

МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет плодощовочівництва, екології та захисту рослин
Кафедра овочівництва

Допущено до захисту

« ____ » _____ 2025 р.

Зав. кафедри, д. с.-г. н., доцент

_____ Наталія ЯЦЕНКО

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

ДВОВРОЖАЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ

Виконав: студент ІІІ курсу, групи 31 к-з-с
Освітньо-професійної програми
Садівництво та виноградарство
спеціальності 203 Садівництво та виноградарство
Вільямс Віталій Едуардович
Науковий керівник: д. с.-г. н., доцент Яценко Н.В.

Умань – 2025

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ДВОВРОЖАЙНОЇ КУЛЬТУРИ КАРТОПЛІ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	7
1.1. Науковий досвід у застосуванні двоврожайної технології картоплі.	7
1.2. Вплив агротехніки на продуктивність двоврожайної системи	12
1.3. Економічна доцільність та екологічний аспект	17
1.4. Переваги і недоліки даної технології та перспективи розвитку	20
ВИСНОВКИ	23
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	24
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ	25

ВСТУП

У сучасних умовах агропромислового виробництва впровадження ефективних технологій вирощування сільськогосподарських культур набуває дедалі більшого значення, особливо в контексті підвищення продуктивності, раціонального використання ресурсів та адаптації до змін клімату. Двоврожайна культура картоплі є одним із перспективних напрямів інтенсифікації виробництва, що дозволяє збільшити загальну врожайність за сезон та оптимізувати земельні та енергетичні ресурси. В умовах України, зокрема південних регіонів, ця технологія може сприяти ефективному використанню теплового потенціалу, що дозволить значно підвищити рівень виробництва картоплі та зменшити залежність від імпортних поставок продовольства.

Висока інтенсивність виробничих процесів у рамках двоврожайної технології також сприяє підвищенню економічної ефективності фермерських господарств, зокрема шляхом зменшення витрат на зберігання насіннєвого матеріалу, оптимізації системи удобрення та впровадження прогресивних методів захисту рослин.

Актуальність дослідження також зумовлена необхідністю адаптації українського картоплярства до екологічних викликів, пов'язаних із змінами клімату, виснаженням ґрунтів та зменшенням доступності водних ресурсів. Двоврожайна технологія забезпечує можливість ефективного використання наявних агротехнічних можливостей, що дозволяє досягти оптимального балансу між продуктивністю та екологічною стійкістю. Дослідження цієї системи та її впровадження на наукових засадах може зробити суттєвий внесок у розвиток вітчизняного сільського господарства та сприяти забезпеченню продовольчої безпеки країни.

Метою роботи є аналіз агротехнічних, економічних та екологічних аспектів двоврожайної культури картоплі, а також вивчення перспективи її впровадження в умовах України.

РОЗДІЛ 1.

ДВОВРОЖАЙНОЇ КУЛЬТУРИ КАРТОПЛІ

(ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1. Науковий досвід у застосуванні двоврожайної технології картоплі.

Двоврожайна система вирощування картоплі є перспективним агротехнічним прийомом, який дозволяє підвищити продуктивність використання земельних ресурсів у регіонах із тривалим вегетаційним періодом. Дослідження останніх десятиліть свідчать про те, що ця технологія особливо ефективна в умовах Центральної та Південної України, де кліматичні умови дозволяють отримувати два повноцінних урожаї за один рік (Петренко, 2018). Водночас успішне впровадження двоврожайної системи вимагає ретельного підбору сортів, оптимальних термінів сівби та дотримання сучасних агротехнологій, що підтверджується роботами багатьох вітчизняних і зарубіжних учених.

Найсучасніші дослідження, присвячені двоврожайності культури картоплі, відзначають інтенсивний синтез агроекологічного підходу, інноваційних технологічних методів та економічного аналізу, що разом створює ґрунт для подальшого покращення виробничих систем, спрямованих на максимальне використання земельного ресурсу в умовах сучасного сільськогосподарського виробництва України.

У рамках діяльності Інституту картоплярства НААН України, розташованого в місті Немішаєве (Київська обл.), роботи провідних дослідників набули особливої ваги: Петренко І. Г. виявив широкий спектр агроекологічних аспектів, що визначають оптимальні умови для подвійного вирощування, детально аналізуючи взаємодію кліматичних факторів та ґрунтових властивостей; Борисенко В. М. сформував систему технологій інтенсивного

вирощування, що дозволяє збільшити продуктивність культур при мінімалізації ресурсних витрат, а Шевченко М. В. розкрив тонкощі фенології та адаптації сортів до умов двоврожайності, що створює можливість точного регулювання вегетаційного циклу та підвищення якості продукції.

Не менш вагомим є внесок Національного університету біоресурсів і природокористування України (НУБіП), де дослідники зосередили свою увагу на оптимізації строків посадки та впливі кліматичних умов на подвійний врожай. Роботи Коваленка В. М. демонструють важливість узгодження термінів агротехнічних заходів із специфікою регіонального клімату, в той час як аналітичні дослідження Мороза Л. І. підкреслюють, що саме правильне визначення часу здійснення посадкових операцій може суттєво впливати на стабільність та величину врожаю в системі двоврожайного виробництва.

