

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ  
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ І ЕКОЛОГІЇ  
КАФЕДРА ТЕХНОЛОГІЙ У РОСЛИННИЦТВІ**

## **КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на присвоєння освітнього ступеня „Магістр”

на тему: „Особливості формування продуктивності агроценозу картоплі в сівозміні короткої ротації”

Виконав студент Аг-61  
спеціальності – 201 „Агрономія”  
Смалюк Богдан В’ячеславович

Керівник: І. А. Шувар

**ДУБЛЯНИ, 2022**

**УДК 635.21; 631.811**

**Особливості формування продуктивності агроценозу картоплі в сівозміні короткої ротації.** Смалюк Б. В. Кваліфікаційна робота. Кафедра технологій у рослинництві. – Дубляни: Львівський національний університет природокористування, 2022.

**100 с. текст. част., 16 табл., 7 рис., 93 джерела, 4 дод.**

Наведено результати дворічного (2021- 2022рр.) польового дослідження в ФГ „Узлісся” Дубенського району Рівненської області з удосконалення технології вирощування картоплі сорту Пікассо в сівозміні короткої ротації.

Встановлено, що на темно-сірому опідзолених ґрунті формування продуктивності агроценозу картоплі сорту Пікассо і варіантах дослідження залежало від способу основного обробітку ґрунту, актуальної забур'яненості агроценозу, рівня забезпечення вологою та ін.

За роки дослідження найоптимальніші умови для формування бульб склалися у варіанті №3 – основний обробіток ґрунту напівпаровий. Тут отримано найвищу врожайність – 286 ц/га бульб (+40,0 ц/га до контролю). У цьому ж варіанті найвища вартість валової продукції у середньому за 2021-2022 рр. – 277100 грн./га і виробничі витрати – 162428 грн./га, але при цьому прибуток був 114672грн/га (+29587 грн./га), рівень рентабельності найвищий – 70,6% (+16,8%) і найменша собівартість 1 ц – 498 грн. (-54 грн. порівняно до контролю).

Окремі розділи 4 і 5 присвячені розробленню заходів охорони навколишнього природного середовища під час застосування гербіцидів та їх детоксикації і охороні праці та захисту населення від надзвичайних ситуацій.

Детальне вивчення і аналіз отриманих результатів дослідження уможливили попередньо зробити науково обґрунтовані висновки і пропозиції виробництву.

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Стрімке погіршення стану природних ресурсів, задіяних в агропромисловому виробництві, забрудненням навколишнього природного середовища та ін. стали серед основних викликів перед сільським господарством України. Тому стоїть завдання щодо вдосконалення шляхів його подальшого розвитку.

Для ефективного ведення сучасного сільського господарства та його важливого напрямку – землеробства особливо актуальним є поліпшення й охорона родючості ґрунту як засобу виробництва і збільшення врожайності сільськогосподарських культур. Однак, при цьому важливо враховувати фітосанітарний стан агроценозів, оптимізацію агрохімічного, фізико-хімічного і мікробіологічного стану ґрунту.

В Україні на високому науковому рівні розроблено наукові принципи раціональної побудови сівозмін, спрямованих на поліпшення родючості ґрунтів та збільшення врожайності сільськогосподарських культур, ефективне застосування добрив з елементами біологізації, формування водно-повітряного і теплового режимів ґрунту, фітосанітарного стану агроценозів, агрохімічних і мікробіологічних показників, які сприяють збільшенню продуктивності сівозмін, як основи формування сталих агроєкосистем.

Важливе значення також має створення і запровадження на поля сортів, адаптованих для умов вирощування культури в конкретній зоні. Тому актуальним напрямом досліджень в галузі картоплярства є створення нових конкурентоспроможних сортів, які б не поступалися кращим світовим аналогам, що уможливають підвищити показники економічної ефективності її вирощування.

Водночас, реформи у сільському господарстві зумовлюють додаткові дослідження проблеми формування продуктивності основних сільськогосподарських культур в сівозмінах короткої ротації залежно від насичення їх такими високоенергетичними культурами, як соняшник, кукурудза на зерно, ріпак озимий, соя та ін.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** В основі магістерської роботи автора – результати наукової роботи магістра, яку він виконував впродовж 2021–2022 рр. відповідно до НДР Львівського національного університету природокористування та факультету агротехнологій і екології на період 2020-2025 рр. „Оптимальне використання природного і ресурсного потенціалу агроєкосистем Правобережного Лісостепу України” (номер державної реєстрації 0101U004495) і були складовою частиною тематики досліджень кафедри технологій у рослинництві.

**Мета і завдання дослідження.** Мета дослідження полягала у встановленні особливостей формування продуктивності картоплі сорту Пікассо у польовій сівоzmіні короткої ротації. При цьому необхідно було обґрунтувати і впровадити у виробництво високоефективні заходи впливу та комплексного використання агробіологічних заходів у технології формування врожайності бульб картоплі.

Завдання дослідження:

- дослідити вплив елементів технології вирощування культури в сівоzmіні на зміни водно-фізичні властивості ґрунту;
- встановити вплив елементів технології вирощування культури в короткоротаційній сівоzmіні на актуальну і потенційну забур'яненість агроценозу картоплі;
- визначити продуктивність агроценозу картоплі у варіантах досліду;
- дослідити вплив елементів технології вирощування культури в сівоzmіні короткої ротації на формування продуктивності агроценозу картоплі, крохмальність бульб та вихід крохмалю, товарність бульб;
- економічно і енергетично оцінити застосування виконаних заходів в технології вирощування картоплі;
- розробити і рекомендувати для впровадження у виробництво науково обґрунтованої сівоzmіні короткої ротації з полем картоплі.

*Об'єкт дослідження* – процеси росту й розвитку рослин картоплі, мікробіологічна активність в ґрунті та продуктивність агроценозу картоплі в короткоротаційній польовій сівозміні.

*Предмет дослідження* – картопля сорту Пікассо та особливості формування продуктивності рослин в короткоротаційній польовій сівозміні.

*Методи дослідження.* Польовий – закладання польового дослідження для дослідження впливу елементів технології вирощування на продуктивність агроценозу картоплі.

Лабораторний – дослідження фізіолого-морфологічними та мікробіологічними методами змін у рослинах і бульбах картоплі та в ґрунтовому середовищі.

Статистичний – встановити вірогідність результатів польового дослідження із застосуванням дисперсійного і кореляційного аналізів.

**Наукова новизна одержаних результатів полягає** у дослідженні особливостей впливу агротехнічних заходів в технології вирощування рослин картоплі сорту Пікассо в польовій сівозміні короткої ротації на перебіг біологічних процесів в бульбах картоплі та в ґрунті і обґрунтуванні їх впливу на особливості формування продуктивності бульбоплодів та їх крохмальність і вихід крохмалю з 1 га.

В західній частині Лісостепу на сірому лісовому поверхнево оглеєному легкосуглинковому ґрунті досліджено особливості формування продуктивності агроценозу картоплі в сівозміні короткої ротації, що ґрунтуються на впровадженні прогресивних елементів землеробства, спрямованих на поліпшення родючості ґрунту, оптимізацію розвитку культури, збільшення продуктивності бульб картоплі сорту Пікассо та збільшення крохмальності і виходу крохмалю з 1 га ріллі.

**Практичне значення одержаних результатів** – забезпечення оптимальних умов формування високої продуктивності бульб картоплі сорту Пікассо в короткоротаційній сівозміні і отримання висококрохмальних бульб та максимального виходу крохмалю з 1 га.

Ефективні варіанти за результатами дослідження впроваджено 2022 року в технології вирощування картоплі сорту Пікассо в короткоротаційній сівозміні ФГ „Узлісся” Дубенського району Рівненської області розташоване у західній частині Лісостепу на площі 50 га, де отримано понад 18,0 т/га бульб картоплі з високими якісними і економічними показниками.

**Особистий внесок магістра.** Магістрант систематично самостійно опрацьовував тематичні наукові праці, оволодів необхідними методиками дослідження, виконав польові дослідження та лабораторні аналізи. Він успішно виконав програму дослідження відповідно до розробленого календарного плану, отримав результати і проаналізував їх та узагальнив, написав і оформив відповідно до вимог магістерську роботу, сформував науково обґрунтовані висновки і пропозицій виробництву, написав і подав до друку наукові тези.

