	Початок, дата	Кінець, дата	Тривалість, днів	Кінець, дата	Тривалість, днів
Песчіанські (К)	12.04	18.04	7	22.04	02.05	12	2.05	14.05	12	5.08	30.09	56	28.10	199
Кодрене	10.04	16.04	6	20.04	28.04	9	1.05	12.05	12	01.08	25.09	55	25.10	198
Когалничану	14.04	19.04	6	24.04	4.05	10	4.05	15.05	11	08.08	02.10	55	29.10	198
Казаку	15.04	20.04	5	25.04	05.05	10	5.05	15.05	10	10.08	05.10	56	30.10	198

Формування зав'язі розпочалося наприкінці квітня — початку травня. Ця фаза тривала 10–12 днів у всіх досліджуваних сортів. Сорт Казаку виявив найбільшу частку успішно сформованих зав'язів (до 85%), тоді як у сортів Кодрене цей показник становив близько 78%. Різниця може пояснюватися сортовими особливостями.

Процес дозрівання плодів тривав від серпня до початку жовтня. Для раннього сорту Песчанські дозрівання починалося на початку серпня (05.08), тоді як у пізнішого сорту Казаку дозрівання починалося 10 вересня. Відповідно, настання знімальної стиглості почалося першим у сорту Кодрене 25 вересня, останім дозрів сорт Казаку - 5 жовтня.

Завершення вегетації у всіх сортів спостерігалось наприкінці жовтня. Завершення вегетації супроводжувалося зменшенням температури та скороченням тривалості світлового дня, що стимулювало опадання листя.

Висновки

Фенологічні спостереження показали, що всі досліджувані сорти волоського горіха демонструють високу адаптивність до умов Одеської області. Найбільш раннім сортом виявився Кодрене, тоді як Казаку характеризувався довшим періодом вегетації. Сорт Песчанські проявив найкращі результати за тривалістю цвітіння, що сприяє ефективному запиленню. Отримані дані дозволяють зробити висновок, що сорти волоського горіха мають значний потенціал для вирощування в умовах південного регіону.

3.2 Стійкість сортів до стресових умов та хвороб

Стійкість сортів волоського горіха до стресових умов та хвороб є важливим критерієм для оцінки їхньої продуктивності та адаптивності в умовах Південного регіону України. В ході дослідження аналізувалися стійкість до несприятливих погодних умов (мороз, посуха), а також ураження шкідниками та хворобами. Спостереження дозволили визначити сортові особливості реакцій на ці фактори.

Стійкість до морозів. Морозостійкість — один із ключових показників для волоського горіха, особливо в умовах непередбачуваних температурних змін ранньої весни. Сорти Кодрене та Казаку показали високу стійкість до весняних заморозків завдяки повільнішому пробудженню бруньок. У той же час, у сорту Песчіанські виявлено незначні пошкодження верхівкових бруньок при зниженні температури до -3°C (рис. 3.2.1).

Спостереження за розвитком дерев після морозів показали, що сорти Кодрене та Когалничану швидко відновлюють ріст і розвиток навіть після впливу низьких температур. Це свідчить про їхню високу адаптаційну здатність.

