

МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет плодовоовочівництва, екології та захисту рослин

Кафедра плодівництва і виноградарства

Допущено до захисту

«___» (_____) 2023 року

Зав. кафедри, д.-р.. с.-г. н., професор

_____ Володимир ЗАМОРСЬКИЙ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

УРОЖАЙНІСТЬ НАСАДЖЕНЬ ЯБЛУНІ СОРТІВ ЗИМОВОГО СТРОКУ
ДОСТИГАННЯ В УМОВАХ ДОБРОВЕЛИЧКІВСЬКОГО РАЙОНУ
КІРОВОГРАДСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Виконав: студент 2 курсу, групи 21м - с
спеціальності 203 Садівництво, плодовоовочівництво
та виноградарство

ДОВГОШЕЯ Роман Володимирович

Керівник: ЗАМОРСЬКИЙ Володимир,
д.-р.. с.-г. н., професор

Умань – 2023

Зміст

Вступ	3
РОЗДІЛ 1. ОСОБЛИВОСТІ АГРОТЕХНІКИ ЯБЛУНІ (Огляд літератури)	5
1.1. Біологія яблуні	5
1.2. Конструкції насаджень яблуні	17
РОЗДІЛ 2. УМОВИ, МЕТОДИКА, ОБ’ЄКТИ І ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ	20
2.1. Місце досліджень, клімат	20
2.2. Об’єкти проведення досліджень	23
2.3. Схема та варіанти дослідів	27
2.4. Методика досліджень	28
2.5. Екологія яблуні	28
2.6. Безпека праці за вирощування яблуні	29
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	32
3.1 Біометричні показники росту яблуні	32
3.2 Урожайність різних конструкцій яблуні	35
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ НАСАДЖЕНЬ ЯБЛУНІ РІЗНИХ КОНСТРУКЦІЙ	38
ВИСНОВКИ	41
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	42
ДОДАТКИ	45

ВСТУП

Актуальність теми. Яблуня посідає перше місце серед плодових культур в Україні і займає близько 65 % їх площі, у тому числі близько 92 % серед зерняткових порід [1]. Яблуня добре пристосована до різних ґрунтово - кліматичних умов, має велику кількість видів та сортів, які дозволяють вирощувати її в найрізноманітніших умовах.

Придатні під культуру яблуні ґрунти становлять 35,7% загальної площі сільськогосподарських угідь. Яблуня характеризується довговічністю, стійкістю до несприятливих умов вирощування, високою продуктивністю дерев, цінними цілющими та дієтичними якостями плодів. За господарсько-біологічними ознаками найбільш цінними сортами яблуні вважаються потенційно скороплідні, урожайні, з високими смаковими та товарними якостями, без періодичного плодоношення, схильні до слаборослості, стійкі проти хвороб, шкідників та абіотичних умов [1].

Проте значна кількість сортів не відповідає повному комплексу цих ознак, а застосування різних типів клонових вегетативно розмножуваних підщеп забезпечують вищевказані властивості переважній більшості сортів [1].

У розрахунку на душу населення в Україні річне споживання яблук становить 22-29 кг, що на 9-10 кг менше порівняно з нормою.

Мета роботи: встановити особливості вирощування високоврожайних сортів яблуні за умови збільшення економічної ефективності вирощування культури.

Об'єкт дослідження: технології вирощування та якість плодів яблуні.

Методи досліджень – загально логічні: аналіз, узагальнення, розрахунки.

Наукова новизна одержаних результатів. Виконана оцінка елементів технології, економічна ефективність двох сортів яблуні. Після аналізу рівня рентабельності вирощування сортів яблуні, зроблені практичні рекомендації

виробництву, щодо удосконалення технології та впровадження адаптивних та стабільних сортів, які формують максимальну урожайність в конкретному середовищі.

Апробація результатів зроблена на сьомій науковій студентській Всеукраїнській інтернет-конференції “Інновації в садівництві” 23 листопада 2023 р.

РОЗДІЛ 1

ОСОБЛИВОСТІ АГРОТЕХНІКИ ЯБЛУНІ

(Огляд літератури)

1.1 Біологія яблуні

Останнім часом у багатьох країнах світу відзначено певна тенденція в раціоналізації харчування населення за рахунок скорочення споживання насичених жирів і збільшення частки плодової продукції. Це пов'язано не тільки з поживними і смаковими якостями плодів, а й з рівнем вмісту в них біологічно активних речовин в тому числі вітамінів, ферментів, антибіотиків, мікроелементів, що володіють профілактичними і лікувальними властивостями проти багатьох захворювань і в кінцевому рахунку забезпечують здоров'я і довголіття людини [2].

Пріоритетною проблемою сучасного садівництва є реалізація принципу сталого розвитку галузі (сміслова інтерпретація англomовного терміна *sustainable development*), який передбачає її стабільне ведення без руйнування природної основи і забезпечує безперервний прогрес. Вирішення цієї проблеми пов'язано з конструюванням агроecosистем або підвищенням ефективності їх функціонування з використанням спеціальних регуляторних механізмів. Разом з тим різноманітність кліматичних, ґрунтових, орографічних умов і одночасно далеко не рівнозначні фінансові можливості сільськогосподарських підприємств змушують утвердитися в думці про доцільність багатоваріантності галузі. Цю точку зору можна матеріалізувати в розробці і впровадженні в практику в оптимальному поєднанні різних систем садівництва. Як і раніше провідне місце в світі займає так званатрадиційна система виробництва плодів. Вона передбачає створення слаборослих садів.

При впровадженні слаборослих сортів і підщеп відкриваються перспективи щільної посадки дерев, що обумовлює високу продуктивність плодових насаджень. Показано, наприклад, що при дотриманні біологічно обґрунтованих рекомендацій по вирощуванню високощільних садів яблуні,

можуть бути отримані наступні результати: початок товарного плодоношення на 3-4-й рік після закладки з врожайністю не менше 10 т / га; врожайність в дорослому саду 30-40 т / га, ресурс плодоношення не менше 300-500 т / га; плоди високих товарних якостей. Однак в таких агроєкосистемах плодоношення яблуні аж ніяк не регулярно, роль техногенного фактора часто невиправдано велика, а шкідливість використовуваних хімічних сполук надзвичайно висока. До цього слід додати, що сучасні процеси інтенсифікації галузі характеризуються високою енерго і ресурсоемністю.

Яблуна – основна плодова культура в світі. Цінять яблуню, насамперед, за високі десертні смакові властивості свіжих плодів. Яблукам властива висока транспортабельність і здатність до тривалого зберігання. За строками досягання плодів їх поділяють на літні, осінні та зимові. Плоди сортів зимового строку досягання можуть зберігатись 6-8 місяців і довше, завдяки чому свіжі плоди яблуні можуть споживатись протягом року.

Плоди яблуні споживають свіжими, широко використовують для виготовлення соків, сиропів, повидла, мармеладу, сухофруктів тощо. З насіння плодів деяких сортів вирощують підщепи.

Яблука мають не лише харчову цінність. Їх використовують як дієтичний засіб при лікуванні малокров'я, серцево – судинних захворювань, авітамінозу, що обумовлено наявністю в них великої кількості вітамінів та мінеральних елементів. Яблуна є добрим медоносом, важливою складовою агрофітоценозів, ряд видів її має декоративне значення і використовується в парках та зеленій архітектурі. Промислова культура яблуні в нашій країні поширена в усіх зонах, але для вирощування найбільш цінних зимових сортів оптимальні ґрунтово-кліматичні умови в західному Лісостепу, Придністров'ї, низовинній підзоні Прикарпаття, Закарпатті, Ліостепу і Степу. У світі налічується і описано до 20000 сортів яблуні, в Україні існує понад 60 [3].

Ботанічна класифікація і характеристика основних видів. Яблуна відноситься до ботанічного роду *Malus* Mill., підродини яблуневі (*Pomaceae*) однієї з найбільших родин – розанні (*Rosaceae*). За даними більшості

систематиків налічує близько 30 видів та ряд підвидів. Але було виділено 78 дикорослих і 44 гібридних, культивованих види, що свідчить про значний їх поліморфізм, легкість схрещування між ними, а отже, й трудність у розмежуванні диких і культурних форм.[4]

За морфологією листків рід *Malus* поділяють на два підроди – справжні яблуні з суцільними листками і горобиноподібні яблуні з лопатовими листками. За ознаками чашолистків види поділяють на дві групи:

- 1) види з чашолистками, що залишаються на плодах ;
- 2) види, у яких чашолистки на плодах опадають.

Яблуна домашня. Культивований вид, що об'єднує близько 20 тис. сортів, вирощуваних у різних країнах світу. Завдяки різноманітності походження і гібридності сортів вид характеризується величезною різноманітністю біологічно-виробничих ознак: морфології і активності росту надземної системи, якості плодів, термінів їх досягання, реакції на екологічні фактори, продуктивності, стійкості проти хвороб, тощо.

У плідництві лише яблуна домашня має значення як культура, а інші види використовують як підщепи чи в селекційній роботі як донори бажаних ознак.

Яблуна низька. Цей вид вважають родоначальником більшості сортів, зокрема середньо і східно - азіатських, та ряду європейських.

До різновидів яблуні низької ряд вчених відносить дусену, парадизку і яблуню Недзвєцького, інші вважають їх окремими видами.

