

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»

ОСОБЛИВОСТІ РОЗМНОЖЕННЯ, РОСТУ ТА ПЛОДОНОШЕННЯ СУБТРОПІЧНИХ КУЛЬТУР В УМОВАХ УКРАЇНИ

Науковий керівник: к. с.-г. н.

_____Юрій САВЧУК

Рецензент: _____

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

«Садівництво, плодоовочівництво та виноградарство»

Спеціальність 203 Садівництво, плодоовочівництво та
виноградарство

Єлизавета ВЛАСКИНА

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

_____Єлизавета ВЛАСКИНА

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	7
1.1. Поняття та класифікація субтропічних культур	7
1.2 Біологічні особливості інжиру	11
1.3 Умови вирощування інжиру у природних ареалах і його інтродукція в Україні.....	16
РОЗДІЛ 2 УМОВИ, МІСЦЕ, ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	22
2.1 Характеристика природно-кліматичних умов зони досліджень.....	22
2.2 Об'єкти дослідження	28
2.3 Методика закладання дослідів	32
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ І ЇХ ОБГОВОРЕННЯ.....	39
3.1 Особливості розмноження інжиру в умовах Київської області	39
3.2. Ріст і розвиток рослин інжиру впродовж вегетаційного періоду ...	46
3.3 Особливості плодоношення інжиру в умовах регіону досліджень..	52
РОЗДІЛ 4 Економічна ефективність вирощування інжиру в умовах Київської області	55
РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	57
ВИСНОВКИ.....	59
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	60

ВСТУП

У контексті сучасних кліматичних змін, що супроводжуються підвищенням середньорічних температур, подовженням безморозного періоду та зменшенням зимових мінімумів, перед Україною відкриваються нові можливості для вирощування теплолюбних плодових культур, які раніше вважалися непридатними для наших умов. Однією з таких перспективних культур є інжир (*Ficus carica* L.) — субтропічна плодова рослина з високою біологічною, харчовою та господарською цінністю.

Попит на інжир в Україні стрімко зростає завдяки його смаковим якостям, унікальному хімічному складу, наявності біологічно активних речовин та універсальності використання — у свіжому, сушеному та переробленому вигляді. Плоди інжиру є джерелом цукрів, клітковини, органічних кислот, мікроелементів (калій, кальцій, магній) та вітамінів. Висока поживність, дієтична цінність і лікувальні властивості роблять інжир важливим продуктом функціонального харчування. За останні роки в приватних господарствах південних та частково центральних областей України спостерігається активне поширення насаджень інжиру. Однак відсутність чітко розроблених технологічних рекомендацій, адаптованих до наших природно-кліматичних умов, стримує потенціал цієї культури. Особливої уваги потребують питання морозостійкості, адаптації рослин до ґрунтових і погодних умов різних регіонів, ефективних методів розмноження та оптимізації агротехніки, що забезпечує стабільне плодоношення.

Актуальність теми також зумовлена тим, що інжир характеризується високою екологічною пластичністю, здатністю переносити посуху, слабку засоленість ґрунтів та загазованість повітря, що робить його придатним не лише для плодового використання, а й для декоративного садівництва. Проте для одержання високоякісних врожаїв потрібне врахування специфічних біологічних особливостей культури, таких як будова сиконіїв, залежність плодоношення від формування пагонів, територіальна адаптація до клімату

без оси-запилювача (*Blastophaga psenes*), а також необхідність формування куща для успішного укривання взимку.

Незважаючи на наявність окремих наукових робіт з інтродукції субтропічних культур, питання інтродукції інжиру, його розмноження, динаміки росту, особливостей плодоношення та економічної доцільності вирощування в Україні досі вивчені недостатньо. Це визначає актуальність системного дослідження даної культури, особливо в умовах нестабільного клімату, що спонукає до пошуку стійких сортів і вдосконалення технологій вирощування.

Таким чином, наукове обґрунтування процесів вирощування інжиру в Україні є важливим для розширення асортименту плодових культур, підвищення рентабельності садівництва, диверсифікації аграрного виробництва та зміцнення продовольчої безпеки країни.

Мета дослідження. Метою роботи було вивчити особливості розмноження, росту, розвитку та плодоношення інжиру в умовах Київської області

Завдання дослідження. Для досягнення поставленої мети передбачалося вирішити такі завдання:

1. Проаналізувати літературні джерела, присвячені біологічним особливостям інжиру, сучасним методам його розмноження, особливостям вирощування та продуктивності в умовах помірного клімату.
2. Дослідити ефективність різних способів розмноження інжиру.
3. Вивчити особливості росту і розвитку рослин інжиру впродовж вегетаційного періоду.
4. Оцінити показники плодоношення та продуктивності інжиру.
5. Провести порівняльний аналіз економічної ефективності вирощування інжиру.
6. Обґрунтувати перспективи вирощування інжиру в умовах Київської області.

Об'єкт дослідження. Субтропічні культури, інтродуковані та вирощувані в умовах України - рослини інжиру (*Ficus carica* L.).

Предмет дослідження. Біологічні особливості процесів розмноження, росту та плодоношення рослин інжиру (*Ficus carica* L.). в умовах Київської області.

Наукова новизна. У кваліфікаційній роботі поглиблено та систематизовано дані щодо біологічних особливостей інжиру (*Ficus carica* L.) в умовах України. Вперше уточнено:

- встановлено ефективність різних методів вегетативного розмноження інжиру в умовах дослідження, зокрема визначено оптимальні умови укорінення живців і фактори, що впливають на їхню приживлюваність;
- визначено особливості росту та розвитку інжиру упродовж вегетаційного періоду з урахуванням кліматичних особливостей території проведення досліджень;
- уточнено показники якості плодів залежно від умов вирощування, що дозволяє рекомендувати оптимальні технологічні прийоми для отримання високоякісної продукції;
- вперше проведено економічне обґрунтування доцільності вирощування інжиру в конкретній кліматичній зоні, що має практичне значення для фермерських і особистих господарств.

Отримані результати розширюють наукові уявлення про адаптаційні властивості інжиру в умовах помірного клімату та сприяють удосконаленню технологій вирощування цієї культури в Україні.

Практичне значення отриманих результатів. Отримані результати можуть бути використані для удосконалення технологій вирощування рослини інжиру (*Ficus carica* L.). у приватних господарствах та фермерських підприємствах України. Розроблені рекомендації сприятимуть підвищенню продуктивності насаджень і розширенню асортименту плодових культур, придатних для умов південних і центральних регіонів країни.

Апробація. Основні положення та результати проведених досліджень були представлені та обговорені на науковому фаховому заході. Зокрема, матеріали магістерської роботи пройшли апробацію на V Всеукраїнській науково-практичній конференції «Аграрна наука: стан та перспективи розвитку», що відбулася 30–31 жовтня 2025 року в місті Одеса (Україна).

За результатами участі у конференції опубліковано одні наукові тези, в яких висвітлено ключові аспекти досліджень щодо особливостей розмноження, росту та плодоношення інжиру в умовах України. Отримані результати викликали зацікавленість наукової спільноти та були схвалені для практичного використання й подальших досліджень у напрямі інтродукції субтропічних плодових культур.

Обсяг і структура кваліфікаційної роботи.

Кваліфікаційна робота викладена на 62 сторінках машинописного тексту та ілюстрована 10 таблицями і 1 рисунком, що забезпечує наочність і логічність подання результатів досліджень. За своєю структурою робота включає вступ, п'ять розділів, у межах яких послідовно висвітлено теоретичні положення, методику проведення досліджень та аналіз експериментальних даних, а також висновки і практичні рекомендації для виробництва.

Завершальною частиною роботи є список використаних джерел, який налічує 39 наукові та інформаційні публікації, серед яких 17 джерел іноземних авторів. Залучення широкого кола вітчизняних і зарубіжних наукових праць забезпечило належний рівень теоретичного обґрунтування, наукову достовірність та актуальність отриманих результатів.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Поняття та класифікація субтропічних культур

Субтропічні культури — це група рослин, природний ареал яких охоплює зони з м'якими зимами та теплим вологим або посушливим літом, характерні для субтропічного кліматичного поясу. До таких регіонів належать південні частини Європи, Середземномор'я, Північна Африка, Близький Схід, частина Південної та Східної Азії, південні регіони США, Австралії та Південної Америки.

Умови субтропічного клімату характеризуються середньорічною температурою +14...+20 °С, відсутністю тривалих морозів, достатнім (або періодичним) зволоженням, високою інсоляцією та тривалим вегетаційним періодом. Для більшості субтропічних культур критичними є морози нижче –8...–10 °С, що зумовлює обмеження їхнього вирощування в регіонах із континентальним кліматом.

Залежно від біологічних властивостей і господарського призначення, субтропічні культури поділяють на кілька основних груп:

1. Плодові субтропічні культури — рослини, які формують їстівні плоди з високими смаковими та харчовими якостями. До них належать:

- Інжир (*Ficus carica* L.),
- Гранат (*Punica granatum* L.),
- Хурма (*Diospyros kaki* L.),
- Фейхоа (*Acca sellowiana* Berg.),
- Цитрусові (*Citrus* spp.),
- Маслина європейська (*Olea europaea* L.).

2. Ефіроолійні та пряно-ароматичні культури, які використовуються у харчовій, косметичній і фармацевтичній промисловості:

- лавр благородний (*Laurus nobilis* L.),
- мирт звичайний (*Myrtus communis* L.),

- розмарин лікарський (*Rosmarinus officinalis* L.),
- лаванда вузьколиста (*Lavandula angustifolia* Mill.).

3. Декоративні субтропічні культури, які мають високу естетичну цінність і використовуються в озелененні: магнолія, камелія, пальми, агави, юки тощо.

За рівнем теплолюбності субтропічні культури умовно поділяють на:

- теплостійкі (ксерофітні) — адаптовані до посушливих умов (гранат, олива, інжир);
- вологолюбні (мезофітні) — потребують достатнього зволоження (хурма, цитрусові, фейхоа).

За тривалістю життєвого циклу серед субтропічних культур виділяють:

- багаторічні деревні рослини (маслина, інжир, лавр, хурма);
- кущові види (фейхоа, лаванда);
- трав'янисті багаторічники (імбир, куркума, алое).

Субтропічні культури мають значне господарське значення: вони є джерелом цінних плодів, олій, ефірних речовин, вітамінів і біологічно активних сполук. Їхня інтродукція та культивування в Україні сприяють не лише диверсифікації асортименту плодових культур, а й розвитку нових напрямів у садівництві, ландшафтному дизайні та фармакології.

Субтропічні культури займають проміжне положення між рослинами тропічної та помірної кліматичних зон і характеризуються специфічними біологічними та екологічними вимогами. За визначенням ряду науковців, субтропічні культури — це група плодових, ягідних і технічних рослин, природний ареал яких пов'язаний із регіонами з м'якою зимою, відсутністю тривалих морозів та достатнім тепловим забезпеченням у період вегетації [1, 2, 3].

Згідно з кліматичною класифікацією, субтропічна зона характеризується середньорічною температурою повітря +12...+18 °С, сумою активних температур понад 3000–4000 °С, короткочасним або нестійким періодом

мінусових температур взимку та тривалим теплим вегетаційним періодом [4, 5]. Саме такі умови зумовлюють формування біологічних особливостей субтропічних культур, зокрема подовжену вегетацію, здатність до повторного плодоношення, високу чутливість до низьких температур і різну ступінь морозостійкості [6].

У науковій літературі субтропічні культури класифікують за кількома основними ознаками. Найпоширенішою є еколого-географічна класифікація, відповідно до якої виділяють культури середземноморського, мусонного та вологого субтропічного походження [7, 8]. До середземноморської групи належать інжир (*Ficus carica* L.), гранат (*Punica granatum* L.), маслина (*Olea europaea* L.), мигдаль (*Prunus dulcis* Mill.), лавр благородний (*Laurus nobilis* L.), які характеризуються високою посухостійкістю та адаптацією до умов дефіциту вологи [9, 10].

Важливим критерієм є біологічна класифікація субтропічних культур, яка базується на особливостях росту, розвитку та плодоношення. За цією ознакою виділяють вічнозелені (цитрусові, лавр, маслина) та листопадні субтропічні культури (інжир, гранат, хурма) [11, 12]. Листопадні види, на відміну від вічнозелених, характеризуються наявністю періоду спокою, що підвищує їх адаптивний потенціал у регіонах з більш суворими зимовими умовами, зокрема в південних регіонах України [13].