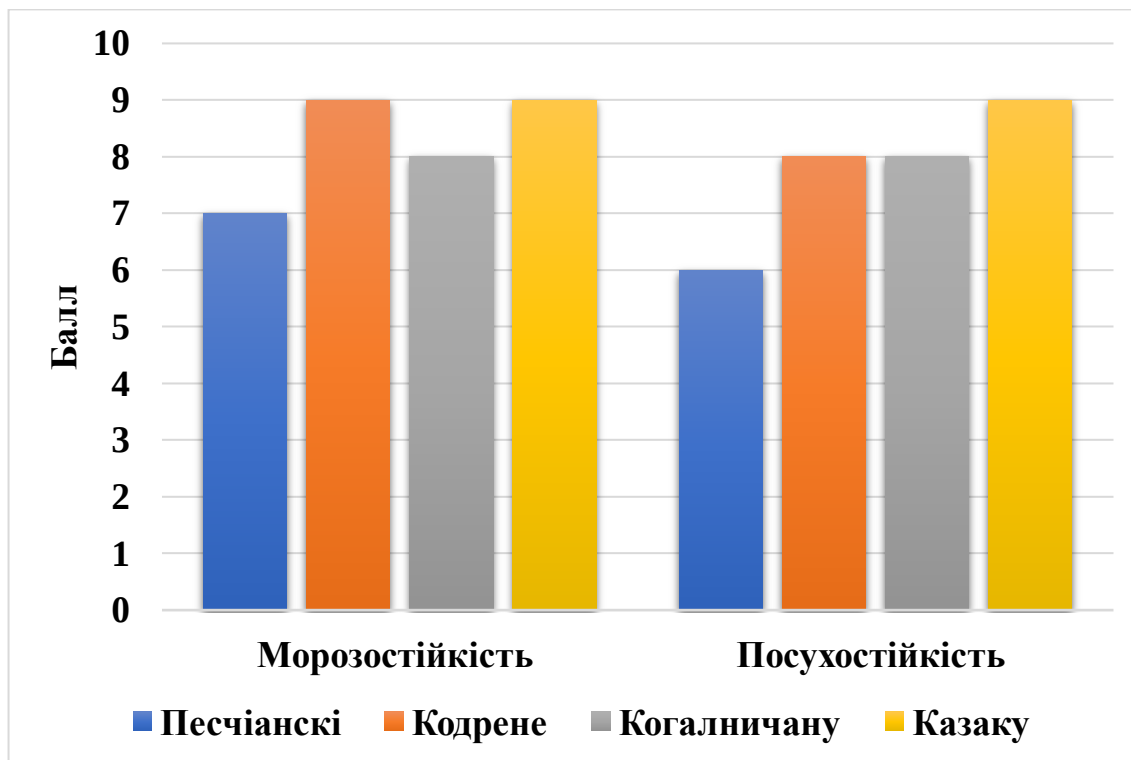


Рисунок 3.2.1 Морозо- та посухостійкість сортів волоського горіха в 2024р.

Стійкість до посухи. Посухостійкість є критичним фактором для регіонів з обмеженим рівнем опадів. Досліджувані сорти волоського горіха демонструють різну реакцію на дефіцит вологи. Сорт Казаку проявив найвищу стійкість до посухи завдяки добре розвиненій кореневій системі, яка дозволяє ефективно використовувати ґрунтову вологу. У сорту Песчіанські спостерігалася знижена активність фотосинтезу під час тривалого періоду посухи, що впливало на врожайність (рис. 3.2.1).

Застосування додаткових зрошувальних заходів дозволило мінімізувати втрати продуктивності. Це підкреслює важливість правильної агротехніки для зниження негативного впливу посухи.

Ураження шкідниками. Основними шкідниками, що впливають на продуктивність волоського горіха, є горіхова плодожерка (*Cydia pomonella*) та попелиця (*Aphis juglandis*). Найвищий рівень ураження плодожеркою було зафіксовано у сорту Песчіанські, де пошкоджено до 15% плодів. Сорти Казаку та Кодрене показали кращу стійкість до ураження шкідниками завдяки щільнішій шкаралупі, що ускладнює проникнення личинок. Прояв попелиці вданому році досліджень не виявлено (рис. 3.2.2).

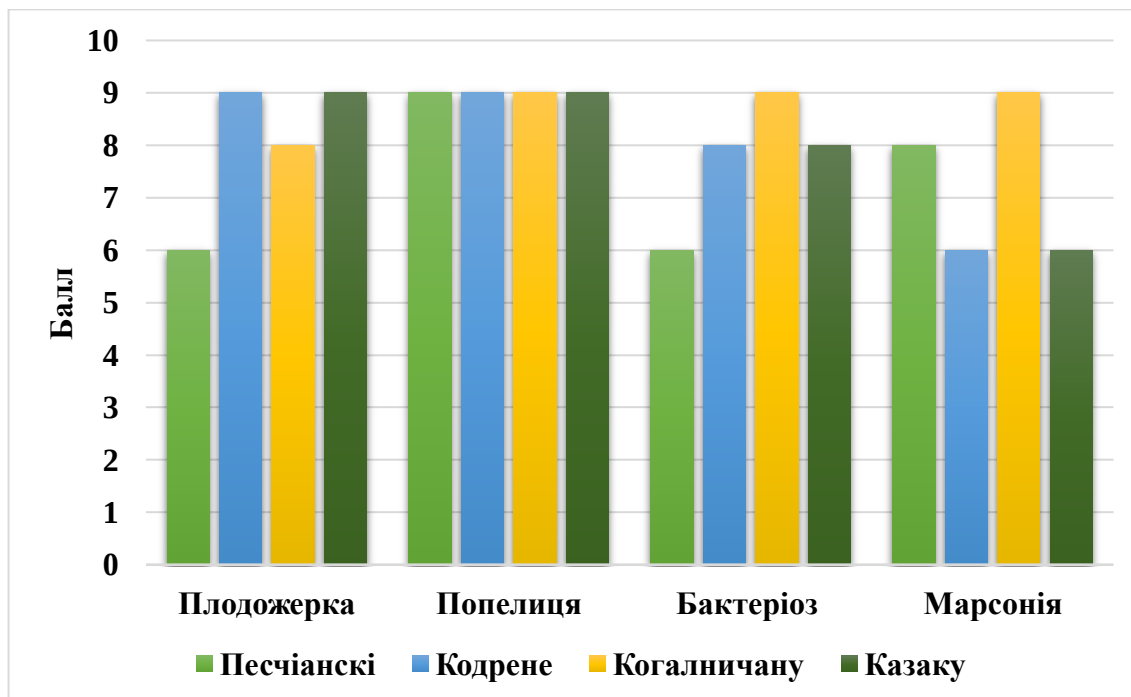


Рисунок 3.2.2 Стійкість до шкідників та хвороб сортів волоського горіха в 2024р.

Заходи захисту, включаючи використання інсектицидів та агротехнічні методи (санітарна обрізка), дозволили зменшити рівень ураження. Найбільш ефективними виявилися профілактичні обробки дерев у фазу зав'язування плодів.

Ураження хворобами. Серед основних захворювань волоського горіха найбільш поширеними були бактеріоз (*Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis*) та марсонія (*Gnomonia leptostyla*). Сорт Когалничану проявив найбільшу стійкість до бактеріозу, тоді як у сорту Песчіанські спостерігалось до 20% уражених листків під час вологого сезону. Марсонія найсильніше вразила сорти Казаку та Кодрене, де втрати листя сягали 15% (рис. 3.2.2).