Яблуна лісова – родоначальник багатьох сортів (Аніс сірий, Апорт, Антонівка звичайна, Віргінське рожеве, Книш, Саблук, Сівак, Суйслепське та ін.). Поширена на більшій частині Європи і до Східного Туркестану, в нашій країні – у лісових масивах східного і західного Лісостепу, Полісся, Прикарпаття. Дерева 5-10 м заввишки, крони густі, ширококорозлогі, з колючками на гілках, листки не опушені, рідко - слабо опушені. Надземна частина може жити 60-80 років, витримує морози до 35°C.

Яблуня сливолиста, або китайка. Походить з Північного Китаю. Зустрічається лише в культурі у Росії. Є однією з родоначальників ряду сортів (Пепін шафранний, Бельфлор - китайка, Кандиль-китайка та ін). Дерева досягають 10 м висоти, морозостійкі, з дуже розгалуженою кореневою системою. Плоди діаметром 1,5-4 см, червоні або зеленувато-жовті з не опадаючими чашолистками.

Яблуня ягідна, сибірська. Поширена в Північному Китаї, Монголії, Східній Азії. Одна з родоначальних форм ряду сибірських і канадських сортів яблуні. Дерева досягають 12–15 м заввишки з високою овальною або округлою кроною, дуже морозостійкі – можуть витримувати морози до 50—55°C. Плоди дрібні – 0,5–1 см в діаметрі, округлі, з опадаючими чашолистками, кисло-терпкі.

Яблуня опушена. Поширена в Європі, у тому числі в степу України. Її вважають родоначальницею багатьох сортів (Ренет шампанський, Пепінка литовська, Ренет Баумана, Розмарин білий, Едельротер, Бельфлор жовтий та ін.). Дерева 12–15 м заввишки, з округлою рідкою кроною, пагони опушені, без колючок, дуже опушений і нижній бік листків. Плоди 3–4 см в діаметрі, різного смаку – від кислих до прісно-солодких, округлі, жовто-зелені або жовті з покривним забарвленням і без нього.

Яблуня Саржента. У дикому стані зустрічається в Японії та на Далекому Сході Росії. Кущ – до двох метрів заввишки, гілки вкриті колючками, темно-сірі. Пагони зелені, опушені, листки на них часто трилопатеві. Плоди дуже дрібні – 0,6-0,8 см в діаметрі, темно-червоні, кисло-терпкі.

Яблуня рясноквітуча. У дикому стані не зустрічається, а як декоративна рослина поширена в Японії. Належить до підроду горобинолистих, є однією з батьківських форм імунних до парші сортів (Джонафрі, Ліберті, Мекфрі, Прісцілла, Пріма, Пріам, Редфрі та ін.). Дерево, рідше – дерево-кущ, 4–8 м заввишки з червоно-коричневими, опушеними пагонами, на яких можуть утворюватись трилопатеві листки. Плоди дрібні (0,5–0,8 см в діаметрі), округлі або округлоконічні, оранжево-червоні, терпкі, з опадаючими чашолистками.

Яблуня Зібольда. У дикому стані вид росте в Східному Китаї, Японії, Кореї. Надземна частина – дерево або дерево-кущ до 5–8 м заввишки. Гілки темно-сірі, пагони – коричнево-зелені, опушені; листки дрібні, овальні або

еліпсоїдні, 3–5 - лопатеві. Генеративно-вегетативні бруньки закладаються на кільчатках, списиках, прутиках і в пазухах листків пагонів. Плодоносить щорічно, плоди дуже дрібні – діаметром 6–8 мм, округлі, з опадаючими чашолистками, кисло-терпко-гіркі, досягають у жовтні.

Яблуня криваво-червона. Поширена лише в культурі у Японії, Китаї, Кореї. Надземна система – дерево або дерево-кущ 4–5 м заввишки. Гілки пурпурні, листки видовжено-овальні, темно-зелені, блискучі, не опушені, на пагонах 3–5- лопатеві.

Яблуня Цумі. Гібридний вид, одержаний від схрещування яблуні маньчжурської і яблуні Зібольда; в здичавілому чи дикому стані росте в гірських лісах Японії.

Яблуня робуста, міцна, або ренетка пурпурна. Гібрид, одержаний від схрещування яблуні ягідної і китайки; поширений у північному Китаї і Сибіру. Деревя 6–8 м заввишки, пагони зелені, не опушені, тонкі. Листки великі, видовжено еліптичні, не опушені. Плоди дрібні – до 2 см у діаметрі, округлі чи еліптичні з покривним червоним забарвленням, чашолистки опадають. Досить зимостійка, посухостійка, не уражується борошнистою росою. Має значення в селекції для виведення сортів, стійких проти борошнистої роси.[5]

Морфологічні особливості наземної та кореневої системи. Біологічна форма надземної частини яблуні домашньої, що об'єднує всі існуючі сорти, – дерево з добре вираженим стовбуром. Розмір дерева – висота, діаметр крони, її горизонтальна проекція і об'єм – є важливою помологічною ознакою і має велике значення у практиці, зумовлюючи конструкцію насадження. Залежно від сорту висота дерева і діаметр крони може варіювати в межах 3-12 м. Деревя яблуні на насіннєвих підщепах в різних ґрунтово-кліматичних умовах ростуть і плодоносять до 50-річного віку, на клонованих середньорослих підщепах - до 25-30, а на карликових - до 18-20 років. Сила росту дерева залежить від типу підщепи і біологічних властивостей підщепленого сорту. На сильнорослих насіннєвих і клонованих підщепах дерева яблуні виростають великих розмірів. У висоту вони сягають 6-10 м. Їх коренева система, залежно від властивостей

грунту, заглиблюється на 1.5-2м, окремі корені проникають на глибину 5-7 м. Древа яблуні на середньорослих клонованих підщепах ростуть стримано. Їх висота не перевищує 4-5 м, коренева система заглиблюється на 1-1,5 м. Дорослі древа на карликових клонованих підщепах сягають у висоту 2-3м, корені проникають на глибину 0.6-1 м.

Плодоносить яблуня на плодоносних гілочках різного типу – кільчатках, плодушках, та плодових прутиках. Сучасним сортам інтенсивного типу властивий інший тип плодоутворення. Вони здатні до масового закладання плодових бруньок у пазухах листків однорічних приростів.[6]

За типом плодоношення сорти яблуні умовно поділяються на чотири групи. Перша група характеризується низькою збудженістю бруньок та середньою пагоно - утворювальною здатністю. Плодоношення зосереджене на кільчатках, списиках і плодових прутиках. До цієї групи відносяться сорти: Папіровка, Антонівка звичайна, Шафран літній.

Друга група (Кальвіль сніговий, Ренет Симиренка, Мекінтош, Слава Переможцям, Джонатан, Голден Делішес) характеризується середньою збудженістю бруньок та високою пагоно - утворювальною здатністю, плодоношення переважно на списиках та плодових прутиках.

До третьої групи відносяться Антор, Мліївське літнє, Ренет шампанський, спурові сорти зарубіжної селекції. Древа мають високу збудженість бруньок та плодоносять в основному на кільчатках. Сорти четвертої групи (Кортланд, Пепін Шафранний) плодоносять на списиках та прутиках і мають низьку збудженість бруньок та слабку пагоноутворювальну здатність [7].

Реакція яблуні на природне середовище. Температурний, світловий, водний режими повітря та ґрунт – провідні фактори від яких залежить активність процесів розвитку та зональне районування сортів і підщеп з різною вимогливістю до них.

Для яблуні, яка вирощується в умовах помірного клімату, оптимальним тепловим режимом нормального росту і розвитку надземної частини є 16-25

$^{\circ}\text{C}$, кореневої системи – 10-15 $^{\circ}\text{C}$.

Морозостійкість яблуні відносно висока і залежить від біологічних властивостей підщепи і сорту. Надземна частина дерева добре витримує морози до -30 -35 градусів. Морозостійкість дерев на насінневих підщепах більш висока ніж на клонованих. Коріння насінневих підщеп починають пошкоджуватися при пониженні температури ґрунту до -14 -16 градусів, а клонових підщеп до -8 -12 градусів. Несприятливі температурні умови — люті морози і різкі коливання температури взимку, пізні весняні і ранні осінні заморозування — завдають іноді величезного збитку. Тривалість без морозного періоду для літніх сортів повинна складати приблизно 125 днів, для осінніх і зимових — 150-185 днів.

Яблуня відноситься до світлолюбних культур: 95% поживних речовин у плоди надходить з листків і тільки 5% постачає коренева система. Світловий режим у садах регулюють раціональним розміщенням і визначенням площ живлення рослин з урахуванням елементів рельєфу і кліматичних умов, створенням оптимальних конструкцій насаджень, формуванням мало об'ємних крон плодоносних дерев, захистом листової поверхні від шкідників та хвороб. Різні сорти неоднаково вимогливі до світла: одні з них більш світлолюбні, інші — помірно вимогливі до світла, а треті найбільш тіньовитривалі.

Плоди яблуні містять до 90% води: листки, пагони, гілки — 75%, корені — до 70%. На формування врожаю, листків і пагонів насаджень яблуні на площі 1 га використовують до 200-300 м³ води, а на транспірацію — 2500-3000 м³ води. При вирощуванні яблуні найменша вологоємність ґрунту повинна становити не менше 75%. Оптимальними для яблуні за вологоємністю, водопроникністю, повітряним та поживним режимами є ґрунти легкого та середнього гранулометричного складу. Найкраще яблуня себе почуває на слабокислих та нейтральних ґрунтах (рН в межах 6-7) [8].