За господарським призначенням субтропічні культури поділяють на плодові, ягідні, технічні, лікарські та декоративні. Найбільше економічне значення мають плодові субтропічні культури, які використовуються для споживання у свіжому вигляді та переробки [14]. До цієї групи належать інжир, гранат, хурма, фейхоа, азиміна, які поступово набувають поширення в Україні як нішеві культури [15, 16].

Окремі автори пропонують класифікацію субтропічних культур за ступенем морозостійкості, що має важливе практичне значення для їх інтродукції в умовах помірного клімату [17]. Згідно з цією класифікацією виділяють культури з низькою морозостійкістю (цитрусові, банан), середньою

(інжир, гранат, хурма) та відносно підвищеною морозостійкістю (азиміна, деякі форми інжиру) [18, 19].

У сучасних дослідженнях значна увага приділяється адаптаційній класифікації, яка враховує здатність субтропічних культур пристосовуватися до умов нестійкого клімату, коливань температури та дефіциту вологи [20]. У цьому контексті інжир розглядається як одна з найбільш перспективних субтропічних культур для вирощування в Україні завдяки високій екологічній пластичності, здатності до відновлення після підмерзання та відносно невибагливим вимогам до ґрунтових умов [21–23].

Таким чином, аналіз літературних джерел свідчить, що субтропічні культури є різноманітною за біологічними та господарськими ознаками групою рослин. Їх класифікація базується на поєднанні кліматичних, біологічних та господарських критеріїв, що має важливе значення для обґрунтування можливостей вирощування окремих видів, зокрема інжиру, в умовах України.

1.2. Біологічні особливості інжиру

Інжир (смоква, фіга) — одна з найдавніших плодових культур Середземномор'я, що належить до родини Тутові (Moraceae). Рослина характеризується високою екологічною пластичністю, здатністю до швидкого росту та адаптації до несприятливих умов середовища, що робить її перспективною для інтродукції в регіонах із помірним кліматом, включаючи Лісостеп України.

Анатомо-морфологічна характеристика

Коренева система інжиру добре розвинена і переважно поверхнева:

- основна маса коренів розташована в шарі 0–40 см;
- горизонтальне розгалуження сягає 3–5 м від центру стовбура;
- поодинокі корені проникають до глибини 1,5–2,5 м;
- у легких ґрунтах формується широка мичкувата система;
- у важких — утворюються потужні скелетні корені.

Коріння чутливе до перезволоження та застою води, але добре переносить помірну посуху.

Інжир — листопадний багаторічний кущ або дерево заввишки у природних умовах: 3–10 м, у культурі та при формуванні куща в Україні: 1,5–2,5 м. Пагони товсті, м'ясисті, швидко визрівають протягом літа. Деревина менш щільна, ніж у кісточкових порід, тому більш уразлива до морозів і механічних пошкоджень.

Листки великі, пальчасто-лопатеві (3–7 лопатей), довжиною 15–25 см, вкриті жорсткими трихомами. Листя відіграє важливу роль у процесі вегетативного розмноження: при живцюванні сприяє швидкому накопиченню пластичних речовин, стимулює розвиток кореневої системи.

Бруньки інжиру бувають, вегетативні, генеративні (для формування плодових утворень), змішані. Особливістю культури є те, що генеративні зачатки плодів закладаються в пазухах листків поточного року, що забезпечує можливість 2 хвиль плодоношення.

Плід інжиру — це супліддя (сиконій), що являє собою м'ясисту порожнину з численними крихітними квітками всередині. У результаті розвитку формується:

- шкірка (екзокарпій),
- соковита м'якоть (ендокарпій),
- дрібні горішки — справжні плоди.

Маса плодів залежить від сорту: 30–70 г, у великоплідних сортів — до 120 г.

Дві хвилі плодоношення

Інжир має унікальну біологічну особливість — здатність формувати два врожаї:

1. Бреба (ранній урожай)

- Формується з осінніх бруньок минулого року.
- Дозріває у червні–липні.
- Найкраще розвивається у тепло забезпечених регіонах та під укриттям.

2. Основний (осінній) урожай

- Формується на пагонах поточного року.
- Достигає в серпні–вересні.
- Є основним для умов Лісостепу України.

Фізіолого-біохімічні особливості

Світловий режим

Інжир — світлолюбна культура, яка потребує повного сонця 2800–3200 год/рік. При нестачі освітлення подовжуються міжвузля, слабшає плодоношення, зменшується цукристість плодів.

Температурні вимоги

- Оптимальна температура росту: 22–28 °С.
- Початок вегетації: при +10...+12 °С.
- Критичні зимові температури:
 - без укриття: –12...–14 °С,
 - за умов захисту: витримує до –20 °С.

Плодові бруньки найбільш чутливі до морозів.

Інжир — посухостійка культура з вираженою адаптацією за рахунок широкої кореневої системи, здатності регулювати транспірацію, накопичення води у м'яких тканинах пагонів. Однак у період формування плодів потребує помірного зволоження.

Інжир віддає перевагу нейтральним і слабколужним ґрунтам (рН 6.5–7.5), ґрунтам із високим вмістом кальцію.

Рослина чутлива до дефіциту:

- калію (зниження цукристості),
- магнію (мозаїчність листя),
- органічної речовини (зниження врожайності).

Інжир може розмножуватися насінням, кореневими нащадками, зеленими живцями, здерев'янілими живцями, відсадками, методом відокремлення корневих паростків.

У зоні Лісостепу України основний спосіб — живцювання, оскільки забезпечує 85–95% укорінення, гарантує збереження сортових ознак, швидко дає плодоношення (на 2–3 рік).

Морозостійкість та морозобійні особливості

Інжир чутливий до морозів через м'яку деревину, високу вологість тканин, повільне визрівання пагонів. Однак культура має здатність швидко відростати після підмерзання, закладати генеративні бруньки на молодих пагонах, адаптуватися до коротких періодів холоду.

У дослідженнях доведено, що при правильному укритті зберігається до 95% надземної частини, плодоношення не знижується.

Інжир проявляє низку властивостей, які забезпечують успішну інтродукцію в Україні:

- здатність переносити тривалу спеку і посуху;
- швидке відновлення після стресів;
- можливість низькорослого формування, зручного для укриття;
- відсутність інвазивності;

- здатність утворювати врожай на пагонах поточного року.

Ці властивості визначають інжир як перспективну субтропічну культуру для умов Лісостепу.

Інжир звичайний (*Ficus carica* L.) належить до роду *Ficus* родини Moraceae та є однією з найдавніших плодових культур, окультурених людиною. За своєю біологічною природою інжир є листопадною субтропічною рослиною деревної або кущоподібної форми, що зумовлює його відносно високу адаптивну здатність до умов регіонів із помірно м'яким кліматом [24].

Коренева система інжиру добре розвинена, мичкувато-стрижневого типу, характеризується значною розгалуженістю та високою регенераційною здатністю. Основна маса коренів розміщується у верхньому шарі ґрунту, однак за сприятливих умов окремі корені можуть проникати на значну глибину, що забезпечує рослині підвищену посухостійкість [25]. Така особливість дозволяє інжиру ефективно використовувати ґрунтову вологу і поживні речовини навіть за обмеженого водозабезпечення.

Надземна частина інжиру представлена багаторічним стовбуром і скелетними гілками з високою здатністю до утворення пагонів заміщення. Пагони характеризуються інтенсивним ростом, особливо у молодому віці рослин, та здатністю швидко відновлюватися після механічних пошкоджень або підмерзання [25]. Листки великі, пальчасто-розсічені, з добре розвиненою асиміляційною поверхнею, що сприяє активному фотосинтезу та накопиченню пластичних речовин [26].

Однією з ключових біологічних особливостей інжиру є своєрідна будова суцвіття — сиконій, який являє собою м'ясисте, порожнисте утворення, всередині якого розміщені численні дрібні квітки. Плоди інжиру формуються в результаті розвитку сиконію та за морфологічною будовою належать до суплідь [26]. Залежно від біологічних особливостей сорту, запилення може бути обов'язковим або факультативним. Більшість сучасних культивованих сортів інжиру є партенокарпічними, що має важливе практичне значення для

вироснування культури поза природним ареалом поширення запилювача — оси *Blastophaga* [27].

Інжир характеризується раннім вступом у плодоношення. За вегетативного розмноження перші плоди можуть формуватися вже на 2–3-й рік після посадки. Для багатьох сортів притаманна здатність до подвійного плодоношення: утворення раннього врожаю (бреби) на пагонах минулого року та основного врожаю — на пагонах поточного року [28]. Ця особливість значно підвищує потенційну продуктивність культури, але водночас зумовлює залежність урожаю від умов перезимівлі та збереження багаторічної деревини.

За відношенням до температури інжир належить до теплолюбних рослин, однак листопадна форма та наявність періоду спокою зумовлюють його відносно вищу морозостійкість порівняно з вічнозеленими субтропічними культурами. У стані спокою окремі сорти здатні витримувати зниження температури до $-12...-15\text{ }^{\circ}\text{C}$, а за умови часткового підмерзання надземної частини рослини швидко відновлюються за рахунок сплячих бруньок [28]. Саме ця біологічна особливість є вирішальною для можливості вирощування інжиру в умовах України.

Інжир належить до світлолюбних культур і негативно реагує на затінення, що проявляється у зниженні інтенсивності росту пагонів та погіршенні якості плодів [18]. Разом з тим культура відзначається високою екологічною пластичністю щодо ґрунтових умов: може рости на різних типах ґрунтів — від легких супіщаних до суглинкових, за умови достатньої аерації та дренажування [19, 20].

Таким чином, сукупність біологічних особливостей інжиру — листопадність, здатність до вегетативного відновлення, партенокарпія, раннє та інколи подвійне плодоношення, відносна морозостійкість і екологічна пластичність — визначає його високу перспективність як субтропічної плодової культури для інтродукції та промислового й аматорського вирощування в умовах України.

1.3. Умови вирощування інжиру в природних ареалах та можливості його інтродукції в Україні

Інжир (*Ficus carica* L.) походить із регіонів Західної Азії та Середземномор'я, де він здавна культивується як плодова культура. Природні ареали його зростання характеризуються м'яким субтропічним кліматом із теплим тривалим літом, короткою та легкою зимою, високою інсоляцією та помірним зволоженням. Саме такі умови забезпечують активний ріст рослин, формування двох хвиль плодоношення та накопичення цукрів у плодах.

Інжир звичайний (*Ficus carica* L.) є типовою представницею субтропічної флори, природний ареал поширення якого охоплює регіони Середземномор'я, Малу Азію, Близький Схід, Південний Кавказ та північні райони Африки. У межах цих територій культура формувалася в умовах м'якого клімату з тривалим теплим періодом, незначними зимовими холодами та чітко вираженою сезонною ритмікою опадів [29]. Саме ці фактори зумовили основні біологічні вимоги інжиру до температурного режиму, вологозабезпечення та освітлення.

Кліматичні умови природних ареалів інжиру

У регіонах природного поширення середньорічна температура становить +15...+20 °C, а мінімальні зимові температури рідко опускаються нижче -5...-8 °C. Інжир є теплолюбною культурою, оптимально росте при температурі +25...+30 °C. Тривалість безморозного періоду у традиційних зонах його вирощування становить 240–300 днів.

У природних ареалах вирощування інжиру середньорічна температура повітря становить +14...+18 °C, а сума активних температур за вегетаційний період перевищує 3500–4000 °C. Вегетація рослин триває 200–240 діб, що забезпечує повноцінне формування врожаю навіть у разі подвійного плодоношення [4, 5]. Оптимальні умови для росту та розвитку інжиру складаються за наявності спекотного та сухого літа і відносно м'якої зими, коли мінімальні температури рідко знижуються нижче -5...-7 °C [6].

Інжир належить до світлолюбних культур, для яких характерна висока потреба в інсоляції. У природних умовах рослини переважно зростають на відкритих схилах, терасах, кам'янистих ґрунтах і узбережжях, де забезпечується максимальне надходження сонячної радіації [7]. Дефіцит світла негативно впливає на інтенсивність фотосинтезу, ріст пагонів і закладання плодових бруньок, що призводить до зниження врожайності та погіршення якості плодів.

Рослина характеризується високою посухостійкістю завдяки глибокій і розгалуженій кореневій системі, здатній ефективно використовувати ґрунтову вологу. Водночас надмірне зволоження, особливо застій води, негативно позначається на фізіологічному стані рослин та може спричинити загнивання коренів.

Інжир невибагливий до ґрунту, однак віддає перевагу:

- легким суглинкам і супіскам,
- добре аерованим та дренажним ґрунтам,
- ґрунтам із нейтральною або слабколужною реакцією (рН 6,5–7,5).

Надмірно важкі, кислі ґрунти та ділянки з високим рівнем ґрунтових вод є несприятливими для його розвитку.