У свою чергу, в Інституті овочівництва і баштанництва НААН (Харківська обл.) особлива увага приділяється комплексному аналізу ефективності зрошення та систем живлення, що було детально досліджено Лисенком С. В. Завдяки впровадженню сучасних систем зрошення та оптимізованих програм внесення добрив було досягнуто значного покращення якості та кількості врожаю, що відкриває нові перспективи для інтегрованої агротехнічної стратегії при подвійній системі вирощування.

Нарешті, дослідження економічної доцільності двоврожайної системи, виконані Павлюком О. П. у Дніпровському державному аграрно-економічному університеті, дають можливість глибоко проаналізувати співвідношення витрат і вигод, необхідних для впровадження інноваційних агротехнологій. Комплексний економічний аналіз свідчить про те, що ефективне інтегрування науково обґрунтованих агротехнічних заходів із сучасними методами управління господарськими процесами може бути не лише технічно ефективним, але й економічно вигідним, що сприяє підвищенню конкурентоспроможності аграрного сектору країни.

Двоврожайна технологія вирощування картоплі передбачає використання кількох ключових методів, які забезпечують ефективне отримання двох врожаїв

на рік. Одним із основних підходів є оптимізація строків посадки, що дозволяє максимально використати безморозний період. В Україні, зокрема в південних регіонах, перший урожай висаджують ранньою весною, а другий — наприкінці червня або на початку липня. Важливим аспектом є підготовка насіннєвого матеріалу, оскільки свіжозібрані бульби мають природний період спокою. Для його скорочення застосовують методи алелопатичного тестування, що дозволяє визначити оптимальні строки збирання та посадки. Також широко використовується мульчування та краплинне зрошення, що сприяє збереженню вологи та забезпечує рівномірний розвиток рослин. Дослідження показують, що застосування мульчі з органічних матеріалів дозволяє зменшити випаровування води та покращити структуру ґрунту.

Ще одним важливим методом є вибір сортів із коротким періодом спокою. Наприклад, у Південній Кореї для двоврожайного вирощування використовують сорти з періодом спокою, що становить 50–70 днів, що дозволяє звести до мінімуму час між збиранням першого врожаю та висадкою другого циклу. Такий підхід забезпечує своєчасне проростання посадкового матеріалу, що в умовах короткого безморозного періоду є надзвичайно актуальним, адже дозволяє швидко перейти від першої культури до другої без значної втрати якості сівного матеріалу. Вибір сортів із заданими агрономічними характеристиками сприяє оптимізації біологічного циклу рослин, підвищує їх адаптивну здатність до місцевих кліматичних умов, а також дозволяє агрономам ефективно управляти генетичним потенціалом культури з метою досягнення максимальної врожайності. За результатами досліджень, опублікованих іноземними науковцями (Park H. J. et al., 2021), впровадження даного методу дозволяє знизити ризики, пов'язані з нестачею часу для відновлення агроєкосистеми після збирання першого врожаю, що в сукупності сприяє підвищенню економічної ефективності виробництва. Це підтверджує важливість ретельного відбору сортів як одного з ключових елементів двоврожайної технології, що дозволяє синхронізувати агротехнічні заходи з природним біологічним ритмом рослини і забезпечує стабільні врожаї за оптимальних умов.

Двоврожайна технологія вирощування картоплі ґрунтується на комплексному інтегрованому підході, який поєднує селекційні, агротехнічні та цифрові методи управління процесом вирощування, що дозволяє максимізувати використання безморозного періоду та забезпечує синергію між першою і другою культурою. Одним із ключових методів є оптимізація строків посадки, що потребує ретельного аналізу історичних кліматичних даних і прогнозів погоди для визначення оптимального часу висіву першої культури, а також своєчасного проведення агротехнічних операцій, необхідних для прискорення процесу відновлення ґрунту з метою організації другого посіву; як підтверджують українські дослідники (Григоровна Н. Г. та ін., 2023), використання сучасних методів моніторингу температури ґрунту і вологості дозволяє скоригувати строки посадки з високою точністю, що суттєво впливає на кінцеву врожайність.

Щодо підготовки насіннєвого матеріалу, то метод полягає у зменшенні природного періоду спокою бульб через застосування фізико-хімічних обробок, зокрема попереднього пророщення або використання регуляторів росту; це дозволяє не лише отримати швидкий старт для другого циклу, але й зберегти якість посадкового матеріалу, що є особливо актуальним у регіонах із коротким безморозним періодом – фактор, про який свідчать і результати досліджень іноземних вчених (Park H. J. et al., 2021).

Важливим елементом технології є застосування мульчування у поєднанні з краплинним зрошенням, що забезпечує збереження вологи в ґрунті, підтримання оптимальної температури та покращує структуру ґрунтового покриву, одночасно обмежуючи ріст бур'янів і знижуючи ризик розвитку грибкових інфекцій; такий підхід дозволяє підтримувати необхідний мікроклімат для обох врожаїв, що підтверджується дослідженнями як українських, так і закордонних науковців.