Надмірне зволоження надає негативний вплив на яблуню, затримується зростання дерева, знижується зимостійкість. Тривале затоплення ґрунту

зменшує доступ повітря до коріння рослин, що може викликати загибель всмоктуючих корінців, обсіпання листя і відмирання всього дерева. Особливо шкідливо для рослини затоплення застійною водою. Таке затоплення яблуня витримує в період спокою протягом тижня, в період вегетації – не більше 3–4 днів. Проточна вода менш шкідлива для яблуні. Затоплення не застійними водами яблуня витримує навесні 1,5-2 місяці, а в літній період – не більше тижня.

Погано позначається на яблуні близьке залягання ґрунтових вод, для нормального розвитку дерева їх рівень повинен бути не ближче, ніж 2–1,5 м від поверхні ґрунту. На легких повітропроникних ґрунтах яблуня росте при рівні ґрунтових вод 1-1,5 м від поверхні. Деревя, прищеплені на китайку, сибірську ягідну яблуню і на тих, що карликові підвої, легше переносять ґрунтові води. Ґрунти, що довго зберігають надмірну вологу, необхідно дреновати, інакше гине коріння, що приводить до засихання верхівки дерев, а деколи до повної загибелі рослин. При оптимальному зволоженні ґрунту збільшується урожай і поліпшуються товарні якості плодів.

Для вирощування яблуні за умови хорошого дренажу придатний майже будь-який ґрунт, важливо, щоб він був родючим, достатньо зволеним і повітряно-проникним.

Якщо ґрунт сипкий, в ньому низький вміст поживних речовин і високий відсоток піску і гравію. Такий ґрунт можна поліпшити, внісши до нього значну кількість органічних добрив, що допомагають утримати вологу, багатих поживними речовинами.

Важкі глинисті ґрунти менш придатні для яблуні, оскільки вони важко проникні для води і повітря, схильні до заболочування і повільніше прогріваються.

Непридатні для саду заболочені ґрунти: у них утворюються закиси заліза, алюмінію, а також гази — сірководень, метан та інші, що є продуктом анаеробного процесу.

Ідеальний ґрунт для яблуні містить частинки різного розміру приблизно

в рівних частках, є слабо кислим, легким по гранулометричному складу суглинним і супіщаним. Такі ґрунти швидко прогріваються, в них активно проходять перетворення поживних речовин на доступний для рослинстан.

Основними способами поліпшення ґрунту є обробіток і внесення добрив. Органічні добрива покращують структуру ґрунту, роблячи важкі ґрунти податливішими для обробки і підсилюючи вологозатримку на легких ґрунтах. До них відноситься перш за все гній, перегній з парників, зелене добриво і гнійна рідина, і різного роду компости.

Недолік азоту у яблуні виявляється таким чином: 1) прирости вегетативних частин стають слабкими, 2) плоди дрібніють, 3) листя набуває блілого забарвлення і передчасно відмирає, 4) урожаї стають нерегулярними.

Внесення фосфору збільшує утворення плодових бруньок і сприяє ранішому дозріванню плодів. При недоліку в ґрунті фосфору посилюється обсіпання зав'язі, насіння в плодах залишається недорозвиненим, смакові якості плодів погіршуються, на листі з'являються фіолетові і червонуваті плями. Калій сприяє більшому і кращому визріванню деревини. Недолік калію в ґрунті ослабляє процес фотосинтезу і уповільнює відтік пластичних речовин з листя. При гострому калійному голодуванні ростові процеси припиняються, на листових пластинках з'являються буро-коричневі плями, що нагадують опіки і що розростаються від країв до середини. В результаті листя засихає, а плоди залишаються недорозвиненими і набувають трав'янистого смаку. При недоліку кальцію сповільнюється пересування пластичних речовин в рослині, коріння гірше засвоює азот з ґрунту.[9]

Дерева яблуні на сильнорослих підщепах вступають в товарне плодоношення на 7-8-й рік, на середньорослих – на 5-6-й, на карликових — на 3-4-й рік після садіння. Врожайність дерев висока і залежить від агротехніки вирощування. Частина дерев плодоносить періодично: рік – щедρο, другий – слабо або зовсім без врожаю. Це явище пояснюється тим, що на формування плодів витрачається велика кількість поживних речовин, внаслідок чого дерево виснажується і не утворює плодових бруньок. Але досвідчені садоводи завдяки

агротехнічним заходам (обробітку ґрунту, внесенню добрив, зрошенню, обрізці, боротьбі з шкідниками і хворобами) щорічно добиваються плодоношення дерев. У нормальних умовах вирощування середня врожайність дерев складає на сильнорослих підщепах

– 70-100 кг, на середньорослих – 50-75, на карликових -25-50 кг плодів з дерева. [10]

Породно – сортовий склад плодових насаджень Важливе значення має впровадження високоврожайних і швидко плідних сортів і науково – обґрунтоване обмеження їх кількості і конкретних умов, розширення закладання садів на вегетативних підщепах, зміна структури насадження у напрямі збільшення питомої ваги яблуни[11].

Якість плодів залежить від багатьох факторів, основний з яких - сорт. На ринках найвище цінуються плоди діаметром 7–9 см і масою 150-200г. Основні форми плодів яблуни: сплющено-округла, куляста, видовжено- округла, сплющено-конічна, округло-конічна, видовжено-конічна, дзвіночкоподібна, циліндрична, овальна. Поверхня плоду рівна (гладенька) або ребриста. Шкірочка яблука в період досягання набуває забарвлення, характерного даному сорту. Розрізняють забарвлення основне й покривне. Перше буває зеленим, світло -, жовтуватим -, жовто - або сіруватим-зеленим, зеленуватим-жовтим, світло - або яскраво-жовтим чи жовтим. Покривне забарвлення (рум'янок) за характером може бути смугастим, розмитим, плямистим, крапчастим; за кольором – від світло-рожевого до темно - або буруватим-червоного.

Смак нині є однією з основних генетично зумовлених ознак, що визначає популярність сорту і попит на його плоди. На нього певною мірою впливають кліматичні та ґрунтові умови, елементи агротехніки, інтенсивність плодоношення, строки збирання, розмір плоду. М'якуш, яблук за смаком може бути від прісно-солодкого до, терпко - кислого з гіркотою, з ароматом. Також плоди яблуни поділяють на десертні, столові і технічні. Особливу цінність становлять десертні сорти, плоди яких використовують як свіжими, так і для

переробки.

Вміст сухих речовин у яблуках, вирощуваних в Україні, варіює від 10,68 до 19,60%. Більшість сухих речовин представлена цукрами, органічними кислотами, дубильними й пектиновими речовинами, мінеральними компонентами, розчинними у воді. Цукри становлять 70–75% загального вмісту сухих розчинних речовин. Смак визначають не абсолютним вмістом цукрів або кислот, а їхнім співвідношенням. У яблук з високими смаковими якостями та оптимально збалансованим вмістом цукру і кислоти цукрово-кислотний індекс становить 16-30. На смак плодів впливають і дубильні речовини, що підсилюють відчуття кислоти. В яблуках їх міститься 0,011- 0,309%. Сорт, міра стиглості та умови вирощування впливають на вміст у плодах вітаміну С більшою мірою, ніж на інші компоненти. Середня кількість аскорбінової кислоти в яблуках, вирощуваних в Україні, –7,5 мг

/100 г сирової маси [12]. Із сортів, широко вирощуваних в Україні, найбагатші на Р-активні речовини Антонівка звичайна, Кальвіль сніговий, Рубінове Дуки, Макінтош (154–967 мг/100 г сирової маси). В середньому плоди сортів, поширених в Україні, нагромаджують 62–110 мг/100 г сирової маси Р-активних речовин. Як технічна сировина яблука використовують для виробництва соків, сухих порошоків, варення, джемів, повидла, мармеладу, компотів, сухофруктів, плоди окремих сортів – на мочіння. Яблука, призначені для технічної переробки, найбільше використовують для виготовлення соків. Яблука з високим вмістом сухих речовин – відмінна сировина для виготовлення фруктових порошоків. Плоди з високим вмістом пектинів цінні для споживання свіжими (здатність до виведення з організму токсинів, холестерину та радіонуклідів), а також для виготовлення мармеладу, желе, конфітурів, джему. Для виготовлення високоякісного яблучного сидру придатні сорти з цукристістю 9,5-12 і кислотністю 0,7-0,9%. У плодівому виноробстві використовують яблука з твердим соковитим м'якушем, вмістом цукрів понад 9%, титрованих кислот – 0,52–0,79%, невеликою кількістю розчинного пектину та значною – дубильних речовин. Останні осідають з

білками соку і прискорюють освітлення вина.

Урожайність – важлива властивість сорту, яка залежить, як від його генотипу, так і від умов росту. Висока та стала врожайність забезпечується здатністю дерев щорічно закладати достатню кількість генеративних бруньок і добре зав'язувати плоди, витримувати різні несприятливі умови та бути стійкими до хвороб і шкідників.

Урожайність високоврожайних насаджень на карликових підщепах перевищує 45, урожайних – 35–45 т/га. Перевагу віддають сортам, які щорічно формують високі врожаї, але не надмірні. Останнє спричинює періодичність плодоношення та погіршення товарних якостей плодів. Тому якщо ви вибрали сорт, схильний до перевантаження врожаєм і періодичного плодоношення, слід відразу ж визначити можливість виконання заходів щодорегулювання величини врожаю (літнє обрізування, хімічне та механічне нормування квіток і зав'язі).