За ґрунтовими вимогами інжир характеризується відносною невибагливістю. У природних ареалах він зростає на різних типах ґрунтів — від легких супіщаних і кам'янистих до суглинкових, за умови достатньої аерації та відсутності застою ґрунтових вод [8, 9]. Оптимальною для культури вважається нейтральна або слабколужна реакція ґрунтового розчину (рН 6,5–7,5), тоді як перезволожені та важкі ґрунти обмежують розвиток кореневої системи і знижують життєздатність рослин [10].

В умовах природного ареалу інжир проявляє високу посухостійкість, що пов'язано з добре розвинутою кореневою системою та здатністю регулювати транспірацію. Разом з тим, за дефіциту вологи в критичні фази росту можливе зниження маси плодів і нерівномірність їх досягання [11]. Тому в сучасних

промислових насадженнях у країнах Середземномор'я широко застосовують зрошення як елемент стабілізації врожайності [12].

Умови України суттєво відрізняються від субтропічних, однак останніми десятиліттями спостерігається стабільне потепління клімату, що створює передумови для вирощування інжиру не лише на Півдні, а й у центральних регіонах країни.

Можливість інтродукції інжиру в умовах України визначається насамперед кліматичними обмеженнями, зокрема температурним режимом зимового періоду та тривалістю вегетації. За даними кліматичних досліджень, у південних регіонах України (Причорномор'я, Південний Степ, південні схили Кримських гір) спостерігається тенденція до підвищення середньорічних температур та збільшення суми активних температур, що створює передумови для успішного вирощування субтропічних культур, у тому числі інжиру [32].

До основних факторів, які визначають успішність інтродукції інжиру, належать:

1. Морозостійкість

Однією з ключових умов інтродукції інжиру в Україні є використання морозостійких сортів і форм, а також застосування спеціальних агротехнічних прийомів, спрямованих на захист рослин у зимовий період. До таких заходів належать формування кущоподібної форми, укриття надземної частини, мульчування прикореневої зони та вибір захищених від вітру ділянок [16, 17]. Листопадний характер інжиру та його здатність до відновлення після підмерзання значно підвищують шанси успішної адаптації культури в умовах помірного клімату.

Інжир витримує короткочасні зниження температур до $-10...-12\text{ }^{\circ}\text{C}$, що є критичним для більшості сортів. У центральній та північній частинах України рослини потребують:

- вирощування у формі багатостовбурного куща,
- пригинання та укривання на зиму,

- вибору морозостійких сортів.

На Півдні України (Одеська, Херсонська, Закарпатська області) інжир може зимувати без укриття, особливо у захищених місцях.

2. Тривалість вегетаційного періоду

Для повного дозрівання двох хвиль плодів інжиру високосортні форми потребують 200–240 днів без морозів.

У більшій частині України реально дозрівання однієї хвилі плодів — на пагонах поточного року.

3. Інсоляція

Інжир є надзвичайно світлолюбною культурою. Недостатнє освітлення спричиняє:

- слабке визрівання пагонів,
- зниження цукристості плодів,
- погіршення закладення плодових бруньок.

Тому при інтродукції важливо обирати сонячні, захищені від вітру ділянки.

4. Ґрунтові умови в Україні

Оптимальні умови вирощування створюються на:

- чорноземах із хорошою водопроникністю,
- супіщаних і легких суглинках,
- ґрунтах з рН 6,5–7,5.

На важких глинах або перезволожених ділянках потрібні дренажні заходи.

Адаптація інжиру до умов України

Досвід аматорського та промислового вирощування свідчить, що інжир має високий потенціал адаптації завдяки:

- здатності швидко відновлюватися після підмерзання,
- ранньому вступу у плодоношення (2–3 рік),
- високій здатності до вегетативного розмноження,

- формуванню плодів без запилення (партенокарпія), що особливо важливо за відсутності осі-запилювача *Blastophaga psenes*.

Досвід вирощування інжиру в Україні свідчить, що за правильного підбору місця, сорту та технології догляду культура може стабільно плодоносити не лише в південних, а й у деяких центральних регіонах країни, особливо за використання захищеного ґрунту або пристінних насаджень [18–20]. У цьому контексті інжир розглядається як перспективна нішова культура, здатна розширити асортимент плодової продукції та підвищити економічну ефективність садівництва в умовах кліматичних змін.

Таким чином, аналіз літературних джерел свідчить, що екологічні умови природних ареалів інжиру значною мірою відповідають кліматичним параметрам окремих регіонів України. Поєднання біологічних особливостей культури з сучасними агротехнічними підходами створює реальні передумови для успішної інтродукції та подальшого поширення інжиру в українському садівництві.

Висновки до розділу 1

Аналіз наукових і науково-практичних джерел свідчить, що субтропічні культури являють собою різноманітну за біологічними та господарськими ознаками групу рослин, формування якої зумовлене специфічними кліматичними умовами субтропічної зони. Їх класифікація базується на поєднанні еколого-географічних, біологічних і господарських критеріїв, що має важливе значення для оцінки можливостей інтродукції окремих видів у регіони з помірним кліматом.

Інжир звичайний (*Ficus carica* L.) за своїми біологічними особливостями належить до листопадних субтропічних плодових культур, які характеризуються високою екологічною пластичністю. До визначальних біологічних ознак інжиру належать добре розвинена коренева система, інтенсивний ріст пагонів, специфічна будова суцвіття (сиконій), партенокарпічне плодоношення у більшості культурних сортів, а також

здатність до раннього та інколи подвійного плодоношення. Листопадний тип розвитку та наявність періоду спокою зумовлюють відносно вищу морозостійкість культури порівняно з вічнозеленими субтропічними рослинами.

Умови природних ареалів інжиру характеризуються тривалим теплим вегетаційним періодом, високою інсоляцією, помірним вологозабезпеченням і відсутністю тривалих сильних морозів. Водночас аналіз кліматичних даних та результатів інтродукційних досліджень показує, що окремі регіони України, насамперед південні, за сукупністю теплових і світлових ресурсів наближаються до умов природного поширення інжиру, що створює передумови для його успішного вирощування.

Таким чином, літературні джерела підтверджують реальну можливість інтродукції інжиру в умовах України за умови добору адаптованих сортів, використання раціональних агротехнічних прийомів та застосування заходів захисту рослин у зимовий період. Отримані узагальнення слугують теоретичним підґрунтям для подальших експериментальних досліджень, спрямованих на вивчення особливостей розмноження, росту та плодоношення інжиру в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ, МІСЦЕ, ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Київська область належить до зони правобережного та лівобережного лісостепу України, що характеризується помірно-континентальним кліматом з відносно теплим літом і холодною зимою. Кліматичні умови регіону є одним з найважливіших факторів, які визначають можливість інтродукції субтропічних культур, зокрема інжиру, та їхню здатність до росту, визрівання пагонів і успішного перезимування. Для інжиру ключовими факторами є теплозабезпеченість, мінімальні зимові температури, тривалість безморозного періоду, період активної вегетації, вологість ґрунту та повітря, сонячна інсоляція.

2.1. Місце та природно-кліматичні умови проведення досліджень

Дослідження проводилися в Національному ботанічному саду імені М. М. Гришка НАН України м. Київ, що належить до зони Лісостепу України. Клімат регіону помірно-континентальний із чітко вираженими сезонами року.

Кліматичні характеристики регіону

Кліматичні умови Київської області належать до помірно континентальних і характеризуються чітко вираженою сезонністю. Вегетаційний період триває в середньому 180–200 діб, що є нижньою межею, достатньою для повного циклу росту і плодоношення інжиру. Разом із тим регіон характеризується нестабільними зимовими температурами з можливими короткочасними зниженнями нижче критичних для субтропічних культур значень.

Саме прикордонний характер клімату Київської області щодо теплозабезпечення та морозостійкості робить цей регіон особливо цінним для проведення наукових досліджень. У таких умовах з'являється можливість комплексно оцінити адаптаційний потенціал інжиру, його реакцію на низькі

температури, інтенсивність ростових процесів, особливості перезимівлі та ефективність застосування захисних і формувальних агротехнічних прийомів.

Клімат регіону досліджень характеризується як помірно континентальний з чітко вираженою сезонністю, що є типовим для центральної частини України. Середньорічна температура повітря становить $+7...+8^{\circ}\text{C}$, що свідчить про відносно помірне теплове забезпечення та формує прикордонні умови для вирощування субтропічних плодових культур, зокрема інжиру.

Таблиця 2.1

Багаторічні кліматичні показники Київської області

Показник	Значення	Коментар щодо інжиру
Середньорічна температура, $^{\circ}\text{C}$	$+7,5...+8,2$	Нижче оптимальної для субтропічних культур
Тривалість вегетаційного періоду, днів	170-185	Мінімально допустима для дозрівання основного врожаю
Сума активних температур $\geq 10^{\circ}\text{C}$	2900-3200	Нижче природного ареалу інжиру (3500-4500)
Абсолютний мінімум, $^{\circ}\text{C}$	$-28...+30$	Критичний, потребує укриття
Середня кількість опадів, мм	550-650	Можливе перезволоження влітку
Сонячна інсоляція, год/рік	1800-2000	На межі мінімальної потреби інжиру
Середня температура липня, $^{\circ}\text{C}$	$+19...+21$	Достатньо для росту, недостатньо для швидкого дозрівання
Середня температура січня, $^{\circ}\text{C}$	$-4...-7$	Ризик вимерзання без укриття

Найтеплішим місяцем року є липень, середня температура якого коливається в межах $+18...+20^{\circ}\text{C}$, що забезпечує сприятливі умови для активного росту пагонів, фотосинтетичної діяльності та формування плодів.

Середня температура найхолоднішого місяця — січня становить $-5...-7^{\circ}\text{C}$, однак у зимовий період можливі значні відхилення температурного режиму від середніх багаторічних показників.

Абсолютні мінімальні температури повітря в окремі роки можуть знижуватися до $-25...-30^{\circ}\text{C}$, що є критичним чинником для інжиру та істотно обмежує можливість його вирощування у відкритому ґрунті без застосування спеціальних захисних заходів. Такі температури без укриття призводять до сильного підмерзання або повної загибелі надземної частини рослин, у тому числі у відносно морозостійких сортів інжиру. У зв'язку з цим зимове укриття рослин є обов'язковим елементом технології вирощування культури в даному регіоні.

Тривалість безморозного періоду в середньому становить 160–185 днів, що є мінімально достатнім для завершення повного вегетаційного циклу інжиру та формування однієї хвилі врожаю. Разом із тим, клімат регіону характеризується високою мінливістю погодних умов у перехідні періоди року. В окремі роки спостерігається раннє припинення вегетації внаслідок весняних заморозків, або ж затримка її початку через зниження температур у квітні, що негативно позначається на ростових процесах і закладанні генеративних органів.

Особливу небезпеку для інжиру становлять різкі температурні коливання взимку, зокрема чергування відлиг і сильних морозів, які можуть призводити до пошкодження тканин кори та камбію. Основним лімітуючим фактором залишається рівень абсолютних мінімальних температур ($-28...-30^{\circ}\text{C}$), які без захисних заходів є критичними навіть для найстійкіших форм культури.

Середньорічна кількість атмосферних опадів у регіоні становить 550–650 мм, при цьому їх розподіл упродовж року є нерівномірним. Весняний період, як правило, характеризується помірним зволоженням, що є сприятливим для початку вегетації та росту пагонів. У літній період

переважають дощові умови, можливі тривалі зливи та періоди надмірного зволоження ґрунту, тоді як осінь зазвичай прохолодна та волога.

Такі гідротермічні умови можуть створювати ризики для вирощування інжиру, зокрема сприяти розвитку грибкових захворювань (антракнозу, ризоктоніозу), викликати розтріскування плодів та знижувати ступінь визрівання деревини внаслідок надлишкового зволоження кореневмісного шару ґрунту. Недостатнє визрівання пагонів, у свою чергу, зменшує зимостійкість рослин і підвищує ризик їх ушкодження в холодний період.

Інжир належить до культур із високою посухостійкістю, однак значно гірше переносить надмірне зволоження, ніж дефіцит вологи. Переважна частина атмосферних опадів припадає на теплу пору року, що загалом позитивно впливає на інтенсивність росту пагонів і формування листової поверхні. Водночас умови весняно-літнього перезволоження зумовлюють необхідність забезпечення якісного дренажу ґрунту, правильного вибору ділянки та застосування агротехнічних прийомів, спрямованих на регулювання водного режиму насаджень інжиру.