Результати дослідження впроваджено у виробництво.

Апробація результатів магістерської роботи. Результати дослідження та основні положення виконаної роботи магістрант доповів на засіданні студентського наукового гуртка при кафедрі технологій у рослинництві Львівського національного університету природокористування та на Міжнародному студентському науковому форумі „Студентська молодь і науковий прогрес в АПК”, Львів-Дубляни, 04-06 жовтня 2022 року.

**Публікації.** Результати дослідження магістрант висвітлив під час написання кваліфікаційної роботи і частково у поданні до друку, як автор, наукових тез. (Смалюк Б. Особливості формування продуктивності агроценозу картоплі в сівозміні короткої ротації. *Студентська молодь і науковий прогрес в АПК: тези доп. Міжнар. студ. наук. форуму*(Львів, 4-6 жовтня 2022. С.96).

**Обсяг і структура кваліфікаційної роботи.** Кваліфікаційна робота написана на 100 сторінках комп'ютерного тексту і складається з вступу, 5 розділів та висновків, пропозицій для виробництва, списку наукової літератури (93 назв, з них 10 латиницею), включає 16 таблиць, 12 рисунків та 4 додатки.

**РОЗДІЛ 1**  
**АГРОБІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ**  
**АГРОЦЕНОЗУ КАРТОПЛІ В СІВОЗМІНІ КОРОТКОЇ РОТАЦІЇ**  
*(аналітичний огляд літературних джерел)*

**1.1. Теоретичні основи функціонування сівозмін короткої ротації та їх роль в сучасному землеробстві**

Інтенсивне застосування хімічних засобів захисту рослин від хвороб, шкідників та бур'янів забезпечує максимальну ефективність і безпеку навколишнього середовища лише за умови дотримання науково обгрунтованого чергування культур в сівозміні з урахуванням післядії пестицидів, впливу на врожай та продовольчу якість наступних культур.

З сівозміною пов'язаний і ґрунтується на її основі весь складний комплекс землеробських заходів. Недотримання передбаченої (науково обгрунтованої) структури посівних площ призводить до порушення системи обробітку ґрунту, удобрення, боротьби з бур'янами, шкідниками і хворобами сільськогосподарських культур [55,78

За умов спеціалізації та концентрації сільськогосподарського виробництва значення сівозміни в системі землеробства набуває особливого значення. На передній план виступають біологічні чинники родючості ґрунту, з якими, окрім завдання підвищення врожайності культур, тісно пов'язана низка екологічних проблем. Це — залежність біологічної активності ґрунту від балансу органічних речовин у ньому, вплив на ґрунт живих організмів і їх залишків, його фітосанітарний стан — ураження збудниками хвороб і поселення шкідників культурних рослин, забур'яненість посівів і засміченість ґрунту насінням та вегетативними органами бур'янів, наявність біологічно активних і токсичних виділень рослин у ґрунті, його алелопатичні властивості та ін. Тому перед аграрною наукою постало багатопланове завдання — вивчення процесів і закономірностей порушення екологічних систем, розроблення шляхів їх відновлення і збереження [55,78].

Для розв'язання цієї проблеми у кожній ґрунтово-кліматичній зоні необхідно знати особливості антропогенного впливу на навколишнє середовище сучасних систем землеробства, а також умови їх повної екологізації в рамках основних її елементів. До них належать — природоохоронна і протиерозійна організація території кожного державного, колективного, приватного господарства з раціональною системою сівозмін на ріллі, лук і пасовищ на природних кормових угіддях, полезахисним лісорозведенням, системою регульованого водного господарства, а також ґрунтозахисна і енергоощадна система обробітку ґрунту і удобрення, екологічно чиста система меліорації і механізації з ефективною, суворо витриманою науково обґрунтованою технологією вирощування сільськогосподарських культур [35,63].

На сучасному етапі розвитку інтенсивно-екологічного землеробства значно поглиблюється зміст поняття “сівозміна”. Сівозміна — *це науково обґрунтоване чергування сільськогосподарських культур (а за необхідності — і пару) в часі і на території, рідше — тільки в часі* (Термінологічний словник. - К.,1995). Однак, проф. І. А. Шувар вважає, що поняття про сівозміну повинно відповідати вимогам сьогодення та перспективам розвитку землеробства, не відкидаючи його класичного змісту. Тому поняття сівозміна інтенсивно-екологічного землеробства — *це агробіоценоз, в якому здійснюється чергування сільськогосподарських культур і парів у часі і на території, або тільки у часі з метою покращання родючості ґрунту, отримання високих і сталих врожайів з доброю якістю продукції, економія енергетичних і трудових ресурсів, охорона навколишнього середовища* [Шувар І. А., 1998].

Відповідно до сучасних уявлень сівозміну розглядають як агрофітоценоз – угруповання рослин, яке складається із культурних рослин і бур'янів [81]. У значно ширшому розумінні сівозміну можна розглядати як екосистему, яка складається з агрофітоценозу і екотипу (місцезнаходження агрофітоценозу) і навіть навколишнього середовища загалом [55, 63].



Відомо, що у процесі розвитку землеробства удосконалювались способи підтримання і покращання родючості ґрунту та відповідно змінювалась система землеробства з її основною частиною — сівозмінами [15, 27].

Сівозміна є одним із найефективніших засобів безперервного окультурювання ґрунту, підвищення його родючості і врожайності культур. У міру того, як одна ротація сівозміни змінює іншу, ефективність її як засобу підвищення врожайності рослин зростає. Слід зазначити, що існує пряма залежність між гумусом, енергією ґрунту та врожаєм [10].

Американські вчені Александр і Мідлтон так визначили значення органічних речовин і гумусу: *“... вміст органічних речовин у ґрунті є показником його стану і фізичних властивостей так само, як температура тіла є показником стану хворого”*.

Сівозміна передбачає використання різних культур протягом визначеного періоду. Така ротація забезпечує оптимальний склад та консистенцію ґрунту, що призводить до більшої продуктивності полів. Існують рекомендації стосовно періодів ротації культур, що спираються на досвід у різних географічних зонах [12,66,91].

Якщо дотримуватись принципів чергування культур у сівозміні, можна запобігти спустошенню ґрунтів та отримати оптимальний результат. Даний метод ведення сільського господарства привертає все більше уваги з боку фермерів, адже він здатний підвищити продуктивність сільськогосподарських культур [12,19,36].

Важливість чергування культур в сівозміні полягає в тому, що певні рослини спустошують ґрунт від одного виду поживних речовин, вивільняючи інші. У свою чергу, вироблені поживні речовини сприяють розвитку інших видів рослин.

Необхідно зазначити, що стандартної схеми сівозміни не існує, але певні закономірності перебігу цього процесу можна простежити, зокрема, й на схемі ґрунтозахисної сівозміни, у якій передбачено висівання листяних та коренеплідних бобових культур. У такому тандемі листяні рослини виділяють

фосфорні сполуки, які необхідні коренеплідним рослинам, а останні – продукують калій, без якого страждають бобові рослини. А бобові рослини нагромаджують, так важливий для рослин, азот.

Сівозміна, як основа землеробства, ніколи не втрачала свого багатогранного значення за умов дотримання основних її принципів науковості, зокрема, включають спершу, коректний вибір попередників, а по-друге, оптимальне поєднання культур в схемі сівозміни.

На жаль, тривалі роки значна кількість господарів грубо порушували правила формування та дотримання сівозміни. Дуже важливо враховувати оптимальну періодичність повернення певних культур на те ж саме поле (хоч можуть виникнути і певні складнощі вибору попередника).

Попри те, що в природі не існує ідеальної схеми сівозміни, однак знання елементарних правил сприяє уникненню різних негараздів. Сівозміни повинні мати динамічний/плаваючий характер, виходячи з умов внутрішніх потреб держави та зовнішнього ринку.

#### Особливості проектування схем динамічних сівозмін:

- враховувати ґрунтово-екологічні (технологічні) групи та специфіку розташування ґрунтів.
- уникати висівання близьких за походженням культур підряд (напр., зернові після зернових, бобові після бобових та ін.) .
- дотримуватись оптимальних строків повернення культур на одне й те саме поле сівозміни.
- враховувати господарські чинники: стан та наявність техніки, оцінку економічного стану господарства.
- вибирати у першу чергу кращі попередники культур.