Структура і якісні показники породно – сортового складу промислових насаджень будуть щорічно уточнюватись і коригуватись згідно з нормативними параметрами «Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні» які підтверджуються «Актами державної реєстрації сорту»

"Реєстр сортів рослин України " включає 68 сортів яблуні. Нові сорти української селекції нині активно витісняють малоцінні інтродуковані та деякі застарілі вітчизняні. До Реєстру переважно вводяться сорти, добре пристосовані до біо- та абіотичних факторів навколишнього середовища конкретного регіону, що формують стабільні та високі врожаї плодів з добрими товарними й споживчими якостями.

Списками сортів, занесеними до реєстрів і рекомендацій, обов'язково керуються виробничник під час закладання промислових садів, особливо на великих площах. У Реєстрі вписано сорти, що пройшли всі етапи сортовипробування і визнані придатними для вирощування у певній ґрунтово - кліматичній зоні. Виробник застрахований від ризику, якщо вибирає сорти згідно з рекомендаціями Реєстру.

2.1. Світові тенденції в асортименті яблуні.

Яблука, більше ніж будь-які інші фрукти, мають величезний асортимент. Фактично відомо більше 7500 сортів яблуні, проте лише відносно невелика їх кількість масово поширена у промислових садах.

У 2015 році першу п'ятірку сортів, яблука яких виробляються в усьому світі (не враховуючи Китай), склали: 'Голден Делішес' (16,75% від загального обсягу виробництва), 'Гала' (14,07%), 'Ред Делішес' (12,25%), 'Фуджі' (7,74%) і 'Айдаред' (5,96%).

Згідно з прогнозами до 2025 року, в світі збільшиться виробництво, в основному червоних сортів, таких як 'Гала' (15,4%, +9%), 'Фуджі' (8,17%, +5%), 'Джонаголд' (3,19%, +2%), 'Кріпс Пінк'/Пінк Леді (2,95%, +13%), 'Джонагоред' (2,19%, +7%) і 'Хонейкрісп' (1,34%, +28%). Успіх сорту 'Гала' в останні роки зокрема, багато в чому пояснюється мутаціями, а еволюція клонів 'Гали' з 1970-х років виявляє чітку тенденцію до забарвлених і червоніших сортів [19].

Останніми роками зростає кількість клубних сортів. На основі наявних даних, які в деяких випадках обмежені внаслідок конфіденційності, найбільш поширеним (виробничі площі сягають більше 5000 га) нині є сорт Pink Lady®, торгова марка, під якою можуть продаватись яблука сортів 'Cripps Pink', 'Rosy Glow', 'Sekzie', 'Barnsby'. Іншими відомими клубними сортами є Kanzi® ('Нікотер', 3000–4999 га), Cosmic Crisp® ('WA38', 1000–2999 га), Jazz® ('Scifresh', 1000–2999 га), Ambrosia® (1000–2999 га) і Joya® ('Cripps Red', 1000–2999 га). Проте, ці клубні сорти як і раніше відіграють відносно незначну роль з точки зору загальної площі, займаючи лише близько 35–50 тис. га від майже 5 млн. гектарів зосереджених під яблунею у всьому світі [19].

Яблука з червоною м'якоттю особливо помітні серед клубних сортів, ряд таких програм перебувають у різних стадіях реалізації. До них відносяться Redlove® ('Luresweet') і Red Moon® ('RM1' і 'RS1'), обидва засновані на стійких проти парші сортах посаджених на площі, 110 га і 100 га у

всьому світі, відповідно, а також Kissabel[®], створений міжнародним консорціумом із 14 партнерів з чотирьох континентів і ‘TC2’ Lucyrose[®] і ‘TC3’ Lucyglo[®], які нещодавно було виведено на ринок в США.

Незважаючи на оптимізм щодо можливостей цих сортів, д-р Гуерра також застерігає від залучення нових продуктів на ринок надто поспішно: «Ризик пов’язаний з цими сортами, які є справжнім нововведенням для споживачів, полягає в тому, що небажано розміщувати на ринку сорти, які ще не відповідають потребам споживачів з точки зору якості — властивості звичайним яблукам. Існує ризик, що ми можемо викликати деяке розчарування у цьому новому типі продукту». Деякі селекціонери також починають створення сортів з глибоким жовтим забарвленням м’якоті, хоча з цими генотипами ще потрібно провести певний обсяг робіт [19].

Імунні до парші сорти яблуні, стали ще одним напрямком для селекціонерів у всьому світі, оскільки вони дозволяють застосовувати більш стійкі сільськогосподарські практики. Незважаючи на понад 100 років селекційних зусиль у цьому напрямку і численні наявні у своєму розпорядженні стійкі сорти, комерційні насадження імунних сортів залишаються відносно скромними. За оцінками, в загальній складності, під ними зайнято в світі 8500 га, а найпоширенішим, серед них, нині є Ред Топаз (Red Topaz), що вирощується на площі майже 2000 га.

Дані сортового складу яблуні в Європі за 2016 рік свідчать про значне зростання насаджень ‘Гали’ за попередні десять років, до загальної кількості 1,31 млн. тонн, що становить 14% від загального обсягу виробництва. Відповідно, найбільше садів закладено було у Південному Тиролі за останні роки саджанцями ‘Гали’. Дві основні переваги цього сорту полягають у тому, що він є універсальним з точки зору вподобань споживачів та рано збирається, що гарантує менше проблем з грибними хворобами. Найбільш популярним у Європі залишився ‘Голден Делішес’, з обсягом 2 млн 406 тис. тонн, що відповідає 21% європейського виробництва. Інші популярні сорти — це група

‘Джонаголда’ (1 млн. 262 тонни, 9%), ‘Айдаред’ (965 тис. тонн, 7%) і ‘Ред Делішес’ (632 тис. тонн, 6%).

Європейський сектор органічних яблук, у 2016 році показав аналогічний розподіл, основний сорт — ‘Гала’ (25188 тонн, 18,8% органічного виробництва), далі — ‘Голден Делішес’ (19277 тонн, 14,4%), група ‘Джонаголд’ (14130 тонн, 10,5%).), ‘Елстар’ (12559 тонн, 9,3%) і ‘Топаз’ (11697 тонн, 8,7%). Найпоширенішими сортами в органічному садівництві Південного Тіроля були ‘Гала’ і ‘Брейбурн’, тоді як ‘Топаз’, «вільний сорт», був досить помітним у Центральній Європі, демонструючи, що не лише клубні сорти можуть бути успішними у цьому секторі [19].

РОЗДІЛ 2

УМОВИ, МЕТОДИКА, ОБ'ЄКТИ, ЕКОЛОГІЯ ТА ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ

2.1. Місце досліджень, клімат, ґрунтові умови

Дослідження виконано в господарстві «Родина Неофіти», яке розташоване в Кіровоградській області, Добровеличківському районі, с. Гаївка. Це фермерське господарство існує як філія кафедри плодівництва та виноградарства Уманського НУС. Сад для проведення експериментів розміщений в Лісостепу України, є інтенсивним, застосовується краплинне зрошення.

По багаторічним даним Кіровоградської метеорологічної станції середньорічна температура повітря складає $+10,6^{\circ}\text{C}$: у самий холодний місяць січень ($-5,1^{\circ}\text{C}$), найбільше теплий - серпень ($+24^{\circ}\text{C}$). Коливання середньомісячних температур по місяцях і в середньому за рік подане в таблиці 2.1.

З даних таблиці видно, що найбільше холодними місяцями в році є грудень, січень і лютий, а найбільш теплими - липень і серпень. Найнижча температура - $24,6^{\circ}\text{C}$, а найвища $+38,7^{\circ}\text{C}$. Промерзання ґрунту відзначене до глибини в середньому 50 см. Природно – кліматичні умови сприятливі для вирощування яблуні.

Варто мати на увазі, що в окремі місяці спостерігаються відхилення від середньомісячних температур, причому, відлиги з дощами, що мрячать, іноді спостерігаються в січні - лютому, а заморозки - квітні, травні і вересні. Тривалість без морозного періоду в середньому складає 180 днів із відхиленнями в окремі роки від 30 до 57 днів.

Весна звичайно починається з третьої декади березня або з першої декади квітня. Перша декада квітня місяця збігається із середніми термінами сівби ярових культур, початком вегетації озимих культур, деревних рослин і розгортанням польових робіт.

Таблиця 2.1.

Середньомісячні і багаторічні температури повітря, °С
(за даними Кіровоградської метеорологічної станції)

Рок и	Місяці												Сер едня за рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2022	-3,7	-4,1	6,2	10,4	18,7	19,8	23,8	24	17,2	8,2	1,8	-2,1	10,3
2023	-0,8	-1,4	2	11,9	20,4	22,3	22,1	23,4	14,1	8,2	5,8	-0,9	10,8

Осінь, як правило, установлюється наприкінці вересня і є теплим і досить тривалим часом року. На початку листопада завершуються польові роботи. У зв'язку з мінливістю погодних умов терміни закінчення польових робіт можуть коливатися від початку вересня до кінця листопада.

Зима порівняно м'яка, малосніжна. Найбільша потужність сніжного покриву на плато досягає 22см. З схилів сніг, як правило, здувається у понижені елементи рельєфу.