Використання фунгіцидів (на основі міді та системної дії) дозволило зменшити поширення хвороб. Важливим фактором стало своєчасне проведення обробок — перша обробка здійснювалася до розпускання бруньок, а наступні — у фазах активного росту листя.

Висновки

Аналіз стійкості сортів волоського горіха до стресових умов і хвороб показав, що сорти Кодрене та Казаку мають найкращі показники морозо- та посухостійкості, а також проявляють стійкість до шкідників завдяки природним фізіологічним характеристикам. Сорт Песчіанські є чутливішим до несприятливих факторів, проте при застосуванні інтенсивної агротехніки забезпечує високу врожайність. Своєчасні профілактичні заходи значно знижують вплив хвороб і шкідників, що підтверджує важливість інтегрованого підходу до захисту рослин.

3.3 Продуктивність дерев волоського горіха

Продуктивність дерев волоського горіха залежить від ряду факторів, серед яких провідну роль відіграють сортові особливості, агротехнічні заходи та природно-кліматичні умови. У дослідженні аналізувалася врожайність різних сортів волоського горіха: Песчіанські, Кодрене, Когалничану та Казаку. Основну увагу зосереджено на обчисленні середньої врожайності з дерева, маси плодів, частки ядра та якості продукції.

Один з важливих показників продуктивності — середня маса плодів (табл. 3.31). Сорт Кодрене виявився лідером за цим параметром: середня маса одного плода становила 14,8 г. Сорт Казаку показав середню масу 13,5 г, тоді як у сортів Когалничану та Песчіанські цей показник був вищим за 12,0 г. Розмір плодів прямо впливає на їхню комерційну цінність, адже більші плоди мають вищий попит на ринку.

Результати досліджень показали що середня врожайність значно варіює залежно від сорту. Найвищу врожайність продемонстрував сорт Казаку, середня продуктивність якого становила 22,5 кг плодів з одного дерева. Сорт Кодрене показав трохи нижчий результат — 20,3 кг. У сортів Когалничану та Песчіанські середня врожайність склала відповідно 18,7 кг та 16,5 кг з дерева.

Таблиця 3.3.1

Продуктивність сортів волоського горіха (2024 р.)

Сорти	Маса плоду, г	Врожай з 1 дерева, кг	Врожайність, т/га	Частка ядра, %
Песчіанські (К)	12,3	16,5	2,06	55
Кодрене	14,8	20,3	2,53	60
Когалничану	12,7	18,7	2,34	62
Казаку	13,5	22,5	2,81	58
НСР ₀₅			0,31	

Порівняння врожайності за роками показало, що сорти Казаку та Кодрене демонструють стабільні результати незалежно від погодних умов,

тоді як у сорту Песчіанські спостерігалися значні коливання врожайності від року до року. Найбільш врожайним виявився сорт волоського горіху Казаку – 2,81 т/га, що на 0,75 т/га більше ніж у контрольного сорту Песчіанські, у якого врожайність в сою чергу становила 2,06 т/га. Враховуючи показник найменшої суттєвої різниці який становив 0,31 т/га перевищення дослідних сортів над контрольним доволі суттєве та достовірне.

Частка ядра є ключовим показником, який визначає якість плодів волоського горіха. У досліджуваних сортів частка ядра варіювала в межах від 55% до 62%. Найвищий вміст ядра продемонстрував сорт Когалничану — до 62%, що свідчить про його високу якість. У сортів Кодрене та Казаку частка ядра складала відповідно 60% та 58%. Найнижчий показник частки ядра (55%) було зафіксовано у сорту Песчіанські.

Висока частка ядра позитивно впливає на комерційну привабливість продукції, особливо для експорту. Разом з тим, цей показник може змінюватися залежно від агротехнічних умов.

Окремо було проаналізовано органолептичні властивості плодів: колір, смак, текстуру ядра. Найкращі органолептичні характеристики виявлені у сорту Кодрене, ядра якого мали світло-кремовий колір, приємний солодкуватий смак та м'яку текстуру. У сорту Казаку ядра також мали високу якість, проте спостерігалася трохи більша твердість текстури.

Сорт Песчіанські, хоча й поступається за органолептичними властивостями, показав хороший баланс смаку та аромату, що робить його придатним для переробки. Ядра сорту Когалничану вирізнялися насиченим горіховим ароматом, що підвищує їх цінність для використання в кондитерській промисловості. Більш детально якісні показники описі в підрозділі 3.4 «Якість плодів волоського горіха».

Висновки

Аналіз продуктивності дерев волоського горіха показав, що сорти Казаку та Кодрене мають найвищу врожайність та стабільні показники якості плодів. Сорт Когалничану відрізняється високим вмістом ядра, що робить його

привабливим для виробників. Хоча сорт Песчіанські демонструє трохи нижчі показники, він є перспективним за умови правильного догляду та агротехнічних заходів. Отримані результати дозволяють рекомендувати досліджувані сорти для вирощування в умовах Південного регіону України, з урахуванням особливостей кожного сорту.