Такі умови можуть провокувати грибкові захворювання (антракноз, ризоктоніоз), спричиняти розтріскування плодів, зменшувати визрівання деревини через надмірну воду в ґрунт. Водночас інжир є посухостійким, але надлишок води переносить гірше, ніж її нестачу. Більшість опадів припадає на теплу пору року, що позитивно впливає на ріст пагонів. Водночас можливе весняно-літнє перезволоження потребує якісного дренажу ґрунту під інжир.

Таким чином, поєднання відносно сприятливих ґрунтових умов і прикордонних кліматичних параметрів Київської області створює науково обґрунтовану модель для дослідження можливостей інтродукції інжиру та розробки адаптованої технології його вирощування в умовах центральної частини України.

Характеристика ґрунтів

Ґрунтовий покрив дослідної ділянки представлений чорноземами опідзоленими та сірими лісовими ґрунтами, які є типовими для умов Лісостепової зони України. Зазначені ґрунти формуються за помірно зволоженого клімату та характеризуються відносно високою природною родючістю, що створює сприятливі передумови для вирощування плодових культур, у тому числі інтродукованих субтропічних видів.

За механічним складом ґрунти належать до легких і середніх суглинків, що зумовлює їх добрі агрофізичні властивості. Такі ґрунти відзначаються оптимальним співвідношенням повітряного та водного режимів, достатньою водопроникністю й аерацією кореневмісного шару, що є важливим чинником для нормального розвитку кореневої системи інжиру. Відсутність застійного перезволоження та схильності до запливання знижує ризик ураження коренів гнилями і сприяє стабільному росту рослин.

Таблиця 2.2

Агрохімічні властивості ґрунтів дослідної ділянки

Показник	Значення	Норма для інжиру	Оцінка
Тип ґрунту	Чорнозем опідзолений	Легкі-середні суглинки	Оптимально
Гумус	2,7-3,3	≥ 2	Добре
pH	6,2-7,1	6,0-7,5	Оптимально
Азот легкодоступний, мг/кг	60-90	60-120	Достатньо
Фосфор рухомий, мг/кг	110-150	80-150	Добре
Калій рухомий, мг/кг	80-120	80-180	Потребує періодичного внесення
Органічна речовина	Середня	Середня/висока	Добре

Вміст гумусу у ґрунті становить 2,7–3,3 %, що відповідає середньому рівню забезпеченості органічною речовиною. Такий показник забезпечує достатній запас елементів живлення, активний розвиток ґрунтової мікрофлори

та сприятливі умови для формування потужної вегетативної маси інжиру. Забезпеченість ґрунту легкодоступними формами азоту перебуває в межах 60–90 мг/кг, що є оптимальним для інтенсивного росту пагонів, особливо в молодому віці рослин.

Вміст рухомого фосфору у ґрунті становить 110–150 мг/кг, що характеризує ґрунт як добре забезпечений цим елементом. Фосфор відіграє важливу роль у розвитку кореневої системи, генеративних органів та процесах цвітіння і плодоношення інжиру. Забезпеченість обмінним калієм на рівні 80–120 мг/кг є достатньою для регуляції водного режиму рослин, підвищення стійкості до абіотичних стресів і формування якісних плодів.

Реакція ґрунтового розчину коливається в межах рН 6,2–7,1, що відповідає слабкокислому та нейтральному середовищу. Такі умови є загалом сприятливими для інжиру, який найкраще розвивається за нейтральної або слабколужної реакції ґрунту. У разі підвищеної кислотності окремих ділянок доцільним є проведення вапнування з метою оптимізації рН та покращення доступності елементів живлення.

Отже, за сукупністю агрохімічних і агрофізичних показників ґрунти дослідної ділянки характеризуються достатньою родючістю, доброю структурою та водно-повітряним режимом і можуть вважатися загалом придатними для вирощування інжиру за умови дотримання відповідних агротехнічних заходів.

2.2. Об'єкт і предмет досліджень

Схема досліду :

- **Варіант 1** – розмноження здерев'янілими живцями (умовний контроль)
- **Варіант 2** – розмноження напівздерев'янілими живцями
- **Варіант 3** – розмноження кореневими відростками

Здерев'янілі живці були прийняті як умовний контроль, оскільки цей спосіб є найбільш поширеним і базовим у практиці вирощування багаторічних рослин та дозволяє об'єктивно оцінити ефективність альтернативних методів розмноження.

Здерев'янілі живці інжиру заготовляли з добре визрілих однорічних пагонів маточних рослин. Для живцювання відбирали пагони діаметром 0,8–1,5 см і довжиною 18–25 см, що забезпечувало наявність достатнього запасу пластичних речовин і високий потенціал до утворення коренів. Нижній зріз живця виконували безпосередньо під брунькою під кутом 45°, тоді як верхній зріз робили прямим, на відстані 1,0–1,5 см над верхньою брунькою з метою зменшення висихання тканин.

Напівздерев'янілі живці заготовляли у другій половині червня, у період інтенсивного росту пагонів, коли тканини рослин характеризуються підвищеним вмістом ендогенних фітогормонів, зокрема ауксинів, які відіграють ключову роль у процесах ризогенезу. Для живцювання відбирали пагони поточного року з частково здерев'янілою основою та добре сформованими міжвузлями. Заготівлю проводили у ранкові години, що дозволяло зменшити втрати вологи живцями. Після нарізування живці негайно висаджували у підготовлений субстрат, підтримуючи оптимальний водно-повітряний режим, необхідний для утворення додаткових коренів.

Розмноження кореневими відростками здійснювали шляхом відокремлення молодих пагонів, що утворювалися з придаткових бруньок у прикореневій зоні маточних рослин. Для досліджень відбирали добре розвинені кореневі відростки з власною кореневою системою або зачатками

коренів. Відокремлення проводили з мінімальним травмуванням коренів, після чого рослини висаджували на постійне місце вирощування. Цей спосіб розмноження дозволяє максимально зберегти біологічні особливості материнських рослин і характеризується високою адаптивною здатністю садивного матеріалу.

Об'єктом досліджень у магістерській кваліфікаційній роботі є рослини інжиру звичайного (*Ficus carica* L.), що вирощуються в умовах відкритого ґрунту в Київській області як інтродукована субтропічна плодова культура.

Предметом досліджень є біологічні та агротехнічні особливості розмноження, росту і плодоношення інжиру, а також реакція рослин на ґрунтово-кліматичні умови регіону досліджень і застосування технологічних прийомів, спрямованих на підвищення їх адаптивності, збереження життєздатності та стабільності плодоношення.

Рослини інжиру (*Ficus carica* L.) чотирьох сортів:

Далматський – великоплідний, ранній, найбільш адаптивний.

Брунsvік – високої морозостійкості, стабільно плодоносить.

Кадота – використовується для сушіння, потребує тепла.

Блек Мадейра (адаптована форма) – високоякісний сорт з повільним визріванням.

Характеристика сортів інжиру використаних у дослідженні

Для проведення експериментальних робіт було відібрано чотири найбільш поширені та перспективні для умов помірного клімату сорти інжиру: Далматський, Брунsvік, Кадота та Блек Мадейра (адаптована форма). Кожен сорт має свої морфологічні особливості, темпи росту, рівень холодостійкості та потенційну продуктивність. Вивчення сортових відмінностей дало змогу визначити найбільш адаптовані до умов Київської області форми.

Сорт Далматський

Сорт середземноморського походження, один із найпоширеніших у приватних колекціях України завдяки поєднанню крупних плодів і достатньої зимостійкості за умови укриття.

Морфологічні ознаки: висота куща 1,5-2,0 м (у 4-річному віці), форма крони розлога, середньою облистненістю, листки великі, розсічені на 3-5 лопатей

Плодова характеристика. Маса плоду – 60-90г. Форма грушоподібна, світло-зелена з жовтим відтінком, м'якуш рожевий або світло-червоний, дуже солодкий, смак десертний з незначною кислотністю.

Адаптація до умов регіону. Має найкращий рівень пристосування до короткого літа, зберігаючи стабільну врожайність навіть у прохолодні роки, визрівання пагонів – 70-80%, укриття на зиму обов'язкове.

Сорт Брунсвік

Походження та характеристика. Один з класичних старовинних сортів інжиру, який добре адаптується до різних кліматичних зон. Відомий як сорт із підвищеною морозостійкістю серед інжиру.

Морфологічні ознаки. Висота рослин – 1,2-1,6 м. Пагони – товсті, інтенсивно визрівають до осені. Листя середніх розмірів, 3-5 лопатеве.

Плодова характеристика. Маса плоду 50-70г. Форма овально-грушоподібна, колір буро-зелений із слабким фіолетовим рум'янцем, м'якуш червоний, дуже ароматний, цукристість 18-20%

Адаптивні властивості. Брунсвік має найвищий відсоток визрівання пагонів – до 85%, а також відзначився кращою зимостійкістю серед досліджених сортів. Урожайність стабільна навіть на рослинах, які мали часткове підмерзання верхівок.

Сорт Кадота

Походження та характеристика. Класичний каліфорнійський сорт, відомий високою якістю плодів та добрим смаком. У прохолодних регіонах схильний до нерівномірного дозрівання, проте при належній агротехніці може успішно плодоносити.

Морфологічні ознаки, висота – 1,3-1,7м, кущ компактний, з густим листям, листки середнього розміру, трилопатеві, плоди, маса плоду 35-50г,

колір жовто-зелений, м'якоть бурштинова, дуже солодка, смак медово-десертний.

Особливості вирощування в київській області, сорт вимогливий до тепла й світла, плоди нерідко дозрівають у другій половині серпня- вересні, але у холодні роки частина врожаю залишається недозрілою. Визрівання пагонів становило 55-65%, що нижче ніж у інших сортів.

Сорт *Блек Мадейра* (адаптована форма)

Примітка: у дослідженні використовувалася адаптована до умов України форма, яка походить від аматорських колекцій та характеризується підвищеною витривалістю у порівнянні з оригінальним сортом.

Морфологічні ознаки: висота рослини 1,4-1,8м, крона середньої густоти, листки середні глибоколопатові, Плоди маса плоду 40-55 г, колір темно-фіолетовий або майже чорний, м'якоть червоно-бурштинова, щільна, дуже солодка, цукристість 20-22%

Таблиця 2.3

Порівняльна таблиця основних характеристик сортів

Показник	Далматський	Брунsvік	Кадота	Блек Мадейра
				
Висота куща, м	1,5-2,0	1,2-1,6	1,3-1,7	1,4-1,8
Маса плоду, г	60-90	50-70	35-50	40-45
Початок дозрівання	серпень	Кінець-липня-серпень	Серпень-вересень	Серпень-вересень
Визрівання пагонів, %	70-80	80-85	55-65	50-60
Врожайність з куща	1,8-2,5кг	2,0-3,0 кг	1,0-1,8кг	1,0-1,6кг
Морозостійкість	середня	Висока	Середня-низька	низька
Рекомендація для Київщини	висока	Дуже висока	Умовна	Для колекціонерів

2.3. Методика закладання дослідів

Дослідження проводилися впродовж вегетаційного періоду в умовах відкритого ґрунту на дослідній ділянці, розташованій у Київській області. Закладання дослідів здійснювали відповідно до загальноприйнятих методик польових і плодових досліджень з урахуванням біологічних особливостей інжиру та кліматичних умов регіону.

Перед закладанням досліду було проведено агрохімічне обстеження ґрунту з метою визначення його родючості, механічного складу та реакції ґрунтового розчину. Підготовка ґрунту включала основний обробіток, вирівнювання поверхні та, за необхідності, заходи з покращення агрофізичних властивостей, зокрема розпушування і локальне дренування.

Садивний матеріал інжиру був отриманий шляхом вегетативного розмноження (живцювання), що забезпечує генетичну однорідність рослин і вирівняність дослідних варіантів. Для садіння використовували стандартні добре вкорінені саджанці з розвинутою кореневою системою та однорічними визрілими пагонами. Перед висаджуванням проводили відбракування рослин із механічними пошкодженнями або ознаками ураження хворобами.

Схема розміщення рослин у досліді передбачала рядкове садіння з міжряддями та відстанями в ряду, що забезпечують достатню площу живлення і можливість формування кущоподібної форми, рекомендованої для умов ризикованого землеробства. Закладання досліду проводили за методом повторностей, що дозволяє підвищити достовірність отриманих результатів і забезпечити можливість їх статистичної обробки.

Упродовж вегетаційного періоду за всіма дослідними рослинами здійснювали однаковий комплекс агротехнічних заходів, який включав міжрядні обробітки, боротьбу з бур'янами, регулювання водного режиму, санітарне обрізування та захист від хвороб і шкідників. Особливу увагу приділяли заходам із підготовки рослин до перезимівлі, зокрема формуванню

куща, пригинанню пагонів та укриттю надземної частини з використанням органічних і синтетичних матеріалів.