Погода взимку нестійка. Поряд із негативними температурами, що іноді досягають - 25°C, мають часті відлиги з температурою до +12°C. Відлиги взимку пов'язані з впливом теплих і вологих атлантичних мас повітря. Звичайно відлиги супроводжуються повною або частковим руйнуванням сніжного покриву або дощами, що мрячать.

Середньомісячна і річна кількість опадів наведена у табл. 2.2. Розподіл опадів по порах року відрізняється великою нерівномірністю. У 2022 році максимальна кількість опадів спостерігалась у вересні, січні, лютому, мінімальна кількість опадів – у березні, травні та листопаді, позначилось на зменшенні врожайності плодових насаджень.

Середньорічна відносна вологість повітря становить 71-77%. Загалом кліматичні умови території, де знаходиться господарство, сприятливі для закладання яблучного саду.

Таблиця 2.2.

Сума атмосферних опадів та їх розподілення по місяцям (за даними Кіровоградської метеорологічної станції), мм

Рік	Місяці												Сума за рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2022	38,8	18,6	42,0	45,4	32,2	30,6	91,1	29,7	76,6	34,7	49,7	52,0	491,1
2023	64,7	83,3	14,1	35,0	30	34	36	58,0	87,3	36,5	10,8	33,9	521,3
Середня багаторічна	81,6	57,1	41,1	45,6	48,3	29,9	62,5	55,3	66,6	35,9	23,9	39,1	473

Грунтові умови господарства. Для Центрального Лісостепу, де знаходиться господарство «Родина Неофіти» характерний рівнинний середньохвилястий, місцями увалистий рельєф. Тут значна кількість улоговин і ярів, а також досить густа мережа рік, долини яких урізані на 75-150 м. В деяких місцях мережа улоговин та ярів настільки густа, що вододіли суцільно розчленовані. Поблизу річок розчленованість зростає, а ерозійні процеси набувають значного розвитку, утворюючи яружно-балкові системи.

Територія господарства «Родина Неофіти» розташована на Українському щиті, що є піднятою ділянкою платформи зі заляганням граніту і граніто - гнейсу. В степовій зоні де знаходиться господарство «Родина Неофіти» багато чорноземів на лесових породах, що формувались на щільних глинах різного віку, елювії крейдо- мергельних порід, вапняків, корінних і давніх пісках та супісках, елювії глинистих сланців і масивно-кристалічних порід, на давньому передгірському делювії та інших породах [20].

Високопродуктивні насадження яблуні можна вирощувати на різних типах ґрунтів [21]. Кращими для цієї культури є ґрунти зі слабкислою та нейтральною реакцією ґрунтового розчину, в яких лінія закипання карбонатів не ближче 80-100 см від поверхні.

За гранулометричним складом кращими є середньо - та легкосуглинкові ґрунти; легкі за механічним складом глинисто-піщані і супіщані ґрунти з

заляганням підґрунтових вод на глибині 1,6-2 м також цілком придатні для закладання інтенсивного промислового саду. У межах вибраної площі під зимові сорти, особливо на клонових підщепах, відводять ділянки з найбільш родючими і зволженими ґрунтами, а менш родючі - під літні та осінні.

Яблуня погано росте на карбонатних ґрунтах, непридатними також є солончаки, солонці, лучні і лучно - степові, лучно – чорноземно - солонцюваті, лучно - і торфоболотні, мочарні та ґрунти з близьким заляганням від поверхні гранітів, крейди, вапняків, пісковиків.

Вибираючи площу під насадження, враховують наявність шляхів сполучення, під'їзних доріг, природного захисту від панівних вітрів. При організації території намічають межі кварталів, доріг, садових захисних насаджень, визначають розміщення необхідних приміщень і споруд, у т.ч. гідротехнічних.

Навколо масиву саду продувні чи ажурні захисні смуги створюють з 2- 4 рядів дерев (горіх грецький, тополя канадська, клен татарський та ін.), а по межах кварталів - з одного-двох рядів.

Рельєф території господарство «Родина Неофіти» відносно рівнинний, чорноземний, що сприяє доброму обробітку ґрунту, кількість гумусу середня і низька. Гранулометричний склад ґрунтів варіює від середньо до легкосуглинкових. Стан ґрунтів сприяє садівництву.

2.2. Об'єкти проведення досліджень

Об'єктами були два зимових сорти яблуні – Голден Делішес та Флоріна. Вони висаджені з метою дослідження конструкції насаджень.

Яблуня Голден Делішес. Давній американський сорт, виведений ще в 1890 році із невідомого сіянця. Сорт яблуні Голден Делішес один із небагатьох, котрий за 120 років не втратив своєї популярності, а в таких країнах як Франція та Італія входить в топ найпопулярніших сортів яблунь. Підходить для вирощування у всіх зонах України.



Мал.2.1. Вигляд плодів яблуні сорту Голден Делішес

Відрізняється середньою зимостійкістю та середньою стійкістю до хвороб, таких як борошниста роса та парша. Сорт Golden Delicious прекрасно себе почуває та плодоносить без багаторазових хімічних обприскувань різними препаратами від хвороб плодових дерев.

Саджанці яблуні "Golden Delicious" щеплюють на підщепах М9 Т337, що забезпечує хорошу врожайність з молодого віку. Підщепа М9 Т337 - голандська клонова карликова підщепа, забезпечує швидкоплідність яблунь (починають плодоносити у дворічному віці), характеризується високою морозостійкістю та стійкістю до хвороб та шкідників. Висота дорослої яблуні на даній підщепі не перевищує 2,5 - 3,0 метрів. Деревя, привиті на підщепу М9 Т337 потребують підв'язки до опори, шпалери.

Переваги сорту: висока смакова якість плодів, стійкість до хвороб, висока врожайність дерев, швидкоплідність (на карликовій підщепі яблуня починає плодоносити на другий - третій рік).

Яблука середнього та великого розміру, а саме 120-190 грамів. При правильному догляді, в роки із теплим та в міру дощовим літом вага одного плоду може досягати 250 грамів, урожайність 60 - 90 кілограм яблук з дерева. Смак яблук солодко-кислий, з карамельним ароматом. Колір яблук сорту Голден Делішес зелений, зелено-жовтий, при досягненні стиглості змінюється поступово до жовто-золотого. М'якоть стиглих плодів ніжна, кремово-жовта. Яблука Голден Делішес соковиті, витягнуто-округлої форми. Шкірка плодів середньої товщини, суха та еластична.

Термін дозрівання: кінець вересня - початок жовтня в залежності від кліматичних умов, споживча стиглість настає в січні. Термін зберігання - 4,5 - 5 місяці, в холодильнику - до 7-ми місяців. Ідеально підходять для вживання у свіжому вигляді, особливо для дієтичного харчування, так як особливістю яблук сорту Голден Делішес є підвищений вміст заліза, вуглеводів та вітаміну С, гіпоалергенність.

Рекомендовані запилювачі: Джонатан, Мелроуз, Голд Чіф, Ред Чіф, Жеромін [22].

Яблуня Флоріна - Французький сорт яблук, виведений селекціонерами ще в 1977 році, для схрещування були відібрані кращі американські сорти яблунь - Джонатан (Jonathan), Голден Делішес (Golden Delicious), Ром Б'юті (Rome Beauty). В результаті отримано новий сорт яблук Флоріна, який до цих пір рахується одним із кращих зимових сортів яблук. Відрізняється середньою зимостійкістю та високою стійкістю до хвороб, сорт має високий імунітет до парші, моніліозу, борошнистої роси, бактеріальних опіків, тлі.

Для того, щоб отримати гарний врожай яблук Флоріна Вам не потрібно буде багаторазово обробляти дерева різноманітними хімічними препаратами від хвороб плодових дерев.



Мал.2.2. Вигляд плодів яблуні сорту Флоріна

Саджанці яблуні Флоріна щеплюють на підщепах 54-118. Підщепа для яблуні 54-118 - це середньоросла підщепа із добре розвиненою кореневою системою, стійка до хвороб, характеризується високою зимостійкістю. Яблуні, привиті на підщепу 54-118, не потребують опори, в дорослому віці у разі відсутності формуючої стрижки крони, досягають висоти 4,0 - 4,5 м.

Переваги сорту: висока смакова якість плодів та відмінна лежкість, високоврожайність (60 -70 кг яблук з дерева), раннє плодоношення (на 2 - 3 рік після посадки), високий рівень транспортабельності яблук, імунностійкий сорт яблук. Яблука середнього розміру, а саме 120-150 грамів, при здійсненні проріджування та нормування плодів врожайність збільшується, вага одного плоду може досягати 160 грамів, немає періодичності плодоношення сорту.

Смак яблук солодкий із ледь відчутною кислинкою, чим довший термін зберігання, тим більш покращуються смакові якості яблук та стає більш виражений аромат. Колір яблук сорту "Флоріна" світложовтий, покритий червоним рум'янцем із сизуватим нальотом, поверхня яблука покрита

підшкірними білими цятками. М'якоть яблук світложовтого кольору, середньої щільності. Яблука циліндрично-зрізаної, зглажено-ребристої форми, одномірні. Шкірка плодів щільна, середньої товщини, еластична.

Термін дозрівання: кінець вересня - початок жовтня в залежності від кліматичних умов, споживча стиглість настає в січні. Дуже важливо не допустити, щоб яблука перезріли, від цього залежить термін зберігання.