3.4 Якість плодів волоського горіха

Оцінка якості плодів волоського горіха є важливим елементом дослідження, що дозволяє визначити їх придатність для споживання, переробки та експорту. У дослідженні проаналізовано основні параметри якості плодів, зокрема морфологічні характеристики, хімічний склад ядра, органолептичні властивості та комерційну цінність.

До морфологічних характеристик, що визначають якість плодів волоського горіха, належать (табл. 3.4.1):

Маса плода. У середньому найвища маса одного плода була зафіксована у сорту Кодрене (середнє значення — 14,8 г). Сорт Казаку показав масу 13,5 г, а сорти Когалничану та Песчіанські — відповідно 12,7 г та 12,3 г.

Товщина шкаралупи. Найменша товщина шкаралупи була у сорту Кодрене (0,8 мм), тоді як у сортів Песчіанські та Казаку цей показник становив 1,0–1,2 мм. Тонка шкаралупа підвищує зручність розколювання горіха і збільшує частку ядра.

Частка ядра. У сорту Когалничану зафіксовано найвищу частку ядра (62%), у сорту Кодрене — 60%, у Казаку — 58%, а у Песчіанські цей показник становив 55%.

Хімічний аналіз показав, що ядра волоського горіха містять високий рівень жирів, білків та інших поживних речовин. Основні результати аналізу включають:

Вміст жиру. Найвищий вміст жиру виявлено у сорту Кодрене (67,8%), трохи нижчі показники у Казаку та Когалничану (66,5% та 65,2% відповідно). Сорт Песчіанські мав найнижчий вміст жиру — 63,5%.

Вміст білка. У середньому рівень білка становив 15–17%. Найвищий вміст білка було зафіксовано у сортів Когалничану та Казаку.

Вологість ядра. У всіх досліджуваних сортів вологість ядра не перевищувала 5%, що відповідає стандартам зберігання і транспортування.

Таблиця 3.4.1

Якісні показники сортів волоського горіха (2024 р.)

Сорти	Маса плода, г	Товщина шкаралупи, мм	Частка ядра, %	Вміст жиру, %	Вміст білка, %	Вологість ядра, %	Колір ядра	Смак ядра
Песчіанські (К)	12,3	1,0	55	63,5	15	3	темно- жовтий	гіркуватий
Кодрене	14,8	0,8	60	67,8	15	4	світло- коричневий	солодкий
Когалничану	12,7	1,0	62	65,2	16,5	5	солом'яно- жовтий	солодкий
Казаку	13,5	1,2	58	66,5	17	4	кремовий	простий

Органолептична оцінка плодів проводилася за такими параметрами: колір, смак, текстура ядра. Найкращі результати продемонстрували сорти Кодрене та Казаку:

Колір ядра. Ядра сорту Кодрене мали світло-кремовий колір, що є ознакою високої якості. У сорту Казаку колір також був кремовий, але трохи насиченіший.

Смак. Сорти Кодрене та Когалничану характеризувалися приємним, солодкуватим смаком з ніжною текстурою. У сорту Песчіанські смак ядра був трохи гіркуватим, що може знижувати його комерційну цінність.

Текстура ядра. Найм'якшу текстуру показали сорти Кодрене та Казаку, що робить їх придатними для вживання у свіжому вигляді.

Комерційна цінність плодів визначається їхнім розміром, масою ядра та смаковими характеристиками. Сорти Кодрене та Казаку мають найбільший потенціал для експорту завдяки високій частці ядра, низькій товщині шкаралупи та відмінним органолептичним властивостям. Сорт Когалничану є привабливим для переробки завдяки високому вмісту жиру та білка. Сорт Песчіанські поступається іншим сортам за якістю ядра, але може бути використаний у кондитерській промисловості.

Висновки

Аналіз якості плодів волоського горіха показав, що сорти Кодрене та Казаку є найкращими за більшістю параметрів, зокрема часткою ядра, масою плодів та органолептичними характеристиками. Сорт Когалничану вирізняється високим вмістом жиру, що підвищує його привабливість для промислової переробки. Сорт Песчіанські, хоча й поступається за окремими показниками, має перспективи для використання в умовах інтенсивного виробництва. Результати досліджень можуть бути використані для вибору оптимальних сортів для вирощування в умовах Південного регіону України.

Висновок до розділу 3

Враховуючи поступові зміни кліматичних умов та зростання попиту на продукцію горіхівництва, селекція нових сортів волоського горіха повинна залишатися пріоритетним напрямом розвитку галузі. У досліджуваних сортах виявлено високу адаптивність та пластичність до несприятливих умов навколишнього середовища, що підтверджує їхню перспективність. Результати досліджень демонструють високий потенціал зазначених сортів для покращення існуючого асортименту, що сприятиме задоволенню споживчого попиту та розширенню можливостей для промислового вирощування волоського горіха.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ РІЗНИХ СОРТІВ ВОЛОСЬКОГО ГОРІХА

Економічна ефективність вирощування волоського горіха є ключовим критерієм для вибору сортів, придатних для промислового виробництва. У цьому розділі розглядаються витрати на агротехнічні заходи, урожайність, рентабельність і прибутковість вирощування досліджуваних сортів волоського горіха (Песчіанські, Кодрене, Когалничану, Казаку) в умовах Одеської області у 2024 році.