Спостереження та обліки проводили протягом усього періоду вегетації за загальноприйнятими методиками. Фіксували строки початку і завершення основних фенологічних фаз, інтенсивність росту пагонів, ступінь визрівання деревини, а також збереженість рослин після перезимівлі. У період плодоношення визначали кількість плодів, їх середню масу та загальну продуктивність рослин.

Отримані експериментальні дані підлягали статистичній обробці з використанням методів варіаційної статистики з метою встановлення достовірності впливу досліджуваних факторів. Узагальнення результатів досліджень здійснювали шляхом порівняльного аналізу з даними наукових публікацій і практичного досвіду вирощування інжиру в умовах помірного клімату.

Методика включає три основні блоки:

1. методика розмноження
2. методика польових спостережень та обліків
3. методика лабораторних вимірювань

Методи вегетативного розмноження інжиру

Розмноження дерев'янистими живцями

Заготовлюються взимку під час обрізування, використовуються живці завдовжки 15-25см із 3-5 вузлами, нижній зріз робиться гострим, верхній прямим, посадка у теплиці при температурі +22...+25

Розмноження зеленими живцями

Заготовлюється у червні-липні, зрізаються пагони поточного року з двома міжвузлями, застосовували туманоутворюючу установку(вологість 85-95%), обробка стимулятором коренеутворення, переваги швидкість укорінення, недоліки- необхідність спеціальних умов.

Дослідження ефективності вегетативного розмноження

Використовували такі методи:

- живцювання дерев'янистими живцями (заготівля наприкінці лютого – початку березня);

- живцювання напівздерев'янілими живцями (червень – липень);

- горизонтальні й дугоподібні відводки.

Оцінювали: відсоток укорінення, швидкість появи коренів, розвиток надземної частини.

Укорінення проводили у теплиці та у відкритому ґрунті з використанням легкого субстрату (пісок + торф 1:1).

Методика польових досліджень

Фенологічні спостереження -початок розпускання бруньок -активний ріст пагонів - закладання плодів (бреба і основного врожаю) -дозрівання плодів -завершення вегетації -визрівання деревини	Біометричні вимірювання -приріст однорічних пагонів -кількість пагонів з плодовими вузлами -довжина міжвузлів -діаметр пагонів -формування крони
Урожайність -кількість плодів -маса плодів -вихід товарної продукції (%)	Морозостійкість -оцінювали пошкодження рослин за 5-бальною шкалою -відстежували відновлення після зимівлі.

Упродовж вегетаційного періоду щотижня реєстрували: початок сокоруху, розпускання бруньок, появу листків, початок росту пагонів, закладання та розвиток плодів, визрівання ягід, завершення росту пагонів, листопад.

За даними визначали тривалість і динаміку основних фаз.

Оцінювання ростових процесів. Вимірювали: довжину однорічних пагонів, діаметр пагонів, загальну висоту куща, кількість пагонів заміщення,

ступінь здерев'яніння до осіннього періоду. Також фіксували ушкодження після перезимівлі (у балах).

Вивчення плодоношення та врожайності. Для плодів визначали: кількість зав'язей на один пагін; кількість плодів, що дозріли; середню масу плоду; розміри плодів (висота, діаметр); загальну врожайність з куша.

Проводили дегустаційне оцінювання смаку (5-бальна шкала) та аналіз основних біохімічних показників: вміст сухих речовин, цукристість, кислотність, вітамінний склад (за можливості).

Агротехніка вирощування інжиру в умовах Київської області

Інжир є субтропічною культурою, яка природно формує високопродуктивні насадження в умовах теплого клімату Середземномор'я та Південної Азії. Для успішного вирощування в умовах помірної зони зокрема Київської області, необхідно застосовувати адаптовану агротехніку, що забезпечує захист рослин від низьких температур, формує оптимальні умови живлення й водного режиму та сприяє щорічному формуванню урожаю.

Вибір та підготовка ділянки

Для інжиру необхідно вибирати південні та південно-західні схили, або ділянки, максимально захищені від вітрів, місця з раннім прогріванням ґрунту навесні, ґрунти легкі або середні за механічним складом, добре аеровані, ділянки, де немає застою холодного повітря. Оптимальна глибина ґрунтових вод – не ближче 1,5-2,0 м, оскільки перезволоження негативно впливає на кореневу систему. Перед висадкою проводять глибоку оранку(30-35 см)- для розпушення та насичення ґрунту киснем; вносять органічні добрива – 40-60 т/га перепрілого гною або компосту; коректують кислотність ґрунту, якщо показники нижче 6,0 позводять вапнування доломітовим борошном орієнтовно 2-4 т/га.

Посадкові ями готують заздалегідь, викопують ями розміром 60х60х60см, на дно вносять дренаж(щебінь або керамзит) товщиною 10-15 см, що особливо важливо для важких ґрунтів. Суміш для заповнення ями складається з перегною (1 відро), піску (1 відро) та родючого верхнього шару

грунту (2 відра). До ґрунтової суміші додають 150-200 г суперфосфату, 60-80г калійної солі та 300-500 г деревної золи. Азотні добрива під час посадки не вносять, щоб не стимулювати подовження пагонів перед зимою.

У Київській області рекомендовані більш широкі схеми, що забезпечують кращу освітленість: 3х2,5м-у формі куща; 3,5х3м- для сильно рослих сортів (Далматський, Брунсвік); 2,5х2м – для меншої форми середньорослих сортів (Кадота, Блек Мадейра)

У кліматі Київщини інжир вирощують у приземних формах, які легко пригинати для зимового укриття.

Найпоширеніші формами є кущова з 4-6 скелетними пагонами, вона є морозостійкою, пагони короткі, товсті що допомагає краще визрівати. Віялова форма зручна для вирощування біля стін та теплих об'єктів а також забезпечує раннє пробудження бруньок. горизонтальний кордон забезпечує легке укриття на зиму, особливо ефективний у зонах ризикованого землеробства.

До основних принципів обрізування входять видалення поламаних та слабких пагонів, формування пагонів заміщення, а також укорочення однорічних пагонів на 1/3-1/2 довжини для стимулювання плодоутворення.

Інжир вважається посухостійкою культурою, проте у помірному кліматі стабільний урожай можливий лише при регульованому поливі

Інжир добре реагує на органічні та мінеральні добрива. Система удобрення складається з основного внесення, підживлень у період вегетації та корекції мікроелементів.

Також важливими мікроелементами для інжиру є бор, що допомагає запобіганню опаданню зав'язей, магній відповідає за фотосинтез, кальцій зміцнює клітинні стінки, покращує лежкість плодів, цинк впливає на ріст пагонів. Позакореневі підживлення проводять 1-2 рази на сезон розчином мікродобрив.

Умови київської області вимагають обов'язкового зимового укриття. Основними способами є пригинання до землі + мульчування, коробчасте укриття, коли рослину накривають дерев'яним каркасом і в середину додають

солону, тирсу, лапник, та повітряно-сухе укриття, коли комбінують агроволокно+плівка+ сухий наповнювач.

Успішне вирощування інжиру в умовах України значною мірою залежить не лише від правильного добору сортів та адаптованої агротехніки, а й від ефективної системи захисту насаджень. Інжир, як субтропічна культура, у природному середовищі має власний комплекс біотичних регуляторів-ентомофагів, специфічних паразитів і хижаків, які контролюють чисельність шкідників. Однак при вирощуванні в умовах помірного клімату цей баланс часто порушується, що підвищує ризики ураження рослин павутинним кліщем, попелицями, щитівками, грибковими інфекціями, особливо у періоди різких перепадів температур і підвищеної вологості. Традиційні методи хімічного захисту не завжди ефективні та можуть негативно впливати на екологічний стан ділянки, якість плодів та загальну стійкість рослин. Саме тому одним з ключових підходів у сучасному плодівництві є застосування інтегрованої системи захисту рослин, яка поєднує профілактичні, біологічні, механічні та, за потреби, хімічні заходи. Інтегрований захист інжиру передбачає попередження появи шкідників і хвороб шляхом забезпечення оптимальних умов для росту рослин, формування правильної крони для покращення провітрювання, регулярного моніторингу стану насаджень, використання біопрепаратів та ентомофагів, мінімального застосування хімічних інсектицидів та фунгіцидів лише у випадку перевищення економічного порогу шкодочинності. Особливу увагу приділяють ранньому виявленню шкідників, оскільки більшість з них здатні розвиватися вибухово за сприятливих умов. Адаптація інжиру до умов України потребує підсиленого контролю, оскільки різкі коливання погоди можуть сприяти одночасному розвитку кількох хвороб, у тому числі борошнистої роси та сірої гнилі. З урахуванням цих чинників зведено таблицю інтегрованого захисту інжиру, що включає основні шкідливі організми, характерні симптоми ураження, умови їх появи та комплекс рекомендованих заходів.

Умови київської області є прикордонними для інжиру, однак при правильному виборі сорту, використанні ефективних методів розмноження та застосуванні зимового укриття культура може успішно рости, плодоносити та давати стабільний урожай. Методика досліджень дозволила комплексно оцінити біологічні, продуктивні та економічні характеристики інжиру.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Особливості розмноження інжиру в умовах Київської області

Розмноження інжиру (*Ficus carica* L.) є визначальним етапом формування насаджень культури, особливо в умовах інтродукції за межами її природного субтропічного ареалу. В умовах Київської області, що характеризуються прикордонними кліматичними показниками, успішність різних способів вегетативного розмноження істотно впливає на приживлюваність рослин, їх подальший ріст, адаптацію та перспективи плодоношення.

Інжир переважно розмножується вегетативним шляхом, оскільки насіннєве розмноження не забезпечує збереження сортових ознак і продовжує період вступу рослин у плодоношення. Найбільш поширеними у практиці є живцювання та використання кореневих відростків, однак ефективність цих методів значною мірою залежить від ґрунтово-кліматичних умов регіону.

Розмноження інжиру у помірному кліматі має ключове значення для успішної інтродукції культури. В умовах Київської області життєздатність саджанців багато в чому залежить від якості посадкового матеріалу, тому в роботі детально досліджено процеси укорінення живців у різні фази розвитку рослини.

Приживлюваність садивного матеріалу є одним з основних показників ефективності способу розмноження, особливо в умовах інтродукції культури. За результатами спостережень встановлено, що приживлюваність рослин інжиру в умовах Київської області суттєво залежала від застосованого способу розмноження та погодних умов початкового періоду вегетації.

Найнижчі показники приживлюваності спостерігали у варіанті умовного контролю — при розмноженні здерев'янілими живцями – 75 %. Це зумовлено повільнішим утворенням кореневої системи та більшою залежністю від температурного режиму ґрунту. Водночас напівздерев'янілі живці (80 %) та

кореневі відростки (85 %) характеризувалися кращою адаптацією після висаджування (рис. 1).

Початок активного росту пагонів після висаджування відбувався в середньому через 15–24 доби, залежно від варіанта досліду.