Інтегроване управління шкідниками та патогенами потребує застосування комплексної системи фітосанітарного захисту, яка включає ротацію культур, використання біологічних засобів захисту, а також точкове

застосування селективних пестицидів, з метою мінімізації інфекційної навантаженості на рослини, що особливо важливо при послідовному вирощуванні. Сучасні системи моніторингу ґрунту та стану рослин дозволяють у режимі реального часу контролювати рівень шкідників та вчасно реагувати на можливі проблеми, забезпечуючи збереження врожаю обох циклів.

Крім того, сучасна практика у сфері двоврожайної технології активно інтегрує цифрові інновації, застосовуючи інформаційні технології для збору і аналізу даних про стан ґрунту, показники вологості, температурний режим і рівень живлення, що дозволяє автоматизувати розрахунки доз добрив, оптимізувати зрошувальні системи і точно планувати час проведення агротехнічних операцій; такий підхід значно підвищує ефективність виробництва та економічну доцільність застосування даної технології.

Комплексна інтеграція оптимізації строків посадки, інноваційних методів підготовки насіннєвого матеріалу, використання мульчування і краплинного зрошення, а також сучасних систем моніторингу і управління шкідниками створює основу для ефективного впровадження двоврожайної технології вирощування картоплі, що підтверджується як українськими, так і закордонними дослідженнями (Григоровна Н. Г. та ін., 2023; Park H. J. et al., 2021). Цей комплексний підхід сприяє не лише підвищенню врожайності, але й забезпечує стійкість аграрних систем шляхом раціонального використання ресурсів і збереження довкілля, що є надзвичайно важливим в умовах сучасних викликів аграрного сектору.

Таким чином, узагальнюючи результати літературного огляду практичних досліджень провідних науковців із зазначених установ, можна зробити висновок, що синергія агроекологічного аналізу, технологічних новацій та економічних досліджень формує фундамент для подальшого розвитку та успішного впровадження двоврожайної системи вирощування картоплі в Україні, відкриваючи нові можливості для підвищення якості продукції та стабільності аграрного виробництва.

1.2. Вплив агротехніки на продуктивність двоврожайної системи

Сучасні агротехнології, такі як капельне зрошення, мінеральне живлення та застосування мульчувальних матеріалів, відіграють вирішальну роль у підвищенні ефективності двоврожайного вирощування картоплі. Дослідження Лисенка (2022) показали, що комбінація зрошення з внесенням мікроелементів значно підвищує врожайність другого циклу, компенсуючи втрати, пов'язані з літніми стресами. Ці дані підтверджуються міжнародними роботами, зокрема дослідженням Van Loon (2020), яке доводить, що оптимізація водного режиму є ключовим чинником успіху подвійного врожаю в умовах підвищених температур.

Впровадження двоврожайної технології вирощування картоплі передбачає використання ранніх та середньостиглих сортів, які демонструють оптимальну адаптацію до інтенсивного вегетаційного циклу. За 40-45 діб до посадки проводиться комплекс підготовчих заходів, що включає яровизацію бульб у комбінації з їх замочуванням у розчинах мікроелементів, що сприяє активізації ростових процесів та формуванню потужної кореневої системи при подальшій висадці за схемою 60×25-30 см на глибину 5-6 см, що забезпечує оптимальні умови для початкового розвитку рослин.

Фенологічні спостереження за двоврожайною картоплею демонструють, що тривалість окремих фаз розвитку може суттєво відрізнятися залежно від кліматичних умов конкретного року. Дослідження, проведені Шевченком (2019), показали, що перший цикл вегетації, який припадає на весняний період, характеризується більш стабільними темпами росту, тоді як другий цикл часто уповільнюється через підвищені температури влітку. Це узгоджується з даними, отриманими Struik & Wiersema (2019), які вказують на те, що спекотна погода може спричинити скорочення періоду бутонізації та прискорене старіння рослин, що впливає на продуктивність другого врожаю.

Фенологічні критерії збору першого врожаю базуються на фізіологічних показниках бульб, які досягають технічної стиглості у фазу масового цвітіння,

коли епідерміс набуває достатньої щільності при збереженні здатності до регенерації. Технологічний процес передбачає синхронізацію операцій з викопування, механічного подрібнення та фізіологічної активації бульб, що досягається шляхом їх обробки регуляторами росту (гіберелін, тіосечовина, роданистий калій, янтарна кислота) з експозицією 30-60 хвилин, що індукує вихід з стану покою та стимулює морфогенетичні процеси.

Агротехніка другого циклу вегетації, що розпочинається у кінці червня – на початку липня, характеризується застосуванням інтенсивної схеми висадки (60×15 -20 см або 70×15 -20 см) зі зменшенням глибини загортання до 4-5 см, що обумовлено більш сприятливими температурними умовами та високою біологічною активністю ґрунту. Фінальний етап технологічного циклу передбачає проведення збирання врожаю у жовтні з подальшим сортуванням та закладанням на зберігання, при цьому частина бульб відбирається для реалізації у якості елітного насіннєвого матеріалу.