Добрим/кращим вважають той попередник, який здатний гарантувати стабільно високу врожайність культури. Адже відомо, що за допустимого попередника отримати високу врожайність можливо за сприятливих умов, інакше – зменшення продуктивності культури. Умовно допустимий попередник дещо погіршує умови для наступного врожаю, а недопустимий – призводить

до спустошення ґрунту, створюючи не надто сприятливі умови для вирощування наступної культури.

Особливості структурної побудови сівозмін короткої ротації дещо відрізняються від типових/існуючих багатопільних сівозмін. Тут значно зростають вимоги до культур та їх попередників. Розміщення сівозмін планувати так, щоб поля були ідентичні за розміром та розташовувалися в одній технологічній групі. При цьому отримують максимально продуктивність сівозмін і досягають найбільшої економії використання ресурсів. Тривалість сівозміни напряму залежить від культури, що має найдовший період повернення на поле.

Практично чергування культур ґрунтується на особливих принципах і послідовності планування сівозміни, для отримання високих врожаїв у різних зонах господарювання фермерів: 1. Пшениця-соняшник-пар. 2. Кукурудза-овес-люцерна або конюшина-пар або пасовище. 3. Морква-пшениця-пирій.

Цікава діє система у Південній Африці, яка зорієнтована на період 36 років. В ній вирощують ліс і чагарники впродовж 35 років, а після цього їх спалюють, щоб на 36-му році посіяти пальчасте просо. Натомість, цикл сівозміни найчастіше становить 3 роки.

В умовах України доцільно послуговуватись зональними науковими рекомендаціями щодо розміщення культур. За сучасних умов найбільший попит існує на зерно та олійні культури. Тому одним з найкращих варіантів може бути 4-пільна сівозміна з таким чергуванням культур:

1. Багаторічні бобові трави, зернобобові чи кормові культури.
2. Пшениця озима.
3. Соняшник, зернобобові, кукурудза та інші, крім зернових стерньових культур.
4. Ячмінь ярий, пшениця яра, однорічні трави, однорічні трави з підсіванням багаторічних трав.

На прикладі чотирипільних сівозмін культура на першому полі забезпечує ґрунт азотом, покращує його склад та позитивно впливає на його струк-

туру та забезпечують оптимальні умови для вирощування пшениці, що є культурою другого поля. Вона, у свою чергу, збагачує ґрунт органічними речовинами за допомогою соломи та зменшує рясність бур'янів. За цих умов на третьому полі доцільно вирощувати олійні культури, що мають попит на ринку. Поле 4 можна використовувати під зернові, однорічні трави з підсіванням багаторічних трав. У сівозміні зернових культур солому чи зелену масу доцільно використовувати на корм чи зелене добриво.

Наукою встановлено і практично підтверджено ряд важливих переваг впровадження сівозміни для господарства, серед них:

- ґрунт збагачується важливим хімічним елементом азотом, що є гарантом здорового розвитку рослин у процесі створення блоків білків і хлорофілу. Запровадження сівозміни передбачає використання агроценозів, здатних збагачувати його азотом органічним способом.
- оптимізація витрат на агрохімікати та їх економія. Якщо у схемі сівозміни запроваджено бобові культури (горох, соя, квасоля та ін.), то нема потреби купувати додатково азотні добрива (нітрати й нітрити).
- охорона природи. Азот у хімічній формі забруднює ґрунт і воду. Звісно, рослини поглинають з добрив лише незначну частину азоту, а решта – йде на шкоду довкіллю.
- затримання і утримання води. Альтернативні культури допомагають утримувати воду в глибоких шарах ґрунту, що уможлиблює використовувати її запаси рослинами в разі посухи.
- послаблення пестицидного навантаження. Окремі культури можуть знищувати шкідники (колорадський жук на картоплі). Цільове тривале застосування хімічних речовин та надмірна їх кількість забруднює довкілля. Застосування польової сівозміни допоможе уникнути цього.
- захист ґрунту від ерозії унаслідок вирощування рослин, що мають різну кореневу систему та розвинену надземну частину.
- збільшення врожайності унаслідок альтернативного вивільнення необхідних поживних речовин.

За останні роки побутує думка про те, що сівозміни втратили своє значення і не відповідають сучасному рівню господарювання. Що позитивне значення сівозміни у боротьбі з бур'янами, шкідниками і хворобами культурних рослин може бути замінено застосуванням гербіцидів.

Але, як показало життя, повсюдне застосування їх не дало бажаних результатів, а призвело до погіршення екологічного стану і якості продукції. Тому основою захисту рослин від несприятливих умов повинні стати бути агротехнічні заходи. Як першочергове значення серед має сівозміна. Науково обгрунтоване чергування культур у ній є основними елементами ресурсозбереження.

Серед сучасних інноваційних методів ведення сільського господарства важливе місце посідає використання супутникового моніторингу для прийняття рішень, пов'язаних з сівозміною. Виходячи з того, що врожайність культур прив'язана до іменного поля, ГІС (географічна інформаційна система) сприяє землевласникам/фермерам приймати оперативно обгрунтовані рішення за період ротації сівозміни. Для цього використовують програмне забезпечення на основі ГІС для управління господарствами. Цифрова агроплатформа EOS Crop Monitoring, на додаток до комплексної оцінки поля також надає фермерам прогнози погоди, карти диференційованого внесення добрив, аналіз проблемних зон, а також багато інших функцій, що значно зменшують витрати.

У кожному конкретному господарстві вирощують певні основні культури. Повну придатність та стійкість поля для вирощування конкретних сільськогосподарських культур ґрунтується на всебічному моніторингу та повноцінному історичному аналізі стану поля, наявності рослинності, інформації про погодні умови. Агроплатформа EOS Crop Monitoring здатна реалізувати повний комплекс завдань моніторингу з метою оптимального чергування культур в агроценозі. Вона уможливорює відстежувати рівень вегетації, а також погодні умови (добова сума опадів, мінімальна чи максимальна температура

повітря та погодні ризики для періоду вегетації культури. Отримана інформація уможливорює оперативно приймати об'єктивні рішення в сівозміні.

Стан рослин в агроценозі можна відстежувати не тільки за допомогою індексу NDVI (Нормалізований диференційний вегетаційний індекс), але й за допомогою MSA VI (Модифікований коректований ґрунтовий індекс), NDRE (Нормалізований диференційний RedEdge індекс), NDMI (Нормалізований диференційний індекс вологи) та ReCI (Хлорофільний RedEdge індекс). Представлені індекси є ефективними на певній стадії формування врожаю, а також на певному етапі формування продуктивності сівозміни.

## **1.2. Роль сівозміни як фактора поліпшення і охорони родючості ґрунту**

За умов інтенсивно-екологічного ведення сільськогосподарського виробництва значення захисту рослин від хвороб і шкідників не зменшується, а, навпаки, зростає. Насичення сівозмін однією або близькоспорідними культурами (наприклад, зерновими) породжує нові фітосанітарні проблеми. Зміна технології вирощування культур також часом порушує біоценозні зв'язки, що вже склалися між культурними рослинами і шкідливими організмами. За цих умов зростає шкодочинність ґрунтових шкідників і хвороб, що передаються через ґрунт — жужелиць хлібних, різних кореневих гнилей, а також пильщика хлібного і хвороб колоса та ін. [3,21,88].

Вирощування кожної сільськогосподарської культури супроводжується нагромадженням у ґрунті збудників хвороб та деяких шкідників. Після збирання врожаю залишаються рослинні рештки, змінюються режим живлення у ґрунті, перебіг мікробіологічних процесів, водний та повітряний режими. Всі ці чинники впливають не тільки на розвиток наступних культур, а й на збудників хвороб і шкідників. А в одних випадках вони сприяють їх інтенсивному розвитку, в інших – обмежують їх шкідливу дію. Тому виникає необхідність запровадження сівозмін з таким чергуванням культур, яке сприяло б одержанню високого врожаю, запобігало б розвитку хвороб і шкідників та нагромадженню їх на полях [22,46,89].