Для кожного сорту було враховано прямі витрати на доглядові роботи, зрошення, внесення добрив і засоби захисту рослин. У середньому витрати на зрошення становили 40000 грн/га за сезон. Середні витрати на внесення органічних та мінеральних добрив складали 35000 грн/га. Заходи боротьби зі шкідниками та хворобами потребували 20000–25000 грн/га. Найбільші витрати було зафіксовано для сорту Песчіанські через його чутливість до марсонії. Загальні витрати на вирощування одного гектара волоського горіха становили 94 000–96 500 грн залежно від сорту (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування сортів волоського горіха (2024р.)

Сорт	Песчіанські (К)	Кодрене	Когалничану	Казаку
Урожайність т/га	2,06	2,53	2,34	2,81
Виробничі витрати на 1 га, грн	96 500	94 400	96 000	94 400
Ціна реалізації 1 кг, грн	110	110	110	110
Валовий прибуток з 1 га, грн	226 600	278 300	257 400	309 100
Чистий прибуток з 1 га, грн	130 100	183 900	161 400	214 700
Рівень рентабельності, %	134,8	194,8	168,1	227,4

Найвища врожайність спостерігалася у сорту Казаку (2,81 т/га), тоді як у Кодрене та Когалничану врожайність становила 2,53 т/га і 2,34 т/га відповідно. У сорту Песчiанськi врожайність була найнижчою — 2,06 т/га.

Середня ціна реалізації волоського горіха на ринку у 2024 році становила 100–120 грн/кг залежно від якості. Сорти Кодрене та Казаку продавалися за найвищою ціною через їхні органолептичні характеристики та високу частку ядра.

Доходи від реалізації врожаю залежали від врожайності та ринкової ціни. Найвищі доходи отримано від вирощування сорту Казаку (309 100 грн/га), тоді як для Кодрене цей показник склав 278 300 грн/га. Сорти Когалничану та Песчiанськi забезпечили дохід 257 400 грн/га та 226 600 грн/га відповідно.

Рентабельність розраховувалася як відношення чистого прибутку до загальних витрат. Для сорту Казаку чистий прибуток склав 214 700 грн/га, для Кодрене — 183 900 грн/га, для Когалничану — 161 400 грн/га, а для Песчiанськi — 130 100 грн/га.

Найвищу рентабельність продемонстрував сорт Казаку — 227,4 %. Сорт Кодрене мав рентабельність 194,8 %, а Когалничану — 168,1 %. Найнижчу рентабельність було зафіксовано у сорту Песчiанськi — 134,8 %.

Отримані результати свідчать, що сорт Казаку є найперспективнішим для вирощування з точки зору економічної ефективності. Він має найвищу врожайність, стабільні доходи і високу рентабельність. Сорт Кодрене також демонструє гарні показники завдяки високій якості плодів і значній частці ядра.

Сорт Когалничану має трохи нижчі показники продуктивності, проте є привабливим для переробної промисловості через високий вміст жиру. Сорт Песчiанськi, хоча і поступається іншим за економічними показниками, може бути рекомендований для вирощування у менш інтенсивних умовах з метою зменшення витрат.

Висновки до розділу 4

Аналіз економічної ефективності вирощування волоського горіха показав, що найбільш вигідними сортами є Казаку та Кодрене, які забезпечують найвищий рівень доходів та рентабельності. Сорт Когалничану має потенціал для спеціалізованого використання у промисловості, тоді як сорт Песчіанські є прийнятним для умов з обмеженими ресурсами. Ці результати можуть бути використані для оптимізації вибору сортів залежно від виробничих умов і ринкових вимог.

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Охорона навколишнього середовища є невід’ємною частиною сучасного сільськогосподарського виробництва. Вирощування волоського горіха, як і інших сільськогосподарських культур, може мати вплив на екологічний стан території. У цьому розділі розглядаються заходи щодо зменшення негативного впливу агротехнічних заходів на екосистему, збереження природних ресурсів та підвищення стійкості агроєкосистем.

Ґрунт є основним природним ресурсом для вирощування волоського горіха, тому важливою задачею є запобігання його деградації та збереження родючості.

1. Захист від ерозії:

- Використання мульчування ґрунту органічними матеріалами (солома, листя) для зниження ризику водної та вітрової ерозії.
- Застосування агротехнічних прийомів, таких як контурне оброблення ґрунту та висадка захисних лісосмуг.

2. Збереження родючості ґрунту:

- Регулярне внесення органічних добрив (компост, гній) для підвищення вмісту гумусу.
- Впровадження сівозмін із включенням сидеральних культур для збагачення ґрунту азотом.

3. Мінімізація хімічного навантаження:

- Обмеження використання мінеральних добрив і хімічних засобів захисту рослин.
- Використання біологічних препаратів для захисту від шкідників і хвороб.

Ефективне використання водних ресурсів є важливим елементом охорони навколишнього середовища в умовах Південного регіону України, де спостерігається дефіцит вологи.

1. Впровадження крапельного зрошення:

- Крапельне зрошення дозволяє зменшити втрати води та забезпечити рівномірне зволоження кореневої зони дерев.
- Скорочення витрат води на 30–40% у порівнянні з традиційними методами поливу.

2. Використання дощової води:

- Організація збору дощової води для зрошення насаджень.
- Встановлення систем накопичення та зберігання води, таких як водозбірники.