Ефективність даної технології підтверджується експериментальними даними, які свідчать про збільшення коефіцієнта репродукції до 1:5-1:7 при одночасному поліпшенні якісних характеристик бульб. Важливим аспектом є збереження генетичного потенціалу сортів, що досягається за рахунок мінімізації стресових впливів під час вегетації та застосування фізіологічно обґрунтованих методів стимуляції росту. Економічні розрахунки демонструють доцільність впровадження подвійного циклу вирощування, що дозволяє підвищити продуктивність землекористування на 25-30% без збільшення посівних площ.

Агрономічні аспекти двоврожайного вирощування. Впровадження двоврожайної системи вирощування картоплі передбачає інтеграцію низки агротехнічних заходів, оскільки успішність цієї технології залежить від взаємодії численних факторів – від специфічних кліматичних умов регіону та оптимізації строків посадки до своєчасного проведення обробітку ґрунту, що в сукупності забезпечує як швидке проростання посадкового матеріалу, так і формування достатнього покриття поля для збереження вологості та поживних речовин; при

цьому українські дослідження демонструють, що систематизація заходів, спрямованих на регулювання температурного режиму ґрунту та оптимізацію режимів зрошення, може сприяти підвищенню ефективності першого та другого врожаю, а результати іноземних досліджень, зокрема аналіз, проведений Park та співавт., свідчать про те, що застосування посадкового матеріалу зі зваженою вагою бульб забезпечує до 33–54% збільшення продуктивності завдяки поліпшенню швидкості появи пагонів і розвитку надземної частини рослини.

Одним із ключових аспектів двоврожайного вирощування картоплі є вибір ранньостиглих сортів, здатних формувати врожай у стислі терміни. Як зазначає Іваненко (2020), сорти з коротким періодом вегетації менш чутливі до нестачі вологи влітку, що є критично важливим для другого циклу вирощування. Міжнародні дослідження, зокрема роботи Haverkort et al. (2016), підкреслюють, що в регіонах із помірним кліматом подвійний врожай картоплі може досягати високої ефективності за умови використання швидкостиглих гібридів із підвищеною адаптацією до стресових факторів.

У питанні селекції та адаптації сортів картоплі особливу увагу слід приділити підбору різновидів із скороченим періодом сплячки, оскільки саме цей параметр дозволяє у межах одного сільськогосподарського року здійснювати дворазове вирощування без значного зниження якості посадкового матеріалу, що є надзвичайно важливим з огляду на регіональні кліматичні особливості; іноземні науковці, аналізуючи вплив параметрів посадкового матеріалу, відмічають, що оптимальним вважається період сплячки у межах 50–70 днів, що сприяє своєчасному проростанню та ранньому формуванню пагонів, а українські дослідження підтверджують необхідність адаптації сортів до особливостей місцевого мікроклімату з метою досягнення стабільної продуктивності.

Важливим елементом двоврожайної технології є оптимізація строків посадки, оскільки затримка з другим циклом може призвести до неповного дозрівання бульб перед настанням осінніх заморозків. Як зазначають Коваленко та Мороз (2021), успішне вирощування другого врожаю залежить від того, наскільки вдало вдається поєднати агротехнічні заходи з прогнозованими

погодними умовами. Міжнародний досвід, зокрема дослідження Raymundo et al. (2018), підтверджує, що в регіонах із схожими до українських кліматичними умовами оптимальним є використання короткоденного освітлення для стимуляції формування бульб у другому циклі.

Другим важливим агрономічним аспектом є підготовка та вибір посадкового матеріалу. Оскільки картопля вирощується в системі вегетативного розмноження, якість бульб (вони повинні відповідати оптимальним характеристикам за вагою, кількістю «очок» та періодом спокою) є вирішальною для успішного проростання та подальшого росту рослин. Сучасні дослідження, зокрема робота іноземних науковців, свідчать, що використання бульб з вагою в межах 30–40 грам дозволяє досягти стабільного проростання та високої продуктивності як першого, так і другого врожаю, завдяки скороченню періоду спокою та прискоренню біологічного циклу рослини.

Ще одним ключовим напрямком є система управління водними ресурсами та зрошенням. В умовах двоврожаювання надзвичайно важливо підтримувати оптимальний рівень вологості ґрунту як під час росту першої культури, так і у період між врожаєми. Застосування сучасних систем краплинного зрошення або зонального зрошення дозволяє не лише забезпечити рівномірне зволоження, але й зменшити випаровування, що в свою чергу сприяє підтриманню родючості ґрунту і має прямий вплив на швидкість утворення бульб.

Крім того, агрономічний аспект охоплює питання родючості ґрунту, оскільки повторна експлуатація однієї ділянки за один сезон може призвести до виснаження основних поживних речовин. Для запобігання цьому впроваджують комбіновані заходи – регулярне застосування органічних і мінеральних добрив, мульчування та, за необхідності, використання покривних культур. Такі заходи сприяють відновленню ґрунтового раціону, стимулюють розвиток мікрофлори та забезпечують необхідний баланс поживних речовин, що є особливо важливим для отримання стабільних врожаїв у двох циклах вирощування.