В середньому яблука сорту Флоріна зберігаються 5 місяців, в холодильнику або погребі - 7 місяців. Флоріна - один із найсмачніших сортів яблук, тому навряд Ви захочете використовувати яблука для консервації, хоча вони для консервування ідеально підходять.

Рекомендовані запилювачі: яблуня Пінова, яблуня Фуджі Ацтек, яблуня Мутсу [23]

2.3. Схема досліду.

Сад в господарстві висаджено у 2014 році на підщепі М.9. Схема розтпшування 3,5×1,0 м, Конструкція крони грузбек,пілар та французська вісь, утримання ґрунту – дерново-перегнійна стстема. Сад має краплинне зрошення. Схема складається з двох зимових сорти яблуні, двох конструкцій крони (мал.2.3).

Сорт (фактор А)	Конструкція крони (фактор В)
Голден Делішес	Грузбек (контроль)
	Французська вісь
Флоріна	Грузбек (контроль)
	Французська вісь

Мал. 2.3. Схема проведення досліджень

Розміщення дерев в досліді зроблено системним методом. Дослід має триразову повторність. Виділено п'ять дерев для обліку в кожному варіанті.

2.4. Методика проведення досліджень

Для визначення урожайності по кожному сорту відбирали типові дерева в різних місцях згідно схеми розміщення дерев у повтореннях. На кожному дереві відбирали одну гілку і підраховували плоди. Одержаний результат множили на загальну кількість рівноцінних скелетних гілок визначаючи кількість плодів на дереві. Паралельно визначали середню масу плоду. Середню масу плоду визначають зважуванням 10 плодів, що відбирались у випадковому порядку по кожному сорту. Множачи середню кількість плодів на дереві на середню масу одного плоду, розраховували середній урожай з дерева. Його множили на число дерев сорту і отримували очікуваний урожай по кожному сорту, росте на території дільниці. Урожай плодів всіх сортів підсумовували і одержували загальний урожай. Урожай визначали за формулою:

$$U = A \times B \times G / 10000,$$

де: U - урожай (ц);

A - загальна кількість дерев даного сорту ;

B - середня кількість плодів на одне облікове дерево на час підрахунку;

G - середня маса плоду (г).

Отримані результати проведених досліджень підлягали статистичній обробці, використовуючи методику дисперсійного аналізу.

Економічну ефективність вирощування плодів яблуні розраховували нормативним методом, за цього враховано затрати людської праці, а також капітальні витрати за виробництва з обов'язковим врахуванням ціни плодів.

2.5. Екологія яблуні

Охорона навколишнього середовища (НС) – це комплекс науково-обґрунтованих міжнародних,

державних, регіональних, адміністративно-господарських, політичних, економічних, громадських заходів, спрямованих на підтримання фізичних, хімічних і екологічних параметрів природного середовища в межах, які

забезпечують нормальні умови життєдіяльності людини та можливість збереження і зміцнення її здоров'я.

У системі раціонального використання природних ресурсів та охорони довкілля важливе місце займають екологічна стандартизація, екологічне та гігієнічне нормування, екологічна експертиза. Екологічні стандарти – це нормативно-технічна документація, в якій визначені загальні екологічні вимоги до конкретних видів природокористування.

Екологічне нормування – це наукова, правова, адміністративна діяльність, спрямована на обґрунтування і затвердження гранично допустимих екологічних нормативів, при дотриманні яких не відбудеться деградація екосистеми, гарантується збереження біологічного різноманіття довкілля та безпека життєдіяльності населення. Гігієнічне нормування – це наукове обґрунтування і впровадження в законодавчому порядку безпечних для людини рівнів дії шкідливих факторів НС.

Метою екологічної експертизи є запобігання негативному впливові антропогенної діяльності на стан НС та здоров'я людей, оцінка ступеня екологічної безпеки господарської діяльності й екологічної ситуації на окремих територіях та об'єктах.

До об'єктів екологічної експертизи належать проекти законодавчих, нормативно-правових актів; документація щодо впровадження нових технологій, матеріалів, продукції, використання яких може призвести до порушення екологічних нормативів та створення загрози здоров'ю людей; діючі об'єкти та комплекси, що негативно впливають на стан НС; несприятливі екологічні ситуації в окремих регіонах країни.

2.6. Безпека праці.

Досліджуючи стан безпеки праці у бригаді з вирощування зерняткових культур слід зазначити що чисельність робітників в бригаді не перевищує 10 осіб. Отже функції служби охорони праці покладено на керівника дільниці. Бригадир дільниці проводить навчання робітників безпечним методам праці, керівники виробничих підрозділів проводять інструктажі, здійснюють контроль

за безпекою виробничих процесів, устаткуванням, забезпечують оптимальні режими праці і відпочинку, а також слідкують за професійним добром виконавців для визначених видів робіт.

Бригадир проводить вступний інструктаж з охорони праці з усіма працівниками, яких приймають на постійну або тимчасову роботу, незалежно від освіти, стажу роботи на посаді; зі студентами, які прибули у господарство для проходження виробничої або переддипломної практики. Первинний, повторний, позаплановий і цільовий інструктажі проводить безпосередній керівник робіт. Первинний інструктаж проводиться до початку роботи безпосередньо на робочому місці з працівником або студентом, що проходить практику.

Повторний – проводиться на робочому місці в терміни, визначені відповідними чинними галузевими нормативними актами: на роботах з підвищеною небезпекою – 1 раз на 3 місяці; для решти робіт – 1 раз на 6 місяців.

Позаплановий – проводиться з окремим працівником або студентом, чи з групою працівників (студентів) одного фаху: при порушенні працівниками вимог нормативних актів про ОП, що можуть призвести до травм, аварій; при зміні технологічного процесу.

Всі інструктажі записуються до журналу реєстрації інструктажів з питань ОП. Найбільш поширеними професійними хворобами у господарстві

є: алергічні захворювання (полліноз та бронхіальна астма), що викликані подразнюючою дією пилок рослин. Найбільший ризик захворіти зустрічається у студентів, які проходять практику на полі (гібридизація, ручна прополка насінницьких посівів і тд.);

–дерматози, що викликані дією на шкіру рослин, хімічних речовин і тд. Це професійне захворювання зустрічається найчастіше.

Проаналізувавши детально стан охорони праці в господарстві помітили недостатнє забезпечення робочих місць спец одягом та взуттям.

Можна виділити декілька негативних моментів які впливають на стан охорони праці на підприємстві: недостатня загальна матеріально-технічна база господарства; застарілі стенди, плакати та інший наглядний матеріал з охорони праці в господарстві; не систематично проводиться інструктаж з охорони праці;

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Біометричні показники росту яблуні

У сучасних енергоощадних технологіях вагоме місце займає сорт. Як засіб виробництва він стає все більш значущим, оскільки за правильного вибору здатний істотно знизити затрати на догляд за садами. Поряд із високою продуктивністю сорт має рано вступати у плодоношення, давати стабільні врожаї та швидко повертати витрати на створення насаджень.

Для сортів яблуні, поширених нині в інтенсивному садівництві, вагомою проблемою є боротьба з паршею. Під час захисту саду від цієї хвороби доводиться виконувати до 13 фунгіцидних обробок, що впливає на собівартість продукції, адже проходить техніка, а значить, машинний парк, паливо, захисні препарати, заробітна плата — потребують додаткових затрат. Через значну кількість хімічних обробок зростає вірогідність накопичення залишків пестицидів у плодах і відчутнішим є додатковий негативний вплив на довкілля [24].

Сучасний цивілізований світ дедалі більше тяжіє до споживання плодів без залишків пестицидів. Таким вимогам відповідають сорти яблуні, імунні до парші, культура яких не потребує надмірної кількості фунгіцидних обробок. Вважається, що створення таких сортів (Арів, Афродіта, Гермінда, Голдраш, Ліберті, Моді, Оріон, Луна, Пріма, Примула, Ревена, Рено, Рішельє, Рождественское, Топаз, **Флоріна**, Фрідом та ін.) у різних країнах є однією з найбільш результативних робіт ХХ ст., спрямованих на отримання рослин з найвищим біологічним потенціалом за однією з основних господарсько-цінних ознак [25].

Проведені нами дослідження корелюють з подібними, які проводились в Інституті садівництва ААН України вченим Жук В.М. Ним встановлено, що сила росту дерев у 4-річному саду залежить від взаємовпливу підщепи та схеми

садіння дерев. Він встановив, що на різних ділянках у сортів Скіфське золото і Дміана висота дерев становила 2,2 – 3 м, площа проєкції та об'єм крон — 0,87 – 4,52 м² та 1,23 – 6,15 м³, окружність штамба — 11,1 – 20,8 см.

За комплексом показників з даних автора [26-28], найменшою силою росту характеризувалися дерева у високощільних насадженнях (4x0,5 м) з колоноподібною кроною на підщепах М.9 і М.26, а найбільшою — на ММ.106 за садіння 4x2 м з веретеноподібною кроною. У дерев сорту Скіфське золото на підщепі М.9 середня площа листкової пластинки становила 28,4 см², а на М.26 і ММ.106 — відповідно на 20,7 і 15,3% більше (33,9 та 32,4 см²). У Дміани на підщепі М.9 площа листка становила 35,8 см², а на М.26 і ММ.106 зменшилася до 30,5 і 30,7 см² відповідно. Залежно від підщепи і сорту в досліді питома поверхнева щільність листків становила 9,4 – 12,5 мг/см², концентрація хлорофілів — 3,37 – 3,63 мг/дм², оводненість — 42,9 – 60%.