3. Контроль за якістю води:

- Проведення регулярного моніторингу хімічного складу води для поливу.
- Уникнення використання води з високим вмістом солей, що може призвести до засолення ґрунту.

Вирощування волоського горіха сприяє збереженню біорізноманіття, проте необхідно застосовувати заходи для мінімізації впливу сільськогосподарської діяльності на екосистему.

1. Висадка супутніх культур:

- Висадка медоносних рослин (люцерна, гречка) для забезпечення кормової бази для запилювачів.
- Використання багаторічних трав для покращення структури ґрунту та зменшення ризику його деградації.

2. Підтримка популяцій корисних комах:

- Встановлення спеціальних будиночків для бджіл і джмелів.
- Використання мінімальної кількості хімічних засобів, що шкодять популяціям комах.

3. Захист місцевої флори і фауни:

- Забезпечення зон відновлення природної рослинності на межах насаджень.
- Збереження місць проживання диких тварин і птахів.

Ефективне управління відходами дозволяє знизити навантаження на екосистему і сприяє раціональному використанню ресурсів.

1. Компостування органічних відходів:

- Використання рослинних залишків для виробництва компосту, який згодом використовується як органічне добриво.
- Зменшення кількості сміття та покращення родючості ґрунту.

2. Переробка деревини:

- Використання обрізаних гілок та стовбурів для виробництва мульчі чи біопалива.
- Застосування залишків деревини для виробництва меблів чи інших товарів.

3. Зменшення використання пластику:

- Замінення пластикових матеріалів для поливу та упаковки на біорозкладні аналоги.

Висновки до розділу 5

Заходи з охорони навколишнього середовища при вирощуванні волоського горіха спрямовані на зменшення негативного впливу на природу та забезпечення сталого розвитку сільського господарства. Основними напрямками є збереження ґрунтів, ефективне використання водних ресурсів, підтримка біорізноманіття та раціональне управління відходами. Впровадження запропонованих заходів дозволить підвищити екологічну стійкість виробництва та забезпечити довгострокову продуктивність насаджень волоського горіха в умовах Південного регіону України.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

У результаті проведених досліджень було отримано важливі дані щодо особливостей вирощування різних сортів волоського горіха в умовах Південного регіону України, а саме в Одеській області. Основні попередні висновки наступні:

1. Фенологічні особливості сортів:

Сорти Казаку та Кодрене характеризуються більш раннім початком вегетації, що забезпечує кращі умови для повного дозрівання плодів. Сорт Песчанські має триваліший період цвітіння, що сприяє ефективному запиленню, але є менш стійким до несприятливих погодних умов у ранньовесняний період.

2. Стійкість до стресових факторів:

Сорти Кодрене та Казаку проявили високу стійкість до морозів і посухи, що забезпечує стабільну врожайність навіть за умов нестабільного клімату. Найбільша чутливість до марсонії та бактеріозу спостерігалася у сорту Песчанські, що вимагає додаткових заходів захисту.

3. Продуктивність:

Найвищу врожайність демонструє сорт Казаку (середня 2,81 т/га), що робить його найперспективнішим для інтенсивного вирощування. Сорт Кодрене забезпечує високі показники якості плодів із великою часткою ядра (до 60%), що підвищує його комерційну привабливість.

4. Якість плодів:

Сорти Кодрене та Казаку мають найкращі органолептичні характеристики та високий вміст жиру (понад 65%), що робить їх ідеальними для експорту та використання у харчовій промисловості. Сорт Когалничану виділяється високим вмістом білків, що сприяє його застосуванню у переробній галузі.

5. Економічна ефективність:

Сорт Казаку є найрентабельнішим (227,4 %) завдяки поєднанню високої врожайності та низьких витрат на догляд. Сорт Кодрене демонструє високі економічні показники завдяки якісним плодам та стійкості до хвороб.

Рекомендації виробництву

Таким чином, результати досліджень підтверджують високий потенціал досліджуваних сортів волоського горіха для вирощування у південному регіоні України. Їх адаптивність, продуктивність і якість плодів дозволяють визначити оптимальні сорти для промислового виробництва залежно від цілей та умов вирощування.

Для інтенсивного виробництва з високим рівнем механізації рекомендується вирощувати сорти Казаку та Кодрене завдяки їхній стабільній врожайності, стійкості до стресових факторів та високій якості плодів.

Сорт Когалничану можна використовувати для спеціалізованих виробництв, орієнтованих на переробку, завдяки його високим харчовим характеристикам.

Сорт Песчiанськi доцiльно вирощувати у рiгiонах iз помiрним клiматом i менш iнтенсивними агротехнiчними заходами.