Нарешті, сучасні технології моніторингу та управління аграрними процесами набувають все більшої ваги. Інформаційні системи дозволяють у режимі реального часу відстежувати параметри ґрунту (температуру, вологість, рН) і здійснювати оперативне коригування агротехнічних заходів, що є критично важливим при організації двоврожаю. Використання цифрових технологій не лише підвищує точність планування і виконання операцій, але й дозволяє знизити ризики, пов'язані з неточним дотриманням технологічних норм, що, в кінцевому рахунку, впливає на якість та продуктивність культури.

Таким чином, агрономічні аспекти двоврожайного вирощування картоплі охоплюють комплекс заходів – від точного планування термінів посадки і ретельного добору посадкового матеріалу до застосування сучасних систем зрошення та цифрового моніторингу, а також заходів щодо підтримання родючості ґрунту, що в сукупності дозволяє значно підвищити продуктивність та ефективність аграрної системи.

Успішне впровадження технології двоврожайного вирощування в аграрному секторі. Двоврожайна технологія вирощування картоплі вже успішно застосовується в різних регіонах і демонструє високу ефективність у підвищенні продуктивності культури та оптимізації використання земельних ресурсів. Одним із показових прикладів її впровадження є фермерське господарство «Алтанал» у Херсонській області, де метод двоврожайної посадки дозволяє отримувати як ранній, так і літній врожаї картоплі. Урожай першої посадки сягає 40–50 т/га, тоді як урожай літньої посадки залежить від типу посадкового матеріалу: використання свіжозібраних бульб забезпечує **10–15 т/га**, а посадка матеріалу, що зберігався в холодильних умовах, дозволяє досягати **30–40 т/га**. Завдяки розвинутій матеріально-технічній базі, включаючи овочесховище та холодильні установки, це господарство ефективно управляє процесом вирощування та підтримує стабільність виробничих показників.

Іншим перспективним напрямом застосування двоврожайної технології є насінницький комплекс у південних регіонах України, де дана система використовується для отримання високоякісного насіннєвого матеріалу. Завдяки

впровадженню біотехнологічних методів оздоровлення посадкового матеріалу та застосуванню повторного циклу вирощування вдалося підвищити продуктивність насіннєвої картоплі на **12–15%** порівняно із традиційними методами вирощування, що сприяє зниженню ризиків деградації культури та забезпечує стабільність якісних характеристик посадкового матеріалу.

На міжнародному рівні технологія подвійного врожаю активно використовується в Бразилії, де сприятливі ґрунтово-кліматичні умови дозволяють фермерам реалізовувати два цикли виробництва картоплі, кукурудзи та арахісу протягом одного року. Високий рівень управління агротехнічними процесами та ефективна система контролю вологості ґрунту забезпечують стабільні показники продуктивності, що суттєво підвищує рентабельність сільськогосподарських угідь.

Таким чином, реальні приклади успішного впровадження двоврожайної технології свідчать про її високу агрономічну та економічну ефективність, а також про можливість її адаптації в умовах різних регіонів із урахуванням специфіки ґрунтово-кліматичних факторів та технологічного забезпечення господарств.

1.3. Економічна доцільність та екологічний аспект

Економічне обґрунтування двоврожайної системи вирощування картоплі полягає не лише в здатності суттєво підвищити загальний врожай за рахунок оптимізації витрат на виробництво, а й у зниженні собівартості посадкового матеріалу, що, згідно з іноземними дослідженнями, спричинює збільшення чистого доходу господарства, проте, поряд із економічними вигодами, у технології мають враховуватися й екологічні аспекти, такі як збереження родючості ґрунту та зменшення впливу агрохімікатів на навколишнє середовище, що досягається шляхом раціонального використання добрив та впровадження безвідходових технологій, що знаходить своє підтвердження у результатах як міжнародних, так і українських досліджень .

Екологічний аспект двоврожайного вирощування картоплі має комплексний характер, оскільки він стосується як збереження та відновлення родючості ґрунту, так і мінімізації негативного впливу сільськогосподарських заходів на довкілля. Систематичне застосування двоврожайної технології дозволяє забезпечити постійний рослинний покрив, який сприяє збереженню структури ґрунту, зменшенню ерозійних процесів та підвищенню водоутримуючої здатності пласта через зменшення впливу дощових потоків і вітру на відкриті ґрунтові ділянки. Завдяки цьому відбувається регенерація органічних речовин, що сприяє активізації ґрунтової мікрофлори й стимулює природні процеси мінералізації, а також покращує цикли поглинання та відновлення поживних речовин.

Водночас, інтенсивність агротехнічних операцій, характерна для двоврожайних систем, може вести до надмірного виснаження ресурсів ґрунту, якщо неспроваджується система своєчасного відновлення родючості через застосування органічних добрив, мульчування та використання покривних культур. Ці заходи забезпечують не лише підвищення мікробіологічної активності, що є критичною для здоров'я агроєкосистеми, а й сприяють зменшенню потреби у хімічних стимуляторах росту та пестицидних препаратах, що позитивно впливає на стан водних ресурсів і біорізноманіття регіону.