В інтенсивному землеробстві широке застосування хімічних заходів боротьби з шкідниками і хворобами значною мірою зумовлює забруднення навколишнього середовища, продуктів харчування і негативно впливає на люду і корисну фауну. Тому велике значення набувають агротехнічні і біологічні заходи боротьби, особливо дотримання правильних сівозмін [46, 59, 88].

Досвід ведення традиційного інтенсивного землеробства показує, що не часто вдається позбутися серйозних втрат, яких завдають хвороби і шкідники навіть при застосуванні хімічних заходів. За умов біологізації землеробства основними заходами боротьби з бур'янами і шкідниками є превентивні (запобіжні). Серед них — на першому місці сівозмін і правильне чергування культур у ній [1133,68].

Щорічно в усьому світі сільське господарство зазнає великих втрат від шкідників і хвороб рослин. Тільки від найбільш шкідливих видів комах втрати врожаю сільськогосподарських культур становлять у середньому 15% і оцінюються у 35 млрд. доларів [21,38,56,91].

Найбільш радикальним в екологізації захисним заходом є запровадження стійких до хвороб і шкідників сортів, які у США та деяких інших Європейських країнах займають понад 70%.

Спеціалісти англійських компаній вперше підрахували обсяги використання різних способів захисту рослин, у тому числі й біологічних. Так, у 1985 році вартість реалізованих у світі пестицидів становила 15,9 млрд. доларів, у тому числі гербіцидів — 7 млрд. (44%), інсектицидів — 5 млрд. (31%), фунгіцидів — 2,8 млрд. (18%), інших — 1,1 млрд. доларів (7%). Їх загальна вартість зростає щорічно на 2-3% і у 1990 р. перевищувала 18 млрд. доларів. За прогнозами на період до 2000 року частка біопрепаратів становитиме 50% від загального обсягу пестицидів. За останні роки понад 300 компаній світу (із них 186 тільки у США) зайнято розробленням біопрепаратів на основі біотехнології [45,66,87].

У практиці світового землеробства існують різні методи боротьби з хворобами і шкідниками сільськогосподарських культур.

Біологічний метод боротьби з хворобами рослин здійснюється трьома способами: **1** – оздоровлення ґрунту цілеспрямованим створенням сприятливих умов для розмноження корисних мікроорганізмів; **2** – збільшення їх кількості за рахунок внесення біопрепаратів у ґрунт з органічними добривами або з обробленим насінням, коренеплодами, бульбами, цибулинами та ін.; **3** – лікування рослин в період вегетації обприскуванням або обпилюванням біопрепаратами [33,41].

Ефективність агротехнічних заходів боротьби з хворобами і шкідниками рослин проявляються двояко — призводить до безпосередньої загибелі або погіршення умов існування шкідників, а також сприяє вирощуванню рослин, здатних протистояти ураженню різними хворобами і шкідниками.

Серед факторів, які впливають на поширення і розвиток хвороб, важливе значення мають способи основного обробітку ґрунту. Саме під їх впливом формуються параметри оброблюваного шару ґрунту, активізується його біологічне очищення від патогенів, створюються оптимальні умови для росту й розвитку рослин.

Обробіток ґрунту без обертання пласта, зберігання на його поверхні стерньових решток, а також мульчі із побічної продукції мимоволі наштовхує на думку, що тут можуть залишатися зимуючі стадії шкідників, збудників хвороб. Під час приорювання органічних решток вони, як про це часто стверджують фахівці, у більшості випадків гинуть [21,61].

Для звільнення ґрунту і рослинних решток від інфекції необхідний деякий час, після закінчення якого посіви, схильні до даного захворювання, не заражаються. Залежно від схильності сільськогосподарських культур до того чи іншого захворювання і від продовження строку зберігання життєдіяльності збудника хвороби у ґрунті для різних рослин встановлюється тривалість перерви посівів, а також можливість вирощування однієї й тієї ж культури на одному полі впродовж декількох років поспіль (табл. 30).



Агротехнічні заходи передбачають застосування науково обґрунтованих сівозмін, систем післязбирального, основного і передпосівного обробітків ґрунту, удобрення та інших прийомів. Науково обґрунтована з точки зору захисту рослин сівозміна розв'язує проблему боротьби із хлібною жужелицею, фітонематодою, злаковими кліщами і у погіршенні умов розвитку корневих гнилей, хвороб бульб картоплі, цукрових буряків та ін., призводить до зменшення шкоди від шкідників ґрунту: південного сірого довгоносика, злакових мух та багатьох інших шкідливих організмів.

Зменшення шкоди від звичайного бурякового і бульбачкового довгоносика, горохової попелиці, шведської мухи, горохового кома-рика можна домогтися просторовою ізоляцією (не менше 1 км) між полями, що зайняті однойменними культурами минулого і поточного років [11,36,94].

Сівба ярих в оптимально стислі строки значно зменшує шкоду від шведської і ярої мух, смугастої хлібної блішки, п'явок, хлібних жуків.

Зміщення строків сівби озимих на другу половину оптимального терміну обмежує кількість і шкоду від пшеничної мухи, опомізи, підгризаючих совок, злакових попелиць, цикадок, зменшується ураження борошнистою росою, бурюю іржею до рівня, за якого відпадає потреба в осінніх хімічних обробітках. Необхідно також суворо дотримуватися рекомендованих норм висіву насіння озимих зернових та інших культур, не допускати їх загущення, що призводить до ураження борошнистою росою, корневими гнилями, фузаріозом.

Суттєво впливають на оздоровлення фітосанітарного стану більш стійкі сорти.

Серед біологічних методів найбільш поширені для застосування трихограми (особливо у боротьбі з совками, кукурудзяним і лучним метеликами, білявками). Для боротьби з озимою і окличною совками на забур'яненних полях гороху та інших попередників, які швидко звільняють поле, під озимі випускають трихограми у два терміни: на початку періоду відкладання яїчок і по-

вторно через 5-6 днів (30 тис. самок на 1 га), у період вегетації кукурудзи трихограми випускають проти стеблового і лучного метеликів, бавовникової совки.

Для боротьби з кореневими гнилями озимої пшениці під час протруювання насіння використовують біологічні препарати трихоцин 1% (2 кг/т), фітобактеріоміцин 5% (3 кг/т) або фітолавін 100 (3 кг/т).

Проти личинок колорадського жука добрий ефект забезпечує бітоксикацилін (БТБ) і боверин у суміші із зменшеними у 5-10 разів нормами витрати фозалону або децису. Для боротьби із небажаним карантинним шкідником — картопляною міллю використовують феромонні пастки [26,38,77].

Важливе значення для боротьби з хворобами і шкідниками культурних рослин має застосування системи заходів, які передбачає екологізація землеробства.

Застосування хімічних засобів захисту для боротьби з шкідниками і хворобами рослин необхідно чітко регламентувати, щоб не було їх залишків у продуктах харчування, не було негативного впливу на навколишнє середовище.

Обов'язковим заходом є тільки протруювання насіння. Використовують пестициди відповідно до діючих рекомендацій. При цьому необхідно застосувати мінімальні норми витрати препарату і суворо дотримуватись встановлених термінів очікування.

Інтенсивний обробіток ґрунту сприяє розкладові рослинних решток, пошкоджених патогенними грибами і шкідниками. Можна вважати, що запровадження проміжних посівів у сівозміні сприяє інтенсифікації чергування і обробітку ґрунту, внаслідок чого зменшується захворювання та пошкодження рослин хворобами. У досліджах кафедри загального землеробства Львівського ДАУ [65] вирощувана післяжнивню на зелений корм гірчиця біла зменшила ураженість цукрових буряків коренеїдом і церкоспоріозом [21,61,97].

Післяжнивні посіви гірчиці білої порівняно з озимою пшеницею помітно зменшують відсоток розвитку хвороби коренеїда цукрових буряків. При цьому гірчиця біла, вирощена на зелене добриво, ефективніша, ніж на зелений корм.

Церкоспоріозом цукрові буряки у роки досліджень (крім 1984 р.) хворіли наприкінці серпня — на початку вересня. Відсоток уражених рослин цукрових буряків і розвитку хвороби під час першого обліку був менший, ніж під час другого. Цукрові буряки після пшениці були більше уражені церкоспоріозом, ніж після гірчиці білої.