У сортів яблуні на підщепах М.9 і М.26 порівняно з ММ.106 спостерігається тенденція до підвищення показників питомої поверхневої щільності та концентрації хлорофілу в листі (ППЩЛ) за зменшення його оводненості. Така особливість може бути за умов кращого розвитку тканин стовпчастого мезофілу (тканини, найкраще пристосованої до фотосинтезу) [29].

Нами в результаті проведення досліджень отримані наступні результати, які наведені в табл.3.1. Аналіз показників виявив, що параметри приростів однорічних гілок сортів яблуні Голден Делішес та Флоріна були в параметрах 32.6 – 43.8 см. Якщо проводити аналіз з літературними даними, слід констатувати, що прирости досить помірні, оскільки для отримання майбутнього урожаю необхідно мати прирости не менше 45 см. Також нами встановлено, що застосування конструкції крони «французська» виявило в кронах суттєво більших по довжині однорічних гілок, що вказує на перспективу вказаного типу конструкції, так як вже замічено, що збільшення річного приросту до 45 см зможе створити потенціал урожаю яблуні (таблиця 3.1).

Проведені порівняння показників росту гілок (табл.3.1) вказує на такий висновок: довжина гілок сортів яблуні Голден Делішес та Флоріна залежала від сорто - підщепних комбінувань та конструкцій крон насаджень яблуні.

Таблиця 3.1

Довжина пагону яблуні залежно
від помологічного сорту та конструкції крони, см

Сорт (фактор А)	Конструкція крони (фактор В)	Роки	
		2022	2023
Голден Делішес	Грузбек (к)	40,9	36,6
	Французська вісь	43,8	38,2
Флоріна	Грузбек (к)	38,2	32,6
	Французська вісь	42,0	41,2
НІР _{0,95}		0,6	0,8

Серед вибраних для досліджень помологічних сортів більшими показниками середнього приросту однорічних гілок виділявся Голден Делішес. За цього найбільша різниця щодо середньої довжини пагону у сорту Голден Делішес та відповідно помологічного сорту Флоріна в 2022 році була від 1,8 до 2,7 см в залежності від конструкцій насаджень, а в наступному 2023 році подібні параметри були по відповідним варіантам від 3,0 см («французська вісь») до 4,0 («грузбек»).

Застосування конструкції крони «французська вісь» в більшій мірі вплинуло на показники росту дерев яблуні впродовж періоду вегетації. Для помологічного сорту Голден Делішес визначена довжина однієї однорічної гілки у застосуванні варіанту контроль за 2022 рік була на 3,1 см менша, ніж за застосування конструкції «французська вісь», а в наступному 2023 році – 1.6 см.

Проведений математичний аналіз отриманих результатів дослідів середньої довжини однорічних гілок помологічних сортів яблуні Голден Делішес та Флоріна показав, що існує істотна достовірна різниця між вивченими варіантами. Вона набагато вища за отриманий показник найменшої істотної різниці (НІР). При цьому домінуючим фактором в 2022 році був фактор А (помологічний сорт - доля склала 74,4%), а в 2023 році – фактор В (конструкція крони - доля впливу становила 78,5%) [Додатки А1, А2].

При проведенні досліджень встановлено, що достовірним був показник найменшої істотної різниці (НІР) в 2023 році по обом факторам, а доля впливу конструкції крони становла – 19,8%, на противагу в 2022 році – це виявився помологічний сорт -15,2%.

Таким чином, проведені досліджені середніх довжин однорічних гілок зимових помологічних сортів яблуні Флоріна та Голден в більшій мірі залежали від конструкцій крон та біологічних характеристик обох сортів.

3.2. Урожайність дерев яблуні

Проведені дослідження Жук В.М. в умовах Північного Лісостепу показали, що у різних конструкціях дерева почали плодоносити вже на 2-й рік після садіння. Так, в цей період урожайність сорту Скіфське золото на підщепі М.9 за розміщення дерев 4х1 м становила 3,3, а за 4х0,5 м збільшилася до 9,2 т/га. За різної щільності садіння на М.26 початкова врожайність цього сорту становила відповідно 4,4 і 5,7, а на ММ.106 не перевищувала 1,8 – 3,4 т/га.

У нового сорту Дміана відповідний показник варіював від 2,6 до 21,3 т/га, а максимальним був у карликових насадженнях на підщепі М.9 за схеми садіння дерев 4х0,5, а найнижчим — на ММ.106 (4х2 м).

У наступні 2 роки темпи росту врожайності досліджуваних сортів істотно підвищилися. За такої тенденції цей показник у шпалерно-карликових насадженнях сорту Скіфське золото на М.9 і М.26 становив у середньому відповідно 16,8 – 25,4 і 20,7 – 21,7 т/га, а у Дміани — на 6,2 – 11,9 і 5,3 – 26,7%

вище. У садах з безпорними конструкціями на підщепі ММ.106 урожайність сорту Скіфське золото варіювала в межах 16,1 – 19,3, а Дміани — 14,2 – 22,8 т/га і в обох сортів за розміщення дерев 4х1 м була максимальною. На кращих ділянках цей показник у Дміани щодо сорту Скіфське золото був на 18,1% вищим.

Проведений нами підсумковий аналіз отриманих результатів наукових досліджень показує, що фактори, виділені для досліджень, в певній мірі здійснювали дію на вирахований та отриманий урожай дослідних насаджень зимових сортів Голден Делішес та Флоріна. Слід відмітити, що у 2022 році більшою урожайністю характеризувались насадження сорту Голден Делішес за вирощування з констпукціями крони «французська вісь» (таблиця 3.2).

Таблиця 3.2

Урожайність яблуні залежно від помологічного сорту та конструкції крони, т/га

Сорт (фактор А)	Конструкція крони (фактор В)	Роки	
		2022	2023
Голден Делішес	Грузбек (контроль)	34,5	29,4
	Французська вісь	37,1	32,7
Флоріна	Грузбек (контроль)	32,0	27,6
	Французська вісь	33,4	30,1
НІР _{0,95}		0,8	0,6

Потрібно внести розяснення, що це був восьмий рік від періоду садіння насаджень яблуні і тому необхідно рахувати врожайність достатньо високою. У дослідженнях 2022 року виявлено, що помологічний сорт Флоріна при вирощуванні з конструкцією крони «грузбек» відрізнявся найнижчою врожайиййністю.

Слід навести результати дисперсійного аналізу (додаток А3). Впродовж 2022 року відмічено істотну дію фактору А – помологічного сорту на

отриману урожайність досліджуваних сортів яблуні Голден Делішес та Флоріна, яка була в межах 92,4%. Разом з тим, встановлена дія фактору В (конструкції крони) на врожайність насаджень яблуні була не суттєвою і становила 2,0%.

Впродовж вегетації 2023 року досліджень більшою врожайністю характеризувався сорт Голден Делішес за вирощування з конструкцією крони «французська вісь», дещо нижчою – помологічний сорт Флоріна.

Нами проведено дисперсійний аналіз отриманих показників (додаток А4) Встановлено, що у 2023 році відмічено досить високу силу впливу фактору В (конструкції крони) на урожайність помологічних зимових сортів яблуні Голден Делішес та Флоріна, яка була в межах 67,5%. При цьому, дія фактору А (помологічний сорт) на урожайність дерев яблуні виявилась невисокою і відмічена на позначці 12,0 %.

Таким чином, визначення урожайності зимових сортів яблуні Голден Делішес та Флоріна показало, що вищими результатами відрізнявся зимовий сорт Голден Делішес, а сорт Флоріна мав меншу врожайність. Конструкція крони «французська вісь» була більш врожайною.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ НАСАДЖЕНЬ ЯБЛУНІ РІЗНИХ КОНСТРУКЦІЙ

Висока стабільна врожайність і якість продукції належать до вирішальних факторів росту економічної ефективності садівництва. Економічна ефективність показує кінцевий корисний ефект від застосування засобів виробництва та живої праці, іншими словами віддачу сукупних вкладів.

Основним показником економічної ефективності сільськогосподарського виробництва виступає сума прибутку від реалізації продукції. Остання залежить від розміру виручки, від продажу сільськогосподарської продукції та затрат, які пов'язані з виробництвом і реалізацією продукції. На прибуток підприємства суттєвий вплив справляють ціни реалізації продукції, а також об'єм товарної продукції. В свою чергу ціни продажу сільськогосподарської продукції формуються під впливом попиту та пропозиції і багато в чому залежать від каналів реалізації продукції.

Впровадження окремих прийомів підвищення родючості ґрунтів, культури землеробства, нових сортів, технологій, вдосконалення плодозмін повинне забезпечувати зростання врожайності, збільшення валових зборів плодів культур і підвищення ефективності виробництва.

Основними показниками економічної оцінки використання результатів науково-дослідної роботи, нової техніки, агрозаходів служать: приріст виробництва і продукції, економічний ефект на одиницю використання земельних, трудових та матеріальних засобів, рівень рентабельності, окупність додаткових витрат, тощо.

При розрахунку економічної ефективності використовують наступні показники: врожайність, виробництво продукції в натуральному і грошовому виразі, виробничі витрати і собівартість продукції, виробництво чистого доходу, рівень рентабельності, а так само окупність витрат.