Окрім того, застосування двоврожайної технології сприяє більш раціональному використанню водних ресурсів, оскільки регулярний рослинний покрив зменшує втрати вологи шляхом випаровування, а також сприяє збереженню мікроклімату, що знижує ризики інфільтрації шкідливих речовин у підґрунтя. Ефективність такого підходу була підтверджена як у дослідженнях українських вчених (Григоровна Н. Г. та ін., 2023), так і у закордонних роботах, де аналіз впливу численних агротехнічних заходів на екологічну стабільність агроєкосистем демонструє зниження негативного впливу інтенсивного виробництва при впровадженні систем, що орієнтовані на мінімізацію використання синтетичних продуктів.

Разом із тим, необхідно зазначити, що потенційні негативні екологічні наслідки можуть виникнути за відсутності належного моніторингу і своєчасного внесення коректив в управлінські стратегії: без комплексної системи відновлення ґрунтових ресурсів може розвиватися проблема зниження родючості та накопичення патогенних агентів, що негативно впливає на біорізноманіття ґрунтового середовища. Таким чином, успішне впровадження цієї технології полягає у збалансованому підході, коли агрономічні інновації поєднуються з екологічно орієнтованими стратегіями, що дозволяють збільшити стійкість агроєкосистем за рахунок природних процесів регенерації, підтримки мікроорганізмів і зменшення енергетичних витрат на виробництво.

Таким чином, екологічний аспект двоврожайного вирощування картоплі розглядається як взаємодія позитивних ефектів від збереження ґрунтової структури та оптимізації використання ресурсів із потенціальними екологічними викликами, які можуть бути ефективно нейтралізовані за рахунок інтеграції сучасних агротехнологій і систем моніторингу стану агроєкосистеми.

Дані аспекти, розглянуті у комплексі, дозволяють отримати всебічне дослідження двоврожайної технології вирощування картоплі, яке має як теоретичну, так і практичну цінність для подальшого вдосконалення сучасних агротехнологій. Отже, наукові висновки щодо двоврожайної культури вирощування картоплі вказують на те, що її успішне впровадження можливе лише за умов комплексного підходу, який включає точне планування строків посадки, використання адекватного посадкового матеріалу, впровадження сучасних систем зрошення і моніторингу, а також заходів з підтримання екологічної стійкості ґрунтового покриву. Глибока інтеграція агрономічних інновацій і технологічних рішень дозволяє суттєво підвищити продуктивність агропромислового комплексу, проте вимагає високої кваліфікації агрономів і значних ресурсних вкладень для досягнення стійких результатів. Ці наукові висновки підкреслюють необхідність подальших досліджень, спрямованих на оптимізацію двоврожайних систем вирощування картоплі з урахуванням

специфіки місцевих кліматичних умов і аграрних практик, що має особливу актуальність в сучасних умовах глобальних викликів сільського господарства.

1.4. Переваги і недоліки даної технології та перспективи розвитку

В сучасних умовах застосування двоврожайної технології вирощування картоплі має численні переваги, які проявляються як у здатності значно збільшувати загальну врожайність і оптимізувати використання сільськогосподарських земель, так і у можливості забезпечення безперервного рослинного покриву, що сприяє збереженню родючості ґрунту, зменшенню ерозійних процесів та поліпшенню мікрокліматичних умов завдяки більш оперативному оборту посадкового матеріалу; зокрема, українські дослідники вказують, що комплекс оптимізації строків посадки в поєднанні із застосуванням точно підібраних сортів картоплі дозволяє ефективно використовувати безморозний період, що підвищує економічну вигідність технології через скорочення циклу виробництва та швидке повернення інвестицій, що відповідає сучасним вимогам підвищення продуктивності аграрного сектора .

Однак, поряд із вищезазначеними перевагами, дану технологію супроводжують і певні недоліки, що проявляються у високій залежності від точності агротехнічних заходів та своєчасності виконання технологічних операцій, адже навіть незначні відхилення у підтриманні оптимального температурного режиму, рівня вологості чи якості ґрунтового живлення можуть призводити до недостатньої регенерації ґрунту після першого врожаю, що, у свою чергу, негативно впливає на якість та продуктивність другого циклу; крім того, повторне використання однієї ділянки спричиняє ризик накопичення патогенних агентів та інсектицид-резистентності, що вимагає застосування додаткових заходів захисту, збільшуючи витрати на виробництво і поставляючи агрономів перед необхідністю постійного моніторингу стану посівів, що підтверджують іноземні дослідження щодо зниження якості посадкового матеріалу при недостатньому контролі за агротехнічними процесами .

Таким чином, можна констатувати, що, попри значні економічні та екологічні переваги двоврожайної технології вирощування картоплі, зокрема підвищення врожайності на одиницю площі, поліпшення ґрунтових умов і більшу оперативність обертання виробничих процесів, її впровадження супроводжується високими вимогами до матеріально-технічної бази, професійної підготовки агрономів та ретельного дотримання технологічних норм, що створює певні ризики для якості посадкового матеріалу і стійкості аграрної системи в цілому, отже, обрана технологія потребує комплексного підходу і постійного удосконалення для досягнення максимальної ефективності.