Отже, гірчиця біла післяжнивного вирощування є фітосанітаром. Гірчиця на зелене добриво оздоровлює ґрунт, очевидно, за рахунок розвитку мікрофлори, яка пригнічує коренеїд і церкоспоріоз.

У досліджах Тімірязівської сільськогосподарської академії [89] ураження рослин ячменю кореневими гнилями після картоплі без удобрення становило 33,8%, а з удобренням NPK — 29,7, NPK + гірчиця біла післяжнивно на зелене добриво — 16,6%, після жита відповідно — 47,9; 42,7 та 27,1, а після повторного ячменю — 74,1; 56,8 та 40,6 [9,21,37].

Таким чином, найбільше пошкоджувався ячмінь у повторних посівах, менше — після озимого жита і найменше — після картоплі. На ураженість ячменю кореневими гнилями впливає удобрення. На неудобрених ділянках можливість захворювання вища, ніж на удобрених. Найменша вірогідність ураження ячменю є у варіантах з внесенням повних мінеральних добрив сумісно із приорюванням зеленої маси гірчиці білої післяжнивного вирощування.

У досліджах Хельмута (ФРН) через 30-35 днів після приорювання зеленої маси ріпаку, вики і суміші бобових трав зі злаковими збільшувалась кількість актиноміцетів у ґрунті — антагоністів збудників корневих гнилей. На думку С.А. Воробйова [26], таке явище спостерігається під час вирощування озимої пшениці та ячменю. Отже, науково обґрунтоване чергування сільськогосподарських культур у сівозміні та вирощування двох-трьох урожаїв за рік, а також приорювання зеленої маси проміжних культур є міцним і надійним засобом зменшення захворювання сільськогосподарських культур.

Проміжні культури помітно впливають на формування видового складу шкідників сільськогосподарських культур. За результатами досліджень, що проводились на кафедрі загального землеробства Львівського НАУ [20], після озимої пшениці цукрові буряки у 2002 році пошкоджувались мінуючою мухою на 54%, після гірчиці білої на зелений корм і сидерат — лише на 46,4%. Середній бал пошкодження також був нижчий для післяжнивних посівів і відповідно становив 4,8; 4,1; 3,9. Аналогічною закономірністю відзначалися пошкодження буряковою листковою попелицею. Так, зокрема, 16.06.20002 р. середній бал пошкодження рослин буряковою попелицею, вирощених після озимої пшениці, становив 2,23, після гірчиці білої на корм і зелене добриво — відповідно 2,2 і 2,1. Очевидно, що гірчиця біла у післяжнивних посівах погіршує умови розвитку мінуючої мухи та бурякової попелиці.

Отже, наведені дані свідчать про можливість значного обмеження шкідників і хвороб рослин за рахунок запровадження науково обґрунтованих сівозмін.

### **1.3. Практичні основи формування продуктивності агроценозу картоплі сорту Пікассо в різноротаційних сівозмінах**

В Україні картоплю вважають основним продуктом харчування – „другим хлібом”. Водночас вона є найважливішою стратегічною сільськогосподарською культурою аграрного ринку, яка забезпечує продовольчу безпеку та добробут населення. Українці за рівнем споживання на душу населення на рік по 139 кг знаходяться на другому місці після Білорусі. Середній світовий показник становить лише 33 кг. Для тих, хто ефективно займається її вирощуванням, – це джерело успішних доходів.

Передові картоплярські господарства в Україні мають вагомий досвід вирощування високих врожаїв бульб картоплі. Це свідчить про наявність значних резервів збільшення продуктивності картоплі, поліпшення якості продукції та рентабельності її виробництва. Відомо, що за показника врожайності 250-300 ц/га рентабельність сягає понад 80%.

Посіви картоплі зосереджені в основному в зоні Полісся і західних районах Лісостепу, хоч і значні площі є і в південних областях. Окремі господарства Волині, Рівненщини, Чернігівщини та інших областей є ТОПовими, оскільки надають особливої уваги впровадженню новітніх високоінтенсивних сортів і гібридів, які проявлять свій високий біологічний потенціал (понад 300–500 ц/га) в добре відпрацьованих агротехнологіях за високої культури землеробства.

В технології вирощування бульб картоплі особливу увагу необхідно звертати на обробіток ґрунту, який забезпечує розпушений, насичений киснем шару для вільного розвитку кореневої системи, утворення столонів та формування бульб. Тому слідом за збиранням врожаю попередника приступають до готування ґрунту, яке полягає в дискуванні, загортаючи подрібнену соломку та післяжнивні рештки. Поле в такому стані витримують 12–14 днів і орють на глибину 25–30 см із приорюванням органічних добрив

Аналізуючи тенденції зміни погодних умов в Україні, варто зауважити про збільшення кількості й інтенсивності аномальних погодних явищ. Вони є наслідком негативного впливу на формування картоплі зокрема (значне зростання середніх добових температур повітря, коливання кількості опадів та ін.). Оподи зливого характеру сприяють утворенню кірки на поверхні ґрунту, неефективному використанню продуктивної вологи, призводить до кисневого голодування (гіпоксії) рослин, зменшення їх продуктивності й погіршення якості бульб. Тому своєчасний і якісний догляд за посівами картоплі забезпечує зростання врожайності бульб на понад 20%.

Важливе значення має сорт та адаптація сорту до умов вирощування. Зокрема, врожайність українського сорту Княгиня майже у 6 разів перевищує середній показник в Україні – 17 т/га.

Відомо, що станом на 2021 рік до Реєстру сортів рослин України занесено 196 сортів картоплі, 85 з яких – української селекції, 66 створені в Інституті картоплярства НААНУ. Ці сорти вирізняються від іноземних аналогів високими адаптивними властивостями, посухо- та спекостійкістю, а також

тим, що мають більш пролонгований період ефективного репродукування та високі якісні показники смаку..

З 2021 року Відповідно, вирощування картоплі можна порівняти з "національним видом спорту", в якому країна традиційно демонструє успіхи.

За останній рік Україна увійшла до ТОП-5 виробників картоплі у світі, поступаючись лише Китаю, Індії та Росії.

2021 року Україна зібрала значно більше картоплі, ніж у 2020-го, що дозволило продавати цей продукт на зовнішніх ринках. За даними Держстату, в січні 2022 року Україна експортувала картоплі на \$1,14 млн, тоді як за аналогічний період минулого року такі постачання були мінімальними. Найбільше картоплі Україна продала Білорусі, Азербайджану та Молдові (рис. 1.1).

Це при тому, що на українському ринку 98% картоплі одержують на своїх присадибних ділянках громадяни, і лише 2% вирощують промислові підприємства. Картоплю вирощують по всій країні. Лідерами виступають Житомирська (9% валового збору), Львівська (8%) та Вінницька (7%) області.

Станом на 2020 рік валовий збір картоплі збільшився тільки на 2,8% до 20,9 млн. т, порівняно з 2019 роком. За останні п'ять років валове виробництво картоплі значно не змінилося і становить 2022 млн. т. (рис. 1.2).

Для повного забезпечення потреб населення і переробної промисловості в Україні необхідно валовий збір картоплі довести до 21,5 млн. тонн. Тому цього необхідно збільшити врожайність до 180–190 ц/га в середньому по країні, а в зонах Полісся і Лісостепу до 220–240 ц/га.

Картопля мало вимоглива до ґрунтових умов вирощування. Добрі врожаї можна отримати на різних добре удобрених ґрунтах. Але, як показує практичний досвід найкращі для неї легкі супіщані та суглинкові ґрунти, які добре забезпеченні поживними речовинами і вологою, а також структурні чорноземи в районах достатнього зволоження, на низинних заплавах річок і окультурених торфоболотних ґрунтах [34].