Реалiзацiя цих рекомендацiй сприятиме пiдвищенню продуктивностi та економiчної ефективностi вирощування волоського горiха, забезпечуючи конкурентоспроможнiсть продукцiї на внутрiшньому та зовнiшньому ринках.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бондарчук, А. І. Технологія вирощування горіхоплідних культур / А. І. Бондарчук. – Київ: Урожай, 2018. – 312 с.
2. Клименко, С. О. Сучасні технології горіхівництва / С. О. Клименко. – Одеса: Одеський національний аграрний університет, 2020. – 274 с.
3. Нікітін, О. В. Стан та перспективи розвитку горіхівництва в Україні / О. В. Нікітін // Агроекологія. – 2020. – № 2. – С. 84–91.
4. Смірнов, В. П. Адаптація сортів волоського горіха до умов Південного регіону України / В. П. Смірнов, І. В. Ткаченко // Плодоовочівництво. – 2019. – № 4. – С. 23–28.
5. Шевчук, Ю. М. Волоський горіх: біологічні особливості, агротехніка та перспективи / Ю. М. Шевчук, П. Г. Дубовий. – Вінниця: Нова Книга, 2021. – 256 с.
6. FAO. Walnut Production Statistics. – URL: <https://www.fao.org/faostat/> (дата звернення: 01.10.2024).
7. Баранова О. В. Біологія волоського горіха. Одеса: Агропромиздат, 2018. 150 с.
8. Клименко Ю. М. Особливості розвитку волоського горіха в умовах Півдня України. Вісник аграрної науки, 2021. 2: 45–52.
9. Балабан В. Миндаль: выращивание в условиях Украины. Орешник. 2016. № 1. С. 48-49.
10. Бігун В. Горіхові парадокси. Садівництво по- 10 українські. 2018. № 4. С. 84-87. Вирощування грецького горіха.
11. Блінова В. Варіант із сіянцями. Садівництво по-українські. 2019. № 4. С. 78.-79. Вирощування саджанців грецького горіха.
12. Бурлака А. Проектування горіхових насаджень з міжрядним заповненням плодово-ягідними та овочевими культурами. Орешник. 2016. № 1. С. 54-55.

13. Вирощування горіхів: що треба знати про садових гігантів. URL: <https://www.aptekasadivnyka.ua/blog/plodovi-dereva/horikh/vyroshchuvannia-horikhiv-shcho-treba-znaty-prosadovykh-hihantiv> (дата звернення: 09.06.2021).
14. В Україні впроваджують інтенсивну технологію вирощування фундука. URL: <https://agronews.ua/news/v-ukraini-vprovadzhuitintensyvnu-tekhnologiiu-vyroshchuvannia-funduka/> (дата звернення: 18.06.2024).
15. Власова О. Правила посадки горіхового саду. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiiasohodni/item/17074-pravyla-posadky-horikhovoho-11-sadu.html> (дата звернення: 19.05.2024).
16. Волоський горіх: вибір сорту, посадка, догляд, формування. URL: <https://vseroste.com.ua/blog/voloskii-gorih-vibir-sortu-posadka-dogliadformuvannia> (дата звернення: 09.06.2024).
17. Гаврилець Н., Кожокар З., Микичук О., Олексюк Л. Горіх для інтенсивного саду. Садівництво по-українськи. 2020. № 6. С. 78-79.
18. Гаврилець Н., Ружицька І., Олексюк Л. Буковинська селекція. Садівництво по-українськи. 2018. № 4. С.
19. Гелеватий О. Природа, міфи та реалії горіхового саду. Садівництво і Виноградарство. Технології та інновації. 2019. № 3. С. 72-73.
20. Герасименко А. Математика агробізнесу: вирощування фундука. URL: <https://kurkul.com/spretsproektu/876-matematika-agrobiznesu-viroshchuvannia-funduka> (дата звернення: 09.06.2024).
21. Гелеватий О. Селекціонуємо горіх разом. Орешник. 2016. № 1. С. 32-33.
22. Гибало В. Доступні і якісні саджанці. Садівництво по-українськи. 2017. № 6. С. 68-69. Розмноження фундука дуговими і вертикальними відсадками.
23. Горіхи переваги, посадка і захист (фундук і волоські горіхи). URL: <https://vseroste.com.ua/blog/gorih-perevagi-posadka-zahist-funduk-i-voloskigorih> (дата звернення: 08.06.2024).

24. Господарсько-економічне обґрунтування вирощування підщеп волоського горіха (*Juglans regia* L.) / В. Ю. Затоковий та ін. Plant Varieties Studying and Protection (Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин). 2021. Т. 17. № 1. С. 80-85.
25. Дубровський В. І., Швед М. В. Інтродукція горіха чорного (*Juglans nigra* L.) в Україні та його господарсько-біологічне значення. Садівництво. 2019. Вип. 74. С. 100-106.
26. Кащенко С. Особливості організації висаджування грецького горіха. Орешник. 2017. № 1-2. С. 41-43.
27. Козак Г. Організація горіхового саду. Пропозиція. 2018. № 9. С. 108-112.
28. Константинова М. Небезпечні шкідники волоського горіха на Півдні України. Пропозиція. 2017. № 2. С. 156-158.
29. Корня Т. Ростки надії. Садівництво поукраїнські. 2018. № 6. С.
30. Костенко В. М., Кіктенко М. Ф. Створення садів горіха волоського (*Juglans regia* L.) шляхом ущільнення плодоносних виноградних насаджень. Садівництво. 2020. Вип. 75. С. 174-183.
31. Лановенко В. Волоський горіх і груша як варіант комбінованого саду. Горішник. Технології та інновації. 2020. № 1. С. 22-23.
32. Лановенко В. Волоський горіх: що ми знаємо про сіянці? Садівництво і Виноградарство. Технології та інновації. 2020. № 1. С. 64-65.
33. Лановенко В. Горіх та груша як варіант вигідної комбінації. URL: <http://ukr-sad.com.ua/ua/prestsentr/266-gorikh-ta-grusha-yak-variant-vigidnojikombinatsiji> (дата звернення: 20.05.2024).
34. Лановенко В. Комбінований сад: горіх і груша. Агроном. 2019. № 2. С. 210-212.
35. Лановенко В. Комбінований сад: грецький горіх та плодово-ягідні культури. URL: <http://agrobusiness.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/685-kombinovanyi-sad-hretskyi-horikh-ta-plodovoi-ahidnikultury.html> (дата звернення: 19.05.2024).