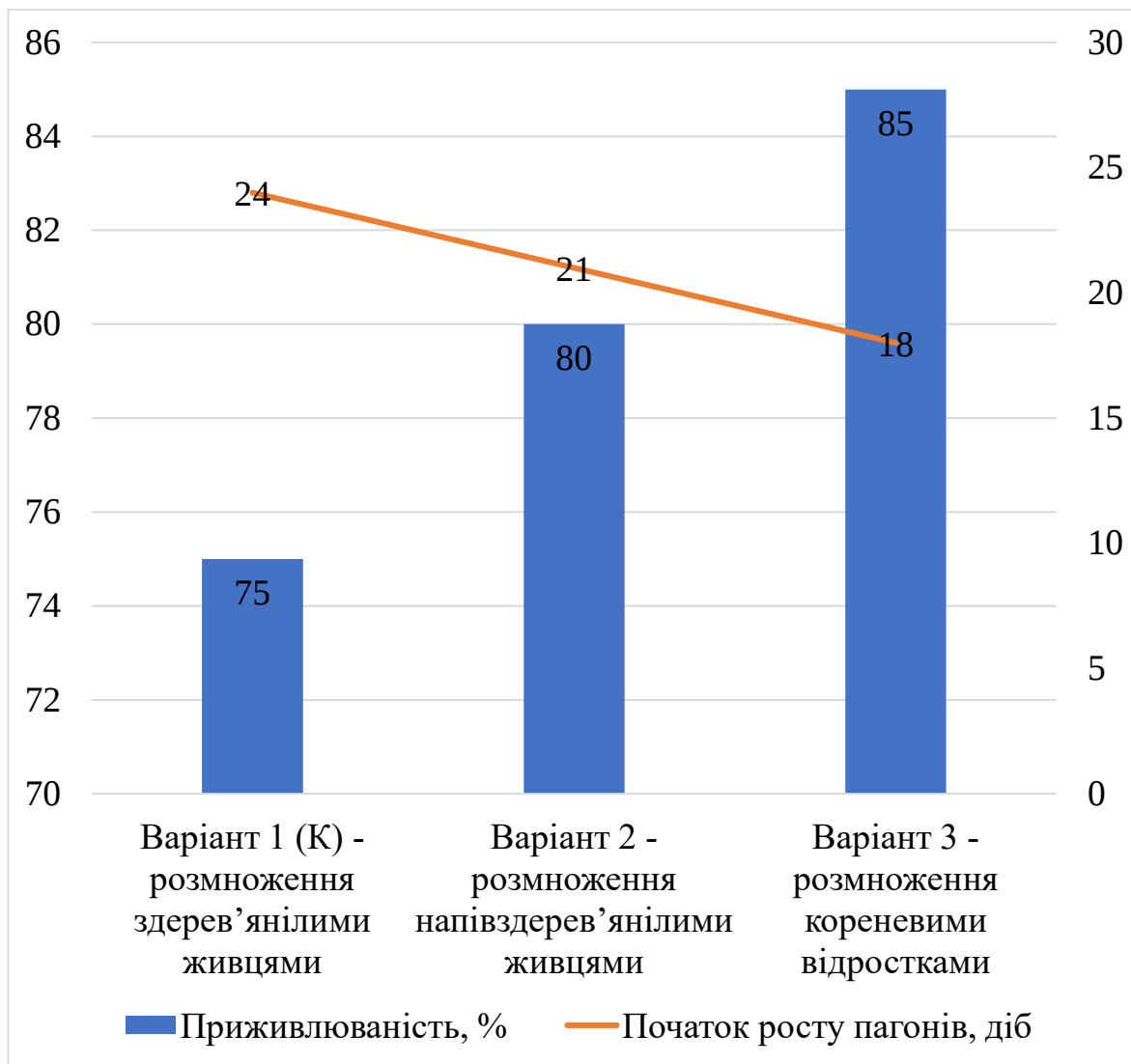


Рисунок 3.1.1 Приживлюваність та початок росту пагонів інжиру залежно від способу розмноження

Отримані результати свідчать, що використання корневих відростків забезпечує найвищу приживлюваність, тоді як здерев'янілі живці потребують більш сприятливих умов для успішного укорінення.

Формування кореневої системи є визначальним чинником приживлюваності та подальшої адаптації інжиру (*Ficus carica* L.) в умовах інтродукції. В умовах Київської області, які характеризуються нестійким

температурним режимом і періодами надмірного зволоження ґрунту, добре розвинена коренева система забезпечує рослинам ефективне поглинання води та поживних речовин і підвищує їх стійкість до абіотичних стресів.

Оцінку розвитку кореневої системи саджанців інжиру проводили наприкінці вегетаційного періоду за такими показниками: кількість основних коренів, кількість додаткових коренів, середня довжина коренів та ступінь розгалуженості. Отримані результати узагальнювали за варіантами досліду, відповідно до прийнятої схеми розмноження.

Встановлено, що спосіб розмноження суттєво впливав на морфологічні показники кореневої системи. У рослин, отриманих зі здерев'янілих живців (умовний контроль), формування коренів відбувалося повільніше, що зумовлювало меншу кількість додаткових коренів і середній ступінь розгалуженості. Це пов'язано з нижчою фізіологічною активністю тканин у період укорінення (табл. 3.1).

Таблиця 3.1.1

Показники формування кореневої системи саджанців інжиру залежно від способу розмноження

Варіант досліду	Кількість основних коренів, шт./рослину	Кількість додаткових коренів, шт./рослину	Середня довжина коренів, см	Ступінь розгалуженості*
Варіант 1 (К) - розмноження здерев'янілими живцями	3,6	10,4	21,3	2,8
Варіант 2 - розмноження напівздерев'янілими живцями	4,4	15,2	26,1	3,6
Варіант 3 - розмноження кореневими відростками	5,5	21,8	31,4	4,4

*Примітка: ступінь розгалуженості оцінювали за п'ятибальною шкалою.

Саджанці, вирощені з напівздерев'янілих живців, характеризувалися інтенсивнішим утворенням додаткових коренів і кращою регенераційною здатністю, що пояснюється підвищеним вмістом ендогенних фітогормонів у тканинах пагонів у період заготівлі живців.

Найбільш розвинену кореневу систему формували рослини, отримані шляхом розмноження кореневими відростками. Вони мали більшу кількість як основних, так і додаткових коренів, а також вищий ступінь розгалуженості, що забезпечувало швидшу адаптацію після пересаджування.

Аналіз наведених даних свідчить, що розмноження кореневими відростками забезпечувало найкращі показники розвитку кореневої системи. Кількість додаткових коренів у цьому варіанті перевищувала аналогічний показник умовного контролю на 11,4 шт./рослину, а середня довжина коренів була більшою на 10,1 см, що свідчить про значно вищу поглинальну здатність кореневої системи.

У варіанті з напівздерев'янілими живцями коренева система формувалася достатньо інтенсивно і характеризувалася високою регенераційною здатністю, що дозволяє розглядати цей спосіб як перспективний для вирощування садивного матеріалу інжиру в умовах Київської області.

Саджанці, отримані зі здерев'янілих живців, формували менш розвинену кореневу систему, однак навіть у цьому варіанті рослини проявляли здатність до поступового нарощування кореневої маси, що підтверджує загальну біологічну пластичність інжиру.

Ріст надземної частини інжиру (Ficus carica L.) є важливим показником адаптації саджанців до умов вирощування та тісно пов'язаний зі ступенем розвитку кореневої системи. Інтенсивність росту пагонів у перший рік після висаджування значною мірою визначає подальше формування крони, визрівання деревини та підготовку рослин до перезимівлі, що особливо актуально для умов Київської області.

Оцінку росту надземної частини проводили наприкінці вегетаційного періоду за такими показниками: кількість пагонів на одну рослину, середня довжина пагонів, сумарний приріст пагонів та ступінь визрівання деревини. Отримані результати узагальнювали відповідно до варіантів досліджу.

Встановлено, що спосіб розмноження істотно впливав на інтенсивність росту надземної частини інжиру. Найменші показники росту були характерні для рослин, отриманих зі здерев'янілих живців (умовний контроль), що зумовлено повільнішим формуванням кореневої системи на початкових етапах розвитку.

Саджанці, вирощені з напівздерев'янілих живців, характеризувалися більш інтенсивним ростом пагонів, що пояснюється кращим фізіологічним станом рослин та вищою регенераційною здатністю коренів. Найвищі показники росту надземної частини спостерігали у рослин, розмножених кореневими відростками, які мали найбільш розвинену кореневу систему і, відповідно, кращі умови для забезпечення пагонів водою та поживними речовинами.

Таблиця 3.1.2

Показники росту надземної частини інжиру залежно від способу розмноження

Варіант досліджу	Кількість пагонів, шт./рослину	Середня довжина пагонів, см	Сумарний приріст пагонів, см	Визрівання деревини, %
Варіант 1 (К) - розмноження здерев'янілими живцями	2,6	52,4	136,2	62,0
Варіант 2 - розмноження напівздерев'янілими живцями	3,1	61,8	191,6	74,5
Варіант 3 - розмноження кореневими відростками	3,7	71,9	266,0	86,3

Аналіз даних таблиці 3.5 свідчить, що кількість пагонів на одну рослину у варіанті з кореневими відростками становила 3,7 шт., що на 1,1 пагона більше, ніж у варіанті умовного контролю. Це вказує на вищу здатність рослин до пагоноутворення за умови добре розвиненої кореневої системи.

Середня довжина пагонів у рослин, розмножених кореневими відростками, досягала 71,9 см, що перевищувало показник умовного контролю на 19,5 см. У варіанті з напівздерев'янілими живцями середня довжина пагонів становила 61,8 см, що на 9,4 см більше порівняно зі здерев'янілими живцями, але поступалося варіанту з кореневими відростками.

Інтегральний показник сумарного приросту пагонів у рослин, розмножених кореневими відростками, становив 266,0 см, що майже у 1,95 раза перевищувало аналогічний показник умовного контролю (136,2 см). Це чітко підтверджує визначальний вплив способу розмноження на інтенсивність ростових процесів інжиру в перший рік після висаджування.

Важливим показником адаптації рослин до умов регіону є відсоток визрівання деревини. У варіанті умовного контролю визрівання деревини становило 62,0 %, що може бути недостатнім для забезпечення високої зимостійкості. У рослин, отриманих з напівздерев'янілих живців, цей показник зростав до 74,5 %, тоді як у варіанті з кореневими відростками досягав 86,3 %, що свідчить про кращу підготовку рослин до перезимівлі та зниження ризику підмерзання.

У результаті проведених досліджень встановлено, що спосіб вегетативного розмноження інжиру (*Ficus carica* L.) істотно впливає на приживлюваність садивного матеріалу, формування кореневої системи та інтенсивність початкового росту надземної частини в умовах Київської області. Отримані дані свідчать про наявність чіткої залежності між рівнем розвитку кореневої системи та ростовими процесами рослин у перший рік після висаджування.

Найнижчі показники приживлюваності та росту були характерні для варіанта з розмноженням здерев'янілими живцями, який було прийнято як умовний контроль. У цьому варіанті формувалася менш розвинена коренева система, що зумовлювало обмежений ріст пагонів, нижчий сумарний приріст надземної маси та найменший відсоток визрівання деревини. Такі особливості

можуть знижувати рівень адаптації рослин до прикордонних кліматичних умов регіону.

Розмноження напівздерев'янілими живцями забезпечувало кращі показники розвитку кореневої системи та початкового росту надземної частини порівняно з умовним контролем. У цьому варіанті спостерігалось збільшення кількості та довжини пагонів, вищий сумарний приріст і підвищений рівень визрівання деревини, що свідчить про достатній адаптаційний потенціал рослин і перспективність цього способу розмноження для умов Київської області.

Найвищі показники приживлюваності, формування кореневої системи та інтенсивності росту надземної частини були характерні для рослин, розмножених кореневими відростками. У цьому варіанті сформувалася найбільш розвинена коренева система, що забезпечило активний ріст пагонів, максимальний сумарний приріст надземної маси та найвищий відсоток визрівання деревини. Це створює сприятливі передумови для успішної перезимівлі рослин і подальшого стабільного розвитку.

Таким чином, результати досліджень підтверджують, що в умовах Київської області найбільш ефективним способом вегетативного розмноження інжиру є використання корневих відростків, тоді як напівздерев'янілі живці можуть розглядатися як перспективна альтернатива. Здерев'янілі живці без стимуляції коренеутворення доцільно застосовувати як базовий (умовний контрольний) варіант для порівняльної оцінки ефективності інших методів розмноження.

3.2. Ріст і розвиток рослин інжиру впродовж вегетаційного періоду

Динаміка росту пагонів інжиру (Ficus carica L.) упродовж вегетаційного періоду є важливим показником адаптації рослин до ґрунтово-кліматичних умов регіону та відображає ефективність використання теплових і світлових ресурсів. В умовах Київської області, де тривалість вегетаційного періоду є обмеженою, інтенсивність росту пагонів у весняно-літній період має вирішальне значення для формування достатньої вегетативної маси та своєчасного визрівання деревини.

Дослідження динаміки росту пагонів проводили шляхом щомісячних вимірювань середньої довжини пагонів протягом вегетаційного періоду — з травня по вересень. Облік здійснювали окремо за кожним варіантом досліджу відповідно до способу розмноження рослин.

Отримані результати свідчать, що інтенсивність росту пагонів істотно залежала від способу розмноження та фенологічних особливостей розвитку рослин, встановлених у підрозділі 3.2.1.

Таблиця 3.2.1

Динаміка росту пагонів інжиру впродовж вегетаційного періоду (2025 р.)

Варіант досліджу	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень
Варіант 1 (К) - розмноження здерев'янілими живцями	14,2	32,6	46,8	52,4	52,4
Варіант 2 - розмноження напівздерев'янілими живцями	18,5	41,9	58,6	61,8	61,8
Варіант 3 - розмноження кореневими відростками	22,8	49,7	69,3	71,9	71,9

Аналіз даних таблиці 3.7 показує, що найінтенсивніший ріст пагонів у всіх варіантах припадав на період з травня по липень, що збігається з найвищими середньодобовими температурами повітря та оптимальним фотоперіодом. У травні середня довжина пагонів у варіанті з кореневими відростками становила 22,8 см, що на 8,6 см більше, ніж у варіанті умовного контролю (14,2 см). Це свідчить про більш ранній старт ростових процесів у рослин із добре сформованою кореневою системою.