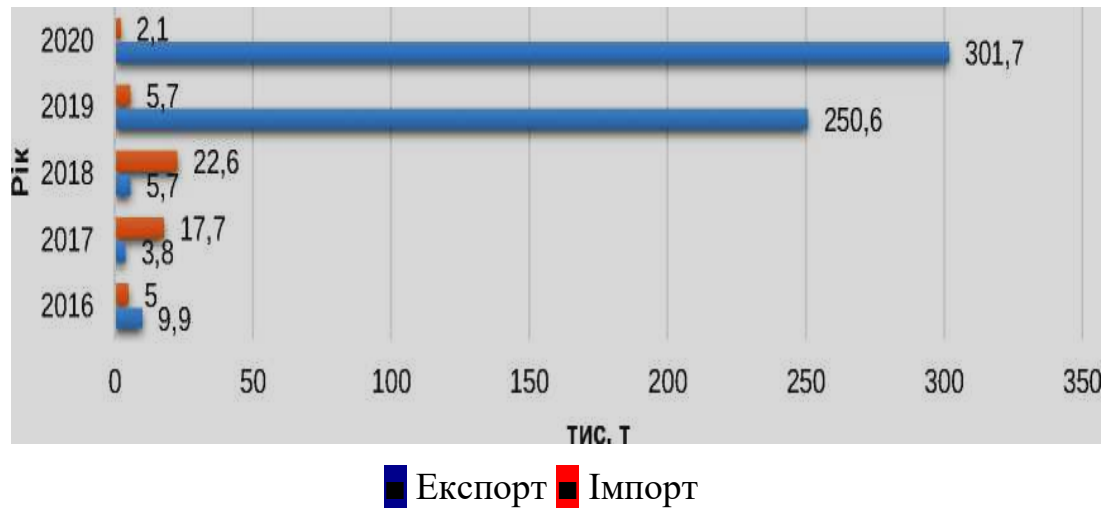


Рис. 1.1. Експорт та імпорт картоплі, тис. т

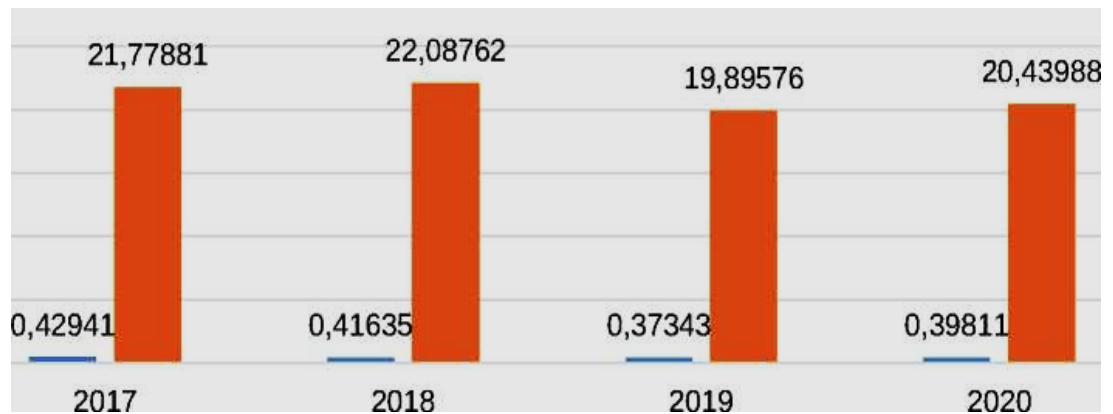


Рис. 1.2. Виробництво картоплі в Україні, млн. т

Необхідно виправляти становище в галузі не унаслідок розширення площ, і поліпшувати культуру землеробства, добирати пластичні сорти та ін. (рис. 1.3).

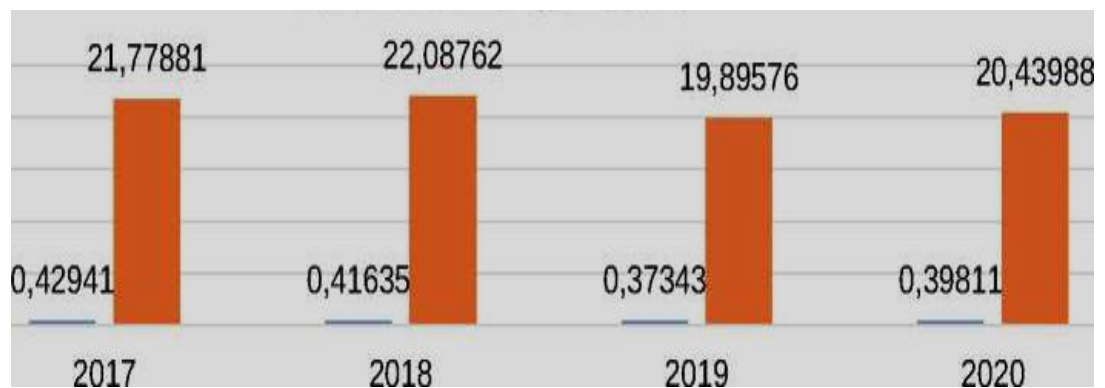


Рис. 1.3. Площа посіву картоплі в Україні, тис. га

Не придатні для вирощування картоплі карбонатні та важкі ґрунти та землі, які влітку під час вегетації заливаються водою, або на яких застоюється вода.

Рослини картоплі під час вегетації вибагливі значною мірою до способів основного обробітку ґрунту. Її розвиток залежить від стану ґрунту: від рівня розпушування, аерації та вологості орного шару ґрунту, де розвиваються коренева система, столони і молоді бульби.

Встановлено багаторічними науковими дослідженнями та перевіреними у виробничих умовах вплив способу обробітку ґрунту під картоплю, який в основному залежать від природної зони, ґрунтової відміни, попередника, системи удобрення та ін. Практично лущіння стерні і зяблева оранка з одночасним приорюванням органічних добрив необхідні на всіх ґрунтах не залежно від зони [25, 28].

Виконання належного обробітку ґрунту забезпечує оптимальні умови для формування і перебігу фізичних, хімічних і біологічних процесів. За таких умов зростає ефективність таких агротехнічних заходів як зменшення рясності бур'янів, забезпечення оптимальних параметрів між водою і повітрям, поживний режим та ін. [34, 38].

В технології вирощування картоплі особливе місце посідає застосування правильної системи основного обробітку ґрунту. В умовах західного Лісостепу, де ґрунти досить ущільнені унаслідок надмірної кількості опадів за літній період, такий обробіток забезпечують належну якість роботи. Особливо після дискування такий ґрунт ущільнений, висихає, бур'яни повністю не підрізуються.

Тому за таких умов застосування лемішних лущильників набагато ефективніше, оскільки вони розпушують ґрунт на більшу глибину, добре загортають в ґрунт післяжнивні рештки, краще знищуються бур'яни і створюються оптимальні умови для нагромадження вологи [17].



При цьому важливо враховувати стан ґрунту – за умов, коли його верхній шар пересушений унаслідок обробітку лемішними лушчильниками, то часто ґрунт має великі грудки і брили. Нема бажаного ефекту і на засмічених кореневищними бур'янами площах, тому на таких площах доцільніше застосовувати дискове лушіння. За таких умов залежно від попередника, видового складу бур'янів, вологості ґрунту застосовують лемішні, або дискові лушчильники для виконання 2-3 лушіння площі через 8-10 діб, а основний обробіток (на зяб) – через 2-3 тижні після останнього лушіння.

У господарстві „Богдан І К” Снятинського району Івано-Франківської області картоплю вирощують на ґрунтах важкого гранулометричного складу – чорноземи опідзолені. Систему обробітку ґрунту під картоплю виконують у такому порядку: слідом за збиранням озимого попередника – лущать, через 12-14 днів боронують, вносять 55-75 т/га органічних добрив, 10-12 ц/га фосфорно-калійних добрив і загортають на глибину 18 см. У разі повторного проростання бур'янів – поля орють на глибину понад 27-32 см [19, 38].

Картопля дає непогані врожаї і на важко суглинкових зв'язних ґрунтах зони західного Лісостепу. Для цього рілля обробляють фрезою ФБН-1,5 в агрегаті з трактором ДТ-75, або фрезерним культиватором КФГ-3,6 в агрегаті з трактором Т-150К на глибину 14-16 см. Фрезування ґрунту застосовують і у східній підзоні (лівобережжя зони Лісостепу). Тут ґрунти менш ущільнені впродовж осінньо-зимового періоду, тому фрезерні знаряддя застосовують і восени і навесні. У різних зонах існують адаптивні технології вирощування картоплі, які й враховують особливості природних умов.