Отримані результати досліджень дали підстави стверджувати, що економічна ефективність різних конструкцій крон дерев зимових сортів яблуні Голден Делішес та Флоріна залежала від сорту та використаною конструкцією насаджень (табл. 4.1).

Слід врахувати, що при виборі типу конструкцій «французська вісь» відмічено нижчі показники витрат для обох зимових сортів яблуні. За конструкцією насаджень по типу «французська вісь» виявились менші затрати праці, проте суттєво вища врожайність, хоча слід відмітити, що в структурі затрат великий обсяг складала ручна праця за збору урожаю. В підсумку, сумарна величина кількості людино-годин виявилась на одному рівні і не суттєво відрізнялась від конструкції насаджень «грузбек».

Таблиця 4.1.

Економічна ефективність вирощування зимових сортів яблуні
(середнє за 2022-2023 рр.)

Показник	Голден Делішес		Флоріна	
	грузбек	французська вісь	грузбек	французська вісь
Урожайність, т/га	29,4	32,7	27,6	30,1
в порівнянні з контролем			-1,8	-2,6
Середня ціна реалізації, грн./т	5000	5000	5000	5000
Валова продукція в реалізаційних цінах, грн./га	147000	163500	138000	150500
в порівнянні з контролем, грн/га	0	0	-9000	-13000
Виробничі затрати, грн./га	48460,2	48465	48466	48468
Собівартість, грн./ц	1648	1482	1756	1610
Прибуток, грн./га	98540	115035	89534	102032
Рівень рентабельності, %	203,3	237,4	184,7	210,5

Проведений аналіз представлених в таблиці 4.1 показників, вказує на те, що потужну економічну ефективність за вирощування плодів яблуні вдалося отримати в насадженнях зимового помологічного сорту Голден Делішес за застосування конструкції насаджень «французська вісь».

Необхідно вказати, що один гектар саду зимового сорту Голден Делішес за середнього рівня урожайності 32,7 т/га сприяв одержанню прибутку у 115,035 тис. грн. Рівень рентабельності за дпгної конструкції насаджень був 237,4%.

Також визначено вагомий рівень рентабельності за вирощування зимових плодів яблуні в насадженнях зимового сорту Флоріна і також за застосування конструкції насаджень «французська вісь». Аналіз показує, що при урожайності становила 30,1т/га, в досліді прибуток склав 102,03 тис. грн., а рівень рентабельності - 210,5%.

Таким чином, нові зимові сорти Голден Делішес та Флоріна при вирощуванні в конструкції насаджень «французська вісь» забезпечували 203,3-237,4 % (сорт Голден Делішес) та 184,7-210,5% (сорт Флоріна) високу рентабельність вирощування плодів яблуні.

ВИСНОВКИ

1. Проведені досліджені середніх довжин однорічних гілок зимових помологічних сортів яблуні Флоріна та Голден в більшій мірі залежали від конструкцій крон та біологічних характеристик обох сортів.
2. Визначення урожайності зимових сортів яблуні Голден Делішес та Флоріна показало, що вищими результатами відрізнявся зимовий сорт Голден Делішес, а сорт Флоріна мав меншу врожайність. Конструкція крони «французська вісь» була більш врожайною.
3. Нові зимові сорти Голден Делішес та Флоріна при вирощуванні в конструкції насаджень «французська вісь» забезпечували 203,3-237,4 % (сорт Голден Делішес) та 184,7-210,5% (сорт Флоріна) високу рентабельність вирощування плодів яблуні.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах Кіровоградської області необхідно рекомендувати вирощувати в яблуні зимових сортів Голден Делішес та Флоріна з конструкціями «французська вісь»

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кондратенко Т. Є. Яблуня (сорти) / Т. Є. Кондратенко. – К.: КП «Редакція журналу «Дім, сад, город». – 2005. – 54 с.
2. Кондратенко Т.Є. Сорти яблуні для промислових і аматорських садів України / Т.Є. Кондратенко. – К.: Манускрипт – АСВ, 2010.- 400 с.: іл.
3. Омельченко І.К. Культура яблуні в Україні / І.К.Омельченко. – К.: Урожай, 2005. – 304 с.
4. Куян В.Г. Плодівництво / В.Г. Куян. – К.: Аграрна наука, 1998. – 472 с.
5. Придатність ґрунтів під сади і ягідники /За ред. П.Д Поповича. - К.: Урожай, 1981.-158 с.
6. Карпенчук Г.К. Схема розміщення і продуктивність яблуні на підщепах М9, М26 і ММ106 у Центральному Лісостепу / Г.К. Карпенчук // Новини садівництва. – Умань, 1994. – №2. – С. 11 – 1.
7. Кондратенко П. В. Основи виробництва конкурентоспроможних плодів яблуні в Лісостепу України / П. В. Кондратенко, І. К. Омельченко, М.О. Бублик // Садівництво. – 2001. -№52. – С. 5 – 21
8. Расторгуєв, Т.П. Позднякова // Садівництво. – К.: Аграрна наука. – 2008.-вип. 46 – С. 112–114
9. Андрієнко М.В. Якому бути саду в Україні? / М.В. Андрієнко // Сад. – К.– 1995. – №1 – С. 2 – 4
10. Плодівництво /За ред. М.В. Андрієнка. - К.: Хрещатик. 1992.-Ч.І-143 с., Ч II-113 с.
11. Реєстр сортів рослин України на 2004 рік. - Ч. II - К. 1999.-62с.
12. Гулько І.П. Клонові підщепи яблуні / І.П. Гулько. – К.: Урожай, 1992. – 160 с.
13. Рубін С.С. Елементи мінерального живлення / С.С. Рубін, Г.К. Карпенчук // Удобрення садів. – К.: Урожай. – 1991. – С. 7 – 15

14. Формування та обрізування крон дерев в інтенсивних насадженнях яблуніта груші (рекомендації) // В.М.Жук. - К.: ІС НААН, 2013.-14 с.
15. Омельченко І.К. Конструкції інтенсивних насаджень яблуні в Лісостепу України / І.К. Омельченко // Садівництво. – К.: Урожай, 1989.– Вип. 37. – С. 3–9
16. Агроекологічні системи інтегрованого захисту плодових і ягідних культур відшкідників і хвороб. Рекомендації. - К., 2016. - 152 с.
17. П.В.Кондратенко, Л.М.Шевчук, Л.М. Левчук. Методика оцінки якостіплодово-ягідної продукції. - К.: СПД «Жителев С.І.», 2008.- 80 с.
18. Яновський Ю.П. Довідник із захисту плодових культур.- К: Фенікс.- 2019 - 472 с.
19. Яблуня: світові тенденції й сортові інновації. Ресурс: <https://www.profihort.com/2019/02/yablunya-svitovi-tendenci%D1%97-j-sortovi-innovaci%D1%97/>
20. Маркін О.М., Головченко О.В., Михайлова С.В. Родючість ґрунтівКіровоградської області // К.: Аграрна наука, - С. 20 – 23.
21. Придатність ґрунтів під сади і ягідники /За ред. П.Д Поповича. - К.: Урожай, 2001.-158 с.
22. Яблуня Голден Делішес. Ресурс: https://flora-ua.com/Malus_Golden_Delicious_ua.
23. Яблуня сорту Флоріна. Ресурс: https://flora-ua.com/FRUIT_ua/APPLE_TREE_ua/Malus_Florina_Querina_ua?filter=53.
24. Болдижева Л.Д., Жук В.М. Стійке й смачне. Садівництво по-українськи. 2020. № 2 (38). С. 44 – 45.
25. Кондратенко Т.Є., Кондратенко П.П., Гончарук Ю.Д. Адаптивні властивості поширених сортів та зональні особливості у формуванні споживчих якостей плодів. Основи адаптивних технологій вирощування яблуні в Україні: монографія; за ред. І.В. Гриника. Київ: ПП «Санспарель», 2020. С. 22 – 44.
26. Жук В.М., Кривошопка В.А. Впровадження ресурсоощадної

технології вирощування яблуні (*Malus domestica* borkh.) в інтенсивних насадженнях. Стан і перспективи розробки та впровадження ресурсоощадних, енергозберігаючих технологій вирощування культур: матер. IV Міжнар. наук.-практ. конф. Дніпро. 20.11.2019. С. 42 – 44.

27. Жук В.М., Барабаш Л.О., Кривошопка В.А. Ресурсоощадні технології в промисловому вирощуванні яблуні. Збалансований розвиток агро-екосистем України: сучасний погляд та інновації: матер. III Всеукр. наук.-практ. конф. (м. Полтава, 21 листопада 2019 р.). Полтава: ПДАА, 2019. С. 55 – 57.

28. Жук В.М., Кривошопка В.А., Барабаш Л.О. та ін. Енергоощадні технології вирощування яблуні. Праці Таврійського державного агро-технологічного університету імені Дмитра Моторного. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 20. Т. 3. С. 150 – 165. doi: 10.31388/2078-0877-2020- 20-3-150-165

29. Жук В.М., Барабаш Л.О. Продуктивність і економічна ефективність вирощування плодів яблуні в різних конструкціях саду на вегетативних підщепах. Вісник аграрної науки. 2017. № 2. С. 23 – 27. doi: 10.31073/agrovisnyk201702-04

30. Господаренко Г.М. Удобрення садових культур.-К.: ТОВ «СІК ГРУПУкраїна», 2017.-340 с.