У червні різниця між варіантами зберігалася і навіть посилювалася. Середня довжина пагонів у варіанті з кореневими відростками досягала 49,7 см, що на 17,1 см перевищувало відповідний показник умовного контролю (32,6 см). У варіанті з напівздерев'янілими живцями довжина пагонів становила 41,9 см, займаючи проміжне положення між іншими варіантами.

Максимальні темпи росту пагонів спостерігали у липні. У цей період середня довжина пагонів у рослин, розмножених кореневими відростками, досягала 69,3 см, тоді як у варіанті з напівздерев'янілими живцями — 58,6 см, а у варіанті умовного контролю — 46,8 см. Таким чином, перевага варіанта з кореневими відростками над умовним контролем у липні становила 22,5 см, що є статистично значущою з точки зору біологічної інтерпретації.

У серпні ріст пагонів істотно уповільнювався, що пов'язано з переходом рослин до фази визрівання деревини. У вересні приріст пагонів практично припинявся в усіх варіантах, що підтверджує завершення активної фази росту та початок підготовки рослин до перезимівлі.

Динаміка росту пагонів інжиру в умовах Київської області характеризується інтенсивним ростом у весняно-літній період та різким його уповільненням наприкінці вегетації. Найвищі темпи росту впродовж усього періоду спостерігали у рослин, розмножених кореневими відростками, що зумовлено кращим розвитком кореневої системи та більш раннім початком вегетації. Напівздерев'янілі живці забезпечували проміжні показники росту, тоді як здерев'янілі живці (умовний контроль) характеризувалися найменшою інтенсивністю ростових процесів.

Формування листкової поверхні є одним із ключових показників росту та розвитку інжиру (*Ficus carica* L.), оскільки саме листки визначають інтенсивність фотосинтетичної діяльності, накопичення органічних речовин і загальний рівень продуктивності рослин. В умовах Київської області, де теплові ресурси є обмеженими, оптимальний розвиток листкового апарату має вирішальне значення для реалізації біологічного потенціалу культури.

Оцінку формування листкової поверхні проводили в період максимального розвитку вегетативної маси за такими показниками: кількість листків на одну рослину, середня площа одного листка та сумарна площа листкової поверхні рослини. Облік здійснювали окремо для кожного варіанта дослідів відповідно до способу розмноження.

Результати спостережень показали, що спосіб розмноження істотно впливав на формування листкового апарату інжиру, що узгоджується з відмінностями у динаміці росту пагонів (таблиця 3.2.2)

Таблиця 3.2.2

Показники формування листкової поверхні інжиру залежно від способу розмноження

Варіант дослідів	Кількість листків, шт./рослину	Середня площа листка, см ²	Сумарна площа листкової поверхні, см ²
Варіант 1 (К) - розмноження здерев'янілими живцями	26,4	148,6	3925
Варіант 2 - розмноження напівздерев'янілими живцями	31,8	162,4	5165
Варіант 3 - розмноження кореневими відростками	37,6	178,9	6724

Аналіз даних таблиці 3.2.2 свідчить, що кількість листків на одну рослину була найменшою у варіанті умовного контролю і становила 26,4 шт.. У рослин, розмнужених напівздерев'янілими живцями, цей показник збільшувався до 31,8 шт., що на 5,4 листка більше порівняно з контролем. Найвищу кількість листків формували рослини, отримані з корневих відростків — 37,6 шт., що перевищувало контроль на 11,2 листка.

Середня площа одного листка також зростала залежно від способу розмноження. У варіанті здерев'янілих живців вона становила 148,6 см², тоді як у варіанті з напівздерев'янілими живцями — 162,4 см², а у рослин, розмножених кореневими відростками, досягала 178,9 см². Збільшення площі листка свідчить про кращі умови живлення та вищу інтенсивність ростових процесів.

Інтегральним показником розвитку листкового апарату є сумарна площа листкової поверхні рослини. У варіанті умовного контролю цей показник становив 3925 см², у варіанті з напівздерев'янілими живцями — 5165 см², що на 1240 см² більше, ніж у контролі. Найбільшу сумарну площу листкової поверхні мали рослини, розмножені кореневими відростками — 6724 см², що на 2799 см² перевищувало відповідний показник умовного контролю.

Збільшення площі листкового апарату у рослин, розмножених кореневими відростками, забезпечувало вищий фотосинтетичний потенціал, що, у свою чергу, створювало передумови для інтенсивнішого росту пагонів і кращого визрівання деревини, встановлених у попередніх підрозділах.

Формування листкової поверхні інжиру в умовах Київської області істотно залежить від способу розмноження. Найбільшу кількість листків, найбільшу площу одного листка та максимальну сумарну площу листкового апарату формували рослини, розмножені кореневими відростками. Напівздерев'янілі живці забезпечували проміжні показники розвитку листкової поверхні, тоді як здерев'янілі живці (умовний контроль) характеризувалися найменш розвиненим листковим апаратом.

Визрівання деревини є одним із ключових показників адаптації інжиру (*Ficus carica* L.) до умов помірного клімату та визначає рівень зимостійкості рослин. В умовах Київської області, де можливі ранні осінні заморозки та різкі коливання температури в зимовий період, своєчасне і повне визрівання пагонів має вирішальне значення для збереження рослин і їх подальшого розвитку.

Оцінку визрівання деревини проводили наприкінці вегетаційного періоду за такими показниками: середня довжина визрілої частини пагонів, частка визрілої деревини у відсотках та загальний стан пагонів перед входженням у період спокою. Облік здійснювали за кожним варіантом дослідів відповідно до способу розмноження рослин.

Таблиця 3.2.3

Показники визрівання деревини інжиру залежно від способу
розмноження

Варіант дослідів	Середня довжина пагона, см	Довжина визрілої частини, см	Визрівання деревини, %
Варіант 1 (К) - розмноження здерев'янілими живцями	52,4	32,5	62,0
Варіант 2 - розмноження напівздерев'янілими живцями	61,8	46,0	74,5
Варіант 3 - розмноження корневими відростками	71,9	62,1	86,3

Аналіз даних таблиці 3.2.3 показує, що найнижчий відсоток визрівання деревини був характерний для рослин, розмножених зі здерев'янілих живців, і становив 62,0 %. За такої частки визрілої деревини значна частина пагонів залишається фізіологічно незрілою, що підвищує ризик їх ушкодження під час зимових морозів.

У варіанті з напівздерев'янілими живцями довжина визрілої частини пагонів досягала 46,0 см, а відсоток визрівання становив 74,5 %, що на 12,5 процентного пункту більше, ніж у варіанті умовного контролю. Це свідчить про кращу підготовку рослин до періоду спокою та вищу потенційну зимостійкість.

Найвищі показники визрівання деревини спостерігали у рослин, розмножених корневими відростками. У цьому варіанті довжина визрілої

частини пагонів становила 62,1 см, а частка визрілої деревини досягала 86,3 %, що на 24,3 процентного пункту перевищувало відповідний показник умовного контролю. Високий рівень визрівання деревини створює сприятливі передумови для успішної перезимівлі рослин навіть за несприятливих погодних умов.

Кращі показники визрівання деревини у рослин, розмнужених кореневими відростками, зумовлені більш раннім початком вегетації, інтенсивнішим ростом у першій половині сезону та своєчасним припиненням ростових процесів наприкінці літа. Це дозволяло рослинам ефективніше перерозподіляти асимілянти на визрівання пагонів і накопичення запасних речовин.

Результати досліджень свідчать, що ріст і розвиток рослин інжиру в умовах Київської області суттєво залежать від способу вегетативного розмноження. Рослини, отримані з корневих відростків, характеризувалися найранішим початком вегетації, найвищими темпами росту пагонів, найбільш розвиненою листовою поверхнею та найвищим відсотком визрівання деревини, що забезпечує кращу підготовку до перезимівлі. Напівздерев'янілі живці забезпечували проміжні показники росту і розвитку та можуть розглядатися як перспективний спосіб розмноження інжиру в умовах регіону. Здерев'янілі живці, прийняті як умовний контроль, характеризувалися найменшою інтенсивністю ростових процесів і найнижчим рівнем визрівання деревини, що обмежує їх адаптаційний потенціал у прикордонних кліматичних умовах.

3.3. Особливості плодоношення інжиру в умовах регіону досліджень

Плодоношення інжиру (*Ficus carica* L.) в умовах помірного клімату є одним із ключових показників успішності інтродукції культури та інтегральним результатом ростових і фізіолого-біологічних процесів, що відбувалися протягом вегетаційного періоду. В умовах Київської області, які характеризуються обмеженим тепловим ресурсом і ризиком ранніх осінніх заморозків, реалізація генеративного потенціалу інжиру має низку специфічних особливостей.

Формування та розвиток плодів інжиру тісно пов'язані зі строками початку вегетації, інтенсивністю росту пагонів, рівнем розвитку листкового апарату та ступенем визрівання деревини, що було встановлено у попередніх підрозділах. У зв'язку з цим оцінку плодоношення проводили з урахуванням способів розмноження рослин, які зумовлювали відмінності в їх біологічному стані.

За результатами спостережень встановлено, що в умовах регіону досліджень інжир формував одну хвилю плодоношення, що є типовим для північної межі ареалу вирощування культури. Плоди закладалися переважно на пагонах поточного року, а строки їх розвитку суттєво залежали від способу розмноження рослин.

Найраніше формування зав'язей і початок росту плодів спостерігали у рослин, розмнужених кореневими відростками, що пов'язано з раннім початком вегетації та більш інтенсивним ростом пагонів. У варіанті з напівздерев'янілими живцями строки плодоношення дещо зміщувалися, тоді як у рослин умовного контролю (здерев'янілі живці) генеративний розвиток був найбільш запізнитим.

Кількісну оцінку плодоношення проводили за такими показниками: кількість плодів на одну рослину, середня маса одного плода та загальна маса плодів з рослини. Отримані дані узагальнювали відповідно до варіантів досліду.

Таблиця 3.3.1

Кількісні показники плодоношення інжиру залежно від способу
розмноження

Варіант досліду	Кількість плодів, шт./рослину	Середня маса плода, г	Маса плодів з рослини, г
Варіант 1 (К) - розмноження здереv'янілими живцями	6,8	38,5	261,8
Варіант 2 - розмноження напівздереv'янілими живцями	9,6	41,2	395,5
Варіант 3 - розмноження кореневими відростками	13,4	44,8	600,3

Аналіз даних таблиці 3.3.1 показує, що найменша кількість плодів формувалася у рослин умовного контролю — 6,8 шт. на рослину, що зумовлено менш інтенсивним ростом пагонів і нижчим рівнем визрівання деревини. У варіанті з напівздереv'янілими живцями кількість плодів збільшувалася до 9,6 шт., що на 2,8 плода більше, ніж у контролі.

Найвищу кількість плодів формували рослини, розмножені кореневими відростками — 13,4 шт. на рослину, що майже у 2 рази перевищувало показник умовного контролю. Це свідчить про вищий рівень реалізації генеративного потенціалу за умови кращого вегетативного розвитку рослин.

Середня маса одного плода також залежала від способу розмноження. У рослин умовного контролю вона становила 38,5 г, у варіанті з напівздереv'янілими живцями — 41,2 г, тоді як у рослин, розмножених кореневими відростками, досягала 44,8 г. Збільшення маси плодів свідчить про кращі умови асиміляції та накопичення пластичних речовин.

Інтегральним показником плодоношення є загальна маса плодів з однієї рослини, яка найбільш повно відображає продуктивність інжиру в умовах регіону досліджень. У варіанті умовного контролю цей показник становив

261,8 г, тоді як у рослин, розмнoжених напівздeрев'янілими живцями, — 395,5 г, що на 133,7 г більше.

Найвищу продуктивність забезпечували рослини, отримані з кореневих відростків, у яких маса плодів з рослини досягала 600,3 г, що на 338,5 г перевищувало відповідний показник умовного контролю. Така різниця зумовлена сукупним впливом раннього початку вегетації, інтенсивного росту пагонів, добре розвиненого листкового апарату та високого рівня визрівання деревини.

РОЗДІЛ 4 Економічна ефективність вирощування інжиру в умовах Київської області

Економічну оцінку ефективності вирощування інжиру (*Ficus carica* L.) проводили з метою визначення доцільності його вирощування в умовах регіону досліджень та порівняння різних способів вегетативного розмноження за основними економічними показниками. Оцінку здійснювали на основі узагальнених виробничих розрахунків з урахуванням отриманих біологічних результатів досліджень.