Після оранки на зяб культиваторами КРН-4,2 з лапами- підгортачами, нарізують гребені висотою 17-20 см, для поліпшення фізичного стану ґрунту в зоні розміщення бульб наступного врожаю. Адже під впливом вологи та періодичного промерзання ґрунту в зимовий період відбувається природне подрібнення/кришіння грудок. Означена технологія підготовки ґрунту оптимі-

зує послідовність і терміни та обсяги виконання робіт, їх кількість у напружений весняний період, уможлиблює їх виконання якісно в оптимальні агротехнічні строки [6].

За дотримання елементів аналогічної технології вирощування картоплі добре результати отримують на Рівненщині, Волині, Львівщині. У ряді господарств на Львівщині, зокрема, ФГ „Надія”, „Світанок”, „Воля” Жовківського району з осені під картоплю вносять органічні (45-60 т/га) і мінеральні добрива, висівають на сидерат редьку олійну, гірчицю білу післяжнивню.

Оранку виконують плугами з передплужниками на глибину 28-32 см для якісного приорування маси, фрезування ґрунту ФБН-1,5 та нарізування гребенів. Восени ж, після основного обробітку культиваторами КРН-4,2Г з лапами-підгортачами нарізують гребені висотою 17-20 см. Під впливом вологи та періодичного перемерзання ґрунту взимку відбувається подальше кришіння грудок. Крім того, така технологія підготовки ґрунту зменшує обсяг робіт та кількість операцій навесні, дає змогу провести їх в оптимальні агротехнічні строки.

## РОЗДІЛ 2

### АГРОГРУНТОВІ УМОВИ МІСЦЯ ВИКОНАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

#### 2.1. Особливості ґрунтово-кліматичних умов місця виконання дослідження

На формування продуктивності сільськогосподарських культур вагомий вплив мають кліматичні і погодні фактори, які істотно впливають на їх ріст, й розвиток та формування врожаю. При цьому кліматичні умови тісно пов'язані з властивостями ґрунтів, системою удобрення й обробітку ґрунту, біологічними особливостями сорту та ін.

Як культура, картопля характеризується високою пластичністю, однак вимагає оптимальних умов для росту й розвитку, які характеризуються забезпеченням відповідною кількістю води і елементів живлення, світла, тепла, повітря та ін. [2].

Західна частина Лісостепу перебуває під впливом морських мас із заходу, утворюючи тут помірно теплий клімат з достатньою кількістю опадів. На переважній частині території тривалість безморозного періоду у середньому складає 182-205 діб [6,12].

Настання перших дат осінніх перших приморозків припадає у середньому на першу декаду жовтня. Весняні приморозки закінчуються у третій декаді квітня. Вегетаційний період орієнтовно триває від кінця квітня до листопада.

Середня річна кількість опадів тут становить 655-760 мм. Середня сума позитивних температур (понад 0°C) становить 2355-2385°C, при ГТК становить 1,8-2,0.

За результатами нашого дослідження встановлено, що за метеорологічними умовами (температура повітря і кількість атмосферних опадів) вони не значно різняться між собою. Розподіл їх за декадами і місяцями за роки виконання дослідження наведено в табл. 2,1 і 2,2.

ФГ „Узлісся” Дубенського району Рівненської області розташоване у західній частині зони Лісостепу, яка характеризується слабо вираженим хвилястим рельєфом. Елементи рельєфу прямо впливали і впливають на процеси ґрунтоутворення. З огляду на це, на різних ділянках господарства й виділено різновидності ґрунтів.

На території господарства проявляються процеси вітрової і водної ерозії, які негативно позначається на врожайності сільськогосподарських культур.

Клімат на території господарства помірно теплий і досить вологий. Для формування високої продуктивності сільськогосподарських культур, у тому числі й картоплі, важливе значення має вивчення впливу погодних умов на врожай сільськогосподарських культур. Адже у процесі росту й розвитку рослини поєднують сонячну енергію, тепло і вологу атмосферних опадів у єдине ціле. Вони і визначають біологічну продуктивність рослин, стійкість до несприятливих умов та хвороб і шкідників.

Територія Рівненщини знаходиться в зоні помірного теплого і вологого клімату західної частини Лісостепу. Тут складаються особливі умови, зокрема, літо прохолодне порівняно зі східною частиною Лісостепу, а зима дещо тепліша. Однак, унаслідок значної кількості атмосферних опадів (в окремі періоди вегетаційні) спостерігається тимчасове перезволоження ґрунтів. А за останні 5-7 років помітний дуже нерівномірний розподіл атмосферних опадів, що чергується із тривалими спекотними періодами.

Середня річна температура повітря складає 7-9° С. Раптові перепади температури в умовах господарства в деякі роки проявляється. Зокрема, температура повітря в січні знижується до мінус 32-37°С, а абсолютний максимум найтеплішого місяця може досягти понад 39°С.

Сталий сніговий покрив буває лише в окремі роки і утримується переважно 18-25 діб. В зимовий період нерідко бувають відлиги поки температура повітря підніметься до +7-8° і до 12-14С. Це зумовлює танення снігу, розмерзання ґрунту і перезволоження, а також пробудження до життя озимих рослин,

що негативно впливає на перезимівлю рослин – низькі температури, так і утворення навесні льодяної кірки..

Тривалість безморозного періоду у середньому 165-185 діб. За багаторічними спостереженнями метеорологічних станцій в лісостеповій частині Рівненської області весна розпочинається у першій декаді березня і закінчується в другій декаді травня. В останні роки весняні дні тривають 10-12 діб і раптово настає літо з високими температурами.

Середня добова температура повітря та сума опадів за період вегетації культури є найбільш важливими погодними факторами, які впливають на формування продуктивності сільськогосподарських культур, у т. ч. й картоплі.

Показники погодних умов за роки виконання дослідження наведено в табл. 2.1 і 2.2.

Аналіз показників про середньодобові температури повітря і суми опадів за період 2021-2022 рр. дослідження показав, що в окремі місяці відбувались деякі відхилення від середніх багаторічних даних.

Як видно з даних температурних умов (табл. 2.1), що середня річна температура повітря за 2021 рік була на 1,4°C і за 2022 рік – на 1,6°C вищою порівняно із середнім багаторічним показником.

Таблиця 2.1

Показники температури повітря за роки дослідження  
(дані Дубенської метеостанції)

Рік	М і с я ц ь												Середня річна T, °C
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2021	-3,9	-2,3	3,1	6,8	10,7	14,9	15,8	16,3	13,8	8,3	3,1	-3,7	8,6
2022	-4,7	-3,5	0,5	7,6	13,5	16,5	17,8	17,0	13,0	7,7	2,7	-1,8	8,8
Середня багаторічна	-2,2	-3,8	3,1	8,5	10,1	15,4	15,6	17,6	11,3	9,4	3,7	-3,3	7,2

Розподіл атмосферних опадів за період вегетації картоплі за 2021-2022 роки був нерівномірним і вирізнявся від середнього багаторічного показника – 688 мм (табл. 2,2).

Таблиця 2.2

Показники розподілу (за місяцями) атмосферних опадів за роки дослідження (дані Дубенської метеостанції)

Рік	М і с я ц ь												Річна сума опадів, мм
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2021	15,0	13,8	12,9	49,7	110	155	80,5	78,4	57,7	33,7	44,3	49,0	718
2022	35,2	38,0	38,0	48,0	64,0	89,0	99,0	85,0	82,0	47,0	44,0	41,0	712
Середня багаторічна	39,9	48,1	38,9	47,6	85,6	64,5	100	64,5	69,2	45,0	52,0	45,1	688

Не дивлячись на те, що роки дослідження були більш спекотні, ніж у середньому за багато років, однак при цьому суми опадів за окремі роки перевищили показник багаторічний: 2021 року на 30,0 мм, 2022 – на 24,0 мм.

На основі отриманих нами результатів можна стверджувати, що природні умови за роки дослідження були характерними для зони Лісостепу. Однак, встановлено помітну тенденцію до зростання суми річних температур повітря, і навіть кількість атмосферних опадів за рік, які проявлялися як надто з нерівномірним розподілом за період вегетації культури. Найбільша кількість атмосферних опадів тут випадає в літні місяці, тобто в період вегетації рослин – понад 73% річної норми опадів.