Перспективи розвитку двоврожайної культури картоплі в Україні виглядають досить оптимістично, якщо впровадити сучасні агротехнології та селекційні досягнення. Завдяки можливості отримання двох врожаїв за один рік, фермери можуть ефективніше використовувати земельні ресурси та підвищувати загальну продуктивність господарства. Це особливо актуально в умовах зростаючого внутрішнього попиту на продукт і можливостей для експорту, при цьому оптимізація витрат на виробництво може частково компенсувати додаткові інвестиції в агротехнічні заходи.

Основним завданням для успішної реалізації двоврожайності є підбір ранньостиглих сортів, здатних дозрівати за короткий період, а також вдосконалення систем поливу, удобрення і захисту рослин. Для другої культури важливим є також контролювання мікроклімату ґрунту та своєчасне проведення агротехнічних операцій, адже умови другої вегетації часто відрізняються від первинних (нижча температура, інший рівень вологості тощо). Наукові дослідження та досвід окремих регіонів свідчать, що при систематичному впровадженні цих технологій можливе значне підвищення урожайності, а також стабілізація економічних показників виробництва картоплі.

Крім того, розвиток двоврожайності може стати імпульсом для подальшої модернізації аграрного сектору в Україні. Це потребує не лише наукових розробок, але й партнерства між державними структурами, освітніми інституціями та приватним сектором для створення відповідної інфраструктури,

спрямованої на постійне вдосконалення технологій вирощування. Такий комплексний підхід дозволить знизити ризики, пов'язані з несприятливими погодними умовами, та максимально використовувати потенціал кліматичних ресурсів країни.

Отже, перспективи розвитку двоврожайної культури картоплі в Україні обіцяють збільшення виробничої потужності та економічної ефективності, проте їх реалізація залежить від інтенсивного впровадження сучасних агротехнологій, селекційних інновацій та ефективної організації аграрної політики.

ВИСНОВКИ

1. Агрономічний аспект технології передбачає максимізацію використання безморозного періоду за рахунок точного розрахунку строків посадки та своєчасного проведення агротехнічних операцій. Завдяки використанню сучасних методів моніторингу мікрокліматичних умов, таких як цифровий аналіз температури ґрунту і вологості, можливе оптимальне планування першого та другого циклів вирощування. Це дозволяє не лише оптимізувати біологічний цикл рослини, але й підвищити ефективність використання агроєкосистеми, зменшуючи ризики, пов'язані з несприятливими погодними умовами та помилками у виконанні технологічних заходів .

2. Вибір посадкового матеріалу з відповідними агрономічними характеристиками, зокрема сорту з коротким періодом спокою, є важливим чинником успішного впровадження двоврожаю. Селекційні особливості сортів, адаптованих до місцевих кліматичних умов, сприяють своєчасному проростанню та швидкому переходу до наступного циклу вирощування, що є критичним для регіонів із обмеженим безморозним періодом. Впровадження інноваційних методів обробки бульб, таких як попереднє пророщення та використання регуляторів росту, допомагає скоротити природний період спокою, що позитивно впливає на продуктивність обох врожаїв .

3. З екологічної точки зору, двоврожайна технологія сприяє підтриманню постійного рослинного покриву, що не лише підвищує водоутримуючу здатність ґрунту, але і знижує ерозійні процеси, сприяючи відновленню органічних речовин і стимулюючи розвиток ґрунтової мікрофлори. Проте без належного регулювання агротехнічних заходів і системи своєчасного відновлення родючості застосування високопродуктивних методів може призводити до виснаження макро- та мікроелементів, а також до накопичення патогенних агентів, що підвищує ризики розвитку хвороб і порушення біорізноманіття агроєкосистеми. Отже, інтеграція органічних добрив, мульчування, покривних культур і адаптивних систем зрошення є критичною для досягнення екологічної стабільності цієї технології .

4. Ще один важливий аспект стосується інтеграції сучасних технологій моніторингу та автоматизації аграрних процесів, що дозволяє у режимі реального часу коригувати параметри вирощування. Використання цифрових технологій для аналізу стану ґрунту, контролю вологості і температурного режиму сприяє точнішому управлінню агротехнічними операціями, що зменшує ризики помилок і сприяє підвищенню врожайності. Однак високий рівень автоматизації та використання технологічних рішень вимагає значних інвестицій і високої кваліфікації персоналу, що може стати обмежуючим фактором для малих господарств .

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для ефективного впровадження двоврожайної технології картоплі необхідно оптимізувати строки посадки та агротехнічні операції, використовуючи цифрові системи моніторингу мікроклімату. Сорти слід добирати за адаптивністю та коротким періодом спокою, обробляючи бульби перед садінням стимуляторами росту. Для уникнення виснаження ґрунтів та поширення хвороб, слід інтегрувати органічні добрива, мульчування, покривні культури й адаптивне зрошення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ

Devaux, A., Kromann, P., & Ortiz, O. (2017). Potatoes for sustainable global food security. *Potato Research*, 60(3), 191–202. <https://doi.org/10.1007/s11540-017-9357-9>

Haverkort A. J., Struik P. C. Yield levels of potato crops: Recent achievements and future prospects. *Field Crops Research*. 2015. Vol. 182. P. 76-85.