36. Лановенко В. Створення насаджень волоського горіха з використанням сіянців. Садівництво і Виноградарство. Технології та інновації. 2019. № 6. С. 56-57.
37. Лановенко В. Як заробити на горіхах? Зерно. 2018. № 2. С. 228-230. Про горіховий бізнес в Україні.
38. Малиновський Б. Принципи посадки волоських горіхів URL: <https://propozitsiya.com/ua/principy-posadki-orehovogo-sada> (дата звернення: 20.05.2024).
39. Медведєва Т., Натальчук Т., Удовиченко К. In vitro: крок за кроком. Садівництво по-українськи. 2016. № 6. С. 70-72.
40. Меженський В. Перспективи розвитку волоського горіха. Пропозиція. 2019. № 11. С. 92-95.
41. Меженський В. Проблема стійкості. Садівництво по-українськи. 2018. № 3. С. 78-83.
42. Меженський В. Садимо горіх. Садівництво по-українськи. 2018. № 4. С. 76-79.
43. Меженський В. Швидкоплідний і бокоплідний волоський горіх: історія, селекційне покращення, перспективи вирощування. Горішник. Технології та інновації. 2020. № 1. С. 11-15.
44. Скрипчук П., Пакуш М. Селекція волоського горіха у північній Україні. Орешник. 2017. № 1-2. С. 56-59.
45. Скрипчук П. Створення промислового саду волоського горіха на прикладі об'єднаної територіальної громади. Горішник. Технології та інновації. 2020. № 4. С. 94-100.
46. Собко В., Круліковський І. Підготовка ґрунту під посадку волоського горіха та догляд. Орешник. 2018. № 2. С. 23-24.
47. Технологія вирощування волоських горіхів. URL: <https://www.cherk-consumer.gov.ua/novyny/1936-tekhnolohiia-vyroshchuvanniavoloskykh-horikhiv> (дата звернення : 19.05.2021).

48. Толстолік Л. Системний погляд на інтенсивний плодовий сад. Садівництво і Виноградарство. Технології та інновації. 2018. № 3-4. С. 56-57.
49. Андрійчук Т., Скорейко А. Бактеріози грецького горіха. Садівництво по-українськи. 2020. № 1. С. 80-84.
50. Горіхи переваги, посадка і захист (фундук і волоські горіхи). URL : <https://vseroste.com.ua/blog/gorihi-perevagi-posadka-zahist-funduk-i-voloskigorihi> (дата звернення: 08.06.2024).
51. Горіхова муха. Садівництво по-українськи. 2019. № 3. С. 74-76.
52. Захист грецького горіха. Електронні відео дані. URL : <https://www.youtube.com/watch?v=YwbBCYpDzbw> (дата звернення: 07.06.2024).
53. Волоський горіх: вибір сорту, посадка, догляд, формування. URL : <https://vseroste.com.ua/blog/voloskii-gorih-vibir-sortu-posadka-dogliadformuvannia> (дата звернення: 09.06.2024).
54. Кернасюк Ю. В. Горіхові перспективи. URL : <http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/7946-horikhoviperspektyvy.html> (дата звернення: 09.08.2024).
55. Кернасюк Ю. Ринок горіхів: горизонти зростання. URL : <http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/15158-rynok-horikhivhoryzonty-zrostannia.html> (дата звернення: 09.08.2024).
56. Удовиченко К. М. Виробництво сертифікованого садивного матеріалу горіхоплідних культур. Садоводство и виноградарство. Технологии и инновации. 2016. № 1. С. 80-81.

ДОДАТКИ

Дисперсійний аналіз урожаю сортів волоського горіха (2024)									
Варіанти	Повторність			Середнє	Сума	Квадрати			Сума
	1	2	3			1	2	3	
1	2,09	2,04	2,06	2,06	6,2	4	4	4	38
2	2,60	2,25	2,75	2,53	7,6	7	5	8	58
3	2,58	2,05	2,40	2,34	7,0	7	4	6	49
4	2,92	3,05	2,46	2,81	8,4	9	9	6	71
Сума	10,2	9,4	9,7	9,8	29,3	104	88	94	856

Коригуючий фактор:

 $C = 71,29688$

Дисперсія:

Загальна сума квадратів:

 $C_y = 1,36$

повторень - 0,04

Сума квадратів для повторень:

 $C_p = 0,08$

варіантів - 0,30

Сума квадратів для варіантів:

 $C_v = 0,89$

Залишкова - 0,06

Залишкова:

 $C_z = 0,39$ $F_{on} = 4,59$

Частка впливу, %:

100

 $F_{табл} = 3,63$

в т.ч. повторень -

6,06

 $S_x = 0,07$

варіантів -

65,43

 $S_d = 0,15$

випадкова -

28,51

 $t_{05} = 2,1$ $НСР_{05} = 0,31$