Покрив снігу невеликий – за 2 роки дослідження у середньому не перевищував 25 см, хоч сягав і 38-40 см.

Таким чином, метеорологічні умови за роки дослідження були цілком сприятливі для вирощування практично усіх сільськогосподарських культур у зоні дослідження, у т. ч. й для картоплі.

Для дослідження було використано середньопізній сорт картоплі Пікассо, виведений голландською селекційною компанією Agrico. Сорт Пікассо – занесено до державної реєстрації у Держ. Реєстрі сортів України 1998 року. Рекомендовано до вирощування у Степовій, Лісостеповій та Поліській зонах країни як сорт столового використання пізньостиглий з прекрасними смаковими характеристиками.

### Сорт картоплі Пікассо

Оптимальний сорт картоплі для зберігання, середньопізній (95-105 днів), високоврожайний. Бульби приємного смаку, овальні, жовтого кольору

**ПІКАССО - стійкий до високих температур під час вегетації!**



**ПІКАССО**  
СОРТ КАРТОПЛІ  
Рік внесення до Реєстру – 1998 р.  
Зона вирощування – всі зони України

**■ АПРОБАЦІЙНІ ОЗНАКИ**

Бульби	овальні, жовтого кольору
Колір м'якоті	кремовий

**■ СТІЙКІСТЬ ДО ХВОРОБ**

У-вірус	стійкий
Скручування листа	середньо-стійкий
Картопляна нематода	стійкий
Парша звичайна	середньо-стійкий

**■ БІОЛОГІЧНІ ОЗНАКИ**

Група стиглості	середньопізній, 100 - 110 днів
Кількість бульб у клубні	8 - 10 штук
Вміст сухої речовини	19 %

**■ АГРОТЕХНІЧНІ ВИМОГИ**

Рекомендована густина висаджування	40 тис. бульб/га
Вимоги до удобрення	підвищені

(рис. 2.1).



Рис. 2.1. Вихідні дані реєстру та зовнішній вигляд сорту Пікассо

Цей сорт також відносять до кулінарного типу В. Серед переваг – висока посухостійкість і мала чутливість до фітофто розу і парші. Потребує, порівняно з іншими сортами, меншої кількості внесення азотних добрив.

Пікассо – сорт картоплі для тривалого зберігання. Середньопізня картопля Пікассо має період дозрівання близько 140 днів. Кущ прямостоячий, має розлогі темно-зеленого кольору листові пластини, рясно цвіте. Бульби із жовтою шкіркою мають невеликі очі фіолетового відтінку. Термін дозрівання: Середньопізній. Кулінарне призначення: Картопля фрі.

Пікассо є врожайним сортом. З одного гектара посівів можна отримати до 20-ти тонн картоплі. Максимальний обсяг врожаю часом досягає 50-ти тонн.

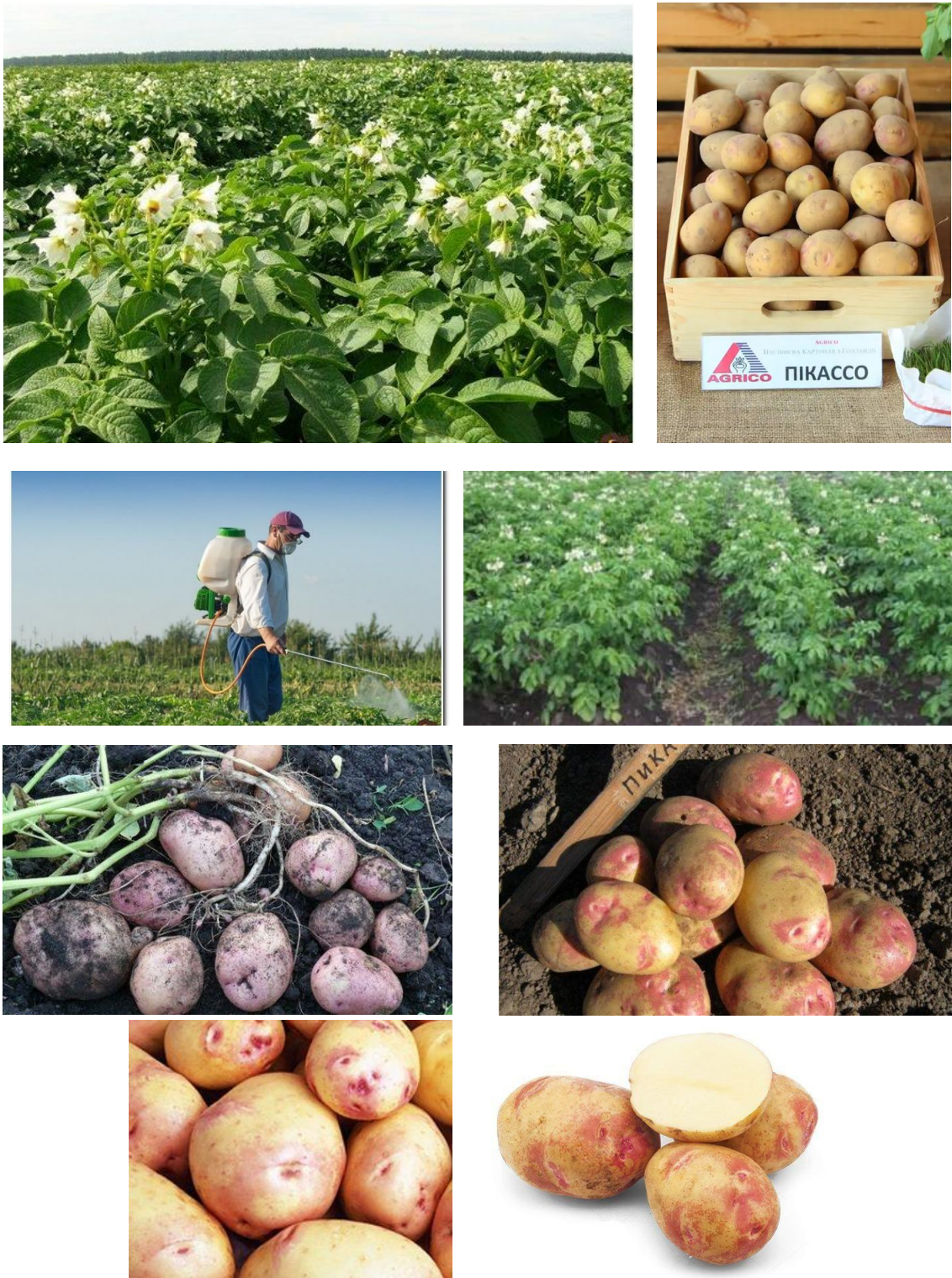


Рис. 2.2. Сорт картоплі Пікассо, вирощений на ділянках досліду  
(20.09.2022р.)

Картопля Пікассо (синьоочка) – національний стандарт за смаковими якостями. Виведений голландською селекційною компанією Agrico. Належить до середньопізніх сортів столового призначення з періодом дозрівання від 105



до 120 днів. За час вегетації формується в середньому 18 великих бульб видовжено-овальної форми з жовтою шкіркою та поверхневими вічками фіолетового кольору. Завдяки такому зовнішньому вигляду сорт отримав свою другу «народну» назву – Синьоочка. Середня маса бульб – 80-140 грамів. М'якоть має однорідну структуру з кремовим відтінком. Оптимально підходить для приготування салатів та смаження.

Вирощуванням картоплі сьогодні займаються як професійні аграрії, так і городники-аматори. Всі, хто захоплений цією важливою овочевою культурою, намагаються не менше 1/3 частини ділянки відвести під пізню картоплю. Одним з популярних сортів з цієї групи є сорт «Пікассо».

*Історія створення і поширення.* Сорт пізньостиглої картоплі «Пікассо» був виведений в Голландії селекціонерами агрохолдингу «Аґріко». Після того, як пройшли сортовипробування, його внесли до Держреєстру РФ. Це сталося в 1995 році. Спочатку «Пікассо» планувалося культивувати в Центральному та в Центрально-чорноземному регіонах. Пізніше його стали активно вирощувати в Україні, в Молдавії та в Білорусії.

#### Характерні особливості сорту Пікассо