Розрахунки проводили на 1 рослину інжиру, що є доцільним для умов інтродукційних досліджень та аматорсько-фермерського вирощування. Середню ціну реалізації свіжих плодів інжиру приймали на рівні 120 грн/кг, що відповідає середньоринковим цінам для локального ринку.

Витрати на вирощування інжиру включали вартість садивного матеріалу, витрати на догляд за рослинами (обробіток ґрунту, полив, формування, захист), а також додаткові витрати, пов'язані з укриттям рослин на зиму. Рівень витрат дещо відрізнявся залежно від способу розмноження.

Таблиця 4.1

Економічні показники вирощування інжиру залежно від способу розмноження (на 1 рослину)

Варіант	Урожайність, кг/рослину	Вартість продукції, грн	Витрати, грн	Умовний чистий дохід, грн	Рентабельність, %
Варіант 1 (К) - розмноження здерев'янілими живцями	0,262	31,4	55,0	-23,6	-42,9
Варіант 2 - розмноження напівздерев'янілими живцями	0,396	47,5	60,0	-12,5	-20,8
Варіант 3 - розмноження кореневими відростками	0,600	72,0	65,0	7,0	10,8

Аналіз наведених у таблиці 4.1 даних показує, що економічна ефективність вирощування інжиру в умовах регіону істотно залежить від

способу розмноження рослин. У варіанті умовного контролю (здере́в'янілі живці) урожайність з однієї рослини становила 0,262 кг, що забезпечувало вартість валової продукції на рівні 31,4 грн, тоді як витрати на вирощування досягали 55,0 грн. У результаті умовний чистий дохід був від'ємним (–23,6 грн), а рівень рентабельності — –42,9 %.

У варіанті з напівздере́в'янілими живцями продуктивність рослин зростала до 0,396 кг/рослину, що дозволяло отримати продукцію вартістю 47,5 грн. Проте за витрат 60,0 грн цей варіант також залишався економічно нерентабельним, хоча рівень збитковості був значно нижчим (–20,8 %) порівняно з умовним контролем.

Найкращі економічні показники були характерні для варіанта з використанням кореневих відростків. Урожайність у цьому варіанті становила 0,600 кг/рослину, що відповідало вартості валової продукції 72,0 грн. За витрат на рівні 65,0 грн умовний чистий дохід становив 7,0 грн, а рівень рентабельності досягав 10,8 %. Це свідчить про можливість досягнення позитивного економічного результату вже на початковому етапі вирощування інжиру.

Отримані результати свідчать, що в умовах Київської області вирощування інжиру може бути економічно доцільним лише за умови використання найбільш ефективних способів розмноження, які забезпечують підвищену продуктивність рослин. Застосування кореневих відростків дозволяє досягти найвищого рівня урожайності та забезпечує позитивний умовний чистий дохід, тоді як використання здере́в'янілих і напівздере́в'янілих живців на початкових етапах вирощування має обмежену економічну ефективність.

Разом з тим слід зазначити, що зі збільшенням віку насаджень і підвищенням продуктивності рослин економічна ефективність вирощування інжиру зростатиме, що підтверджує перспективність культури для фермерських і присадибних господарств за умови адаптації технології вирощування до місцевих ґрунтово-кліматичних умов.

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Сучасне сільськогосподарське виробництво має здійснюватися з урахуванням принципів екологічної безпеки, раціонального використання природних ресурсів та мінімізації негативного впливу на навколишнє природне середовище. Вирощування плодових культур, зокрема інжиру (*Ficus carica* L.), в умовах інтродукції потребує особливої уваги до екологічних аспектів, оскільки застосування невиправдано інтенсивних агротехнічних заходів може призводити до деградації ґрунтів, забруднення водних ресурсів і порушення природних екосистем.

Вирощування інжиру в умовах Київської області здійснюється переважно на чорноземах та сірих лісових ґрунтах, які характеризуються достатнім рівнем родючості. З метою збереження їх агрохімічних і агрофізичних властивостей доцільно застосовувати ґрунтозахисні технології, зокрема:

- підтримання оптимальної структури ґрунту шляхом мінімізації глибокого механічного обробітку;
- використання органічних матеріалів (мульчування) для зменшення випаровування вологи та ерозійних процесів;
- запобігання ущільненню ґрунту в зоні кореневої системи.

Коренева система інжиру розміщується переважно у верхніх шарах ґрунту, що зумовлює необхідність обережного проведення міжрядних обробітків і виключення надмірного механічного впливу.

З метою зменшення негативного впливу на навколишнє природне середовище доцільно надавати перевагу збалансованому живленню рослин, основанийому на результатах агрохімічного аналізу ґрунту. Надлишкове внесення мінеральних добрив може призводити до вимивання нітратів у ґрунтові води та порушення екологічної рівноваги.

Захист інжиру від хвороб і шкідників доцільно здійснювати з використанням інтегрованої системи захисту рослин, яка передбачає

поєднання агротехнічних, біологічних і, за необхідності, хімічних методів. Застосування пестицидів повинно бути обмеженим, обґрунтованим і здійснюватися з дотриманням регламентів та санітарно-гігієнічних норм.

Інжир добре реагує на елементи біологізації агротехнологій, зокрема використання органічних добрив, компостів і мульчуючих матеріалів. Такі заходи сприяють активізації ґрунтової мікрофлори, покращенню структури ґрунту та підвищенню його водоутримувальної здатності.

В умовах інтродукції інжир може розглядатися як культура, що сприяє диверсифікації агроландшафтів, зменшенню монокультурності та підвищенню стійкості агроєкосистем до кліматичних коливань. Це має позитивний вплив на загальний екологічний стан сільськогосподарських територій.

Таким чином, вирощування інжиру в умовах регіону досліджень за умови дотримання раціональних агротехнічних прийомів є екологічно безпечним і доцільним. Культура характеризується помірними потребами у добривах і засобах захисту рослин, що дозволяє мінімізувати негативний вплив на навколишнє природне середовище. Застосування ґрунтозахисних технологій, інтегрованого захисту рослин і елементів біологізації створює передумови для сталого та екологічно орієнтованого вирощування інжиру в умовах України.

ВИСНОВКИ

У результаті проведених досліджень встановлено, що інжир (*Ficus carica* L.) за умов застосування адаптованих агротехнічних прийомів здатний успішно рости, розвиватися та плодоносити в умовах Київської області. Основними лімітуючими чинниками є низькі абсолютні мінімальні температури зимового періоду та нестійкий температурний режим у перехідні фази вегетації, що зумовлює необхідність застосування заходів зимового захисту рослин.

Виявлено істотний вплив способу вегетативного розмноження на приживлюваність, ріст, розвиток і продуктивність інжиру. Найкращі біологічні показники отримано у варіанті розмноження **кореневими відростками**, де сформувалася найбільш розвинена коренева система (5,5 основних і 21,8 додаткових коренів на рослину), забезпечено найвищу інтенсивність росту пагонів (сумарний приріст 266,0 см), максимальну площу листової поверхні (6724 см²) та найвищий відсоток визрівання деревини (86,3 %), що створює сприятливі передумови для успішної перезимівлі рослин.

В умовах регіону досліджень інжир формував одну хвилю плодоношення, при цьому максимальні показники продуктивності також зафіксовано у кращому варіанті — 13,4 плода на рослину, середня маса плода 44,8 г, загальна маса плодів з рослини 600,3 г.

Економічна оцінка засвідчила, що на початкових етапах вирощування позитивний умовний чистий дохід (7,0 грн/рослину) та рівень рентабельності (10,8 %) досягаються лише у варіанті з використанням корневих відростків, тоді як інші способи розмноження є економічно менш ефективними.

Рекомендовано для умов Київської області використовувати розмноження інжиру кореневими відростками як основний спосіб отримання садивного матеріалу, Напівздерев'янілі живці доцільно використовувати як альтернативний спосіб за обмеженої кількості корневих відростків. Вирощування інжиру рекомендовано для присадибних і малих фермерських господарств як перспективний нішевий напрям плодової галузі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрієнко М. В. **Субтропічні плодові культури**. Київ : Урожай, 1998. 256 с.
2. Балабак О. А. **Інтродукція плодових культур у Лісостепу України**. Умань : УНУС, 2012. 284 с.
3. Балабак О. А., Балабак А. В. **Біологічні особливості інтродуцентів плодових культур**. Умань, 2016. 198 с.
4. Бурмистров Л. А., Синицын В. И. **Инжир**. Москва : Колос, 1978. 176 с.
5. Гродзінський А. М. **Адаптація рослин до умов середовища**. Київ : Наукова думка, 2013. 368 с.
6. Гродзінський Д. М. **Фізіологія рослин**. Київ : Либідь, 2005. 488 с.
7. Діденко С. Я. **Інтродукція субтропічних рослин в Україні**. Одеса : Астропринт, 2010. 214 с.
8. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Опришко В. П. **Основи наукових досліджень в агрономії**. Київ : Дія, 2005. 288 с.
9. Западнюк В. І. **Біологія плодових рослин**. Львів : Світ, 2009. 312 с.
10. Коваленко І. М. **Садівництво**. Київ : Урожай, 2001. 447 с.
11. Кондратенко П. В. **Біологічні основи садівництва**. Київ : Аграрна наука, 2007. 420 с.
12. Мазур В. А. **Плодові культури світу**. Вінниця : Нова книга, 2015. 256 с.
13. Методика державного сортовипробування плодових культур. Київ, 2001. 92 с.
14. Нестеренко Л. П. Субтропічні культури в Україні. **Садівництво**. 2014. Вип. 68. С. 45–52.
15. Пашкевич Н. А. **Морозостійкість плодових культур**. Київ : Наукова думка, 2010. 248 с.

16. Степаненко В. П. **Фізіологія рослин з основами біохімії**. Київ : Фітосоціоцентр, 2012. 512 с.
17. Шайтан І. М., Кондратенко П. В. **Плодові і ягідні культури України**. Київ : Урожай, 2004. 352 с.
18. Шлапак В. П. **Інтродукція і акліматизація рослин**. Київ : Вища школа, 2006. 296 с.
19. Чекалов А. А. **Субтропические плодовые культуры**. Москва : Агропромиздат, 1988. 312 с.
20. Ярмоленко В. М. **Садівництво України**. Київ : Аграрна наука, 2011. 392 с.
21. Ferguson L. Fig (*Ficus carica* L.). **Acta Horticulturae**. 2008. Vol. 798. P. 33–40.
22. Flaishman M. A., Rodov V., Stover E. The fig: botany, horticulture, and breeding. **Horticultural Reviews**. 2008. Vol. 34. P. 113–196.
23. Mars M. Fig cultivation in the Mediterranean region. **Options Méditerranéennes**. 2003. No. 58. P. 45–52.
24. Storey W. B. The fig: botany and horticulture. **Economic Botany**. 1975. Vol. 29. P. 1–14.
25. Tous J., Ferguson L. Mediterranean fruits. In: **Temperate Fruit Crop Breeding**. Springer, 2012. P. 263–286.
26. Weaver R. J. **Growth and Development of the Grape**. New York : Wiley, 1976. 371 p.
27. Westwood M. N. **Temperate-Zone Pomology**. Portland : Timber Press, 1993. 523 p.
28. Janick J. **Horticultural Science**. New York : Freeman, 2011. 746 p.
29. FAO. **Ecocrop Database: *Ficus carica***. Rome, 2019.
30. IPGRI. **Descriptors for Fig (*Ficus carica* L.)**. Rome, 2003. 62 p.
31. FAO. **Climate change and perennial fruit crops**. Rome, 2018. 114 p.

32. Barolo M. I., Ruiz Mostacero N., López S. N. *Ficus carica* L.: An overview of its traditional uses. **Journal of Ethnopharmacology**. 2014. Vol. 164. P. 381–395.
33. Melgarejo P. et al. Fig production under Mediterranean conditions. **Scientia Horticulturae**. 2012. Vol. 136. P. 1–9.
34. Çalışkan O. Growth and yield of fig cultivars. **Journal of Agricultural Science**. 2010. Vol. 16. P. 123–129.
35. Pomper K. W. Fig tree cultivation in temperate climates. **HortTechnology**. 2009. Vol. 19. P. 199–204.
36. Hegazy A. K. Ecological adaptation of fig. **Plant Ecology**. 2007. Vol. 191. P. 273–285.
37. ДСТУ 8302:2015. **Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання**. Київ, 2015.
38. ДСТУ ISO 690:2010. **Інформація та документація. Бібліографічні посилання**.
39. Методичні рекомендації з інтродукції плодових культур. Київ : НААН, 2016. 64 с.