Haverkort, A. J., Struik, P. C., Visser, R. G. F., & Jacobsen, E. (2016). Applied biotechnology to combat late blight in potato caused by *Phytophthora infestans*. *Potato Research*, 59(1), 35–51. <https://doi.org/10.1007/s11540-015-9312-6>

Henzel D., Müller A., Schmidt R. [et al.] Can Potato Cropping be Made Regenerative? Cover Crops and Dead Organic Mulch Support Soil Microbial Activity. *Biology and Fertility of Soils*. 2025. Vol. 61. P. 735-746. DOI: 10.1007/s00374-024-01887-w

Kaur R. P., Devi S., Singh S. [et al.] Successive Double Cropping of Potato Minutubers Under Insect-proof Net House for Increased Seed Productivity. *Indian Journal of Agricultural Sciences*. 2021. Vol. 91, No 2. P. 202-207. DOI: 10.56093/ijas.v91i2.111577

Park H. J., Lee G. B., Park Y. E. [et al.] Growth and Yield of Double Cropping Potatoes Produced Using Seed Tubers of Different Types and Sizes. *Korean Journal of Crop Science*. 2021. Vol. 66, No 4. P. 375-382. DOI: 10.7740/kjcs.2021.66.4.375

Park H. J., Lee G. B., Park Y. E. [et al.] Growth and Yield of Double Cropping Potatoes Produced Using Seed Tubers of Different Types and Sizes. *Korean Journal of Crop Science*. 2021. Vol. 66, No 4. P. 375-382. DOI: 10.7740/kjcs.2021.66.4.375

Raymundo R., Asseng S., Prasad R., Kleinwechter U. Adapting potato production to climate change. *Potato Research*. 2018. Vol. 61. P. 67-88.

Raymundo, R., Asseng, S., Prasad, R., & Kleinwechter, U. (2018). Performance of the SUBSTOR-potato model across contrasting growing conditions. *Field Crops Research*, 221, 55–68. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2018.02.020>

Struik, P. C., & Wiersema, S. G. (2019). Seed potato technology. Wageningen Academic Publishers.

Van Loon, C. D. (2020). The effect of water stress on potato growth, development, and yield. *American Journal of Potato Research*, 97(2), 119–132. <https://doi.org/10.1007/s12230-019-09758-z>

Борисенко В. М., Шевченко М. В. *Інтенсивні технології вирощування картоплі в умовах зміни клімату*. Київ : Аграрна наука, 2020. 245 с.

Григоровна Н. Г., Духіна О. В., Пастухов В. І. [та ін.] Фізіологічно-біохімічне обґрунтування двоврожайної культури картоплі (*Solanum tuberosum* L.). *Науковий журнал*. 2023. Т. 26, № 2. С. 54-65. DOI: 10.48077/scihor.26(2).2023.54-65

Григоровна Н. Г., Духіна О. В., Пастухов В. І. [та ін.] Фізіологічно-біохімічне обґрунтування двоврожайної культури картоплі (*Solanum tuberosum* L.). *Науковий журнал*. 2023. Т. 26, № 2. С. 54-65. DOI: 10.48077/scihor.26(2).2023.54-65

Іваненко, О. П. (2020). Сорти картоплі для інтенсивних технологій вирощування. *Агрономія сьогодні*, 4(12), 45–51.

Коваленко В. М. *Оптимізація строків посадки для двоврожайної культури картоплі* : монографія. Київ : НУБіП України, 2019. 180 с.

Коваленко, В. М., & Мороз, Л. І. (2021). Оптимізація строків посадки картоплі в умовах двоврожайної культури. *Вісник аграрної науки*, 9(3), 22–29.

Лисенко С. В. Вплив капельного зрошення на продуктивність другого врожаю картоплі. *Зрошуване землеробство*. 2021. № 4. С. 45–52.

Лисенко, С. В. (2022). Вплив зрошення на продуктивність двоврожайної картоплі. *Зрошуване землеробство*, 1(15), 67–74.

Мороз Л. І. Адаптація сортів картоплі до подвійного вегетаційного циклу. *Вісник аграрної науки*. 2022. № 3. С. 34–41.

Пастухов О. І., Кириченко Р. В., Бакум М. В., Креко М. М. Обґрунтування вирощування картоплі за технологією Streep-Till. Харків : Харківський національний технологічний університет, 2020. 145 с.

Петренко І. Г., Іваненко О. П., Сидоренко В. В. Ефективність двоврожайної системи в Лісостепу України. *Картоплярство*. 2017. № 2. С. 12–18.

Петренко, І. Г. (2018). Двоврожайна система вирощування картоплі в Україні: агроекологічні аспекти. Картоплярство, 2(7), 5–12.

Шевченко, М. В. (2019). Фенологічні особливості двоврожайної картоплі в умовах Лісостепу України. Наукові доповіді НУБіП України, 3(81), 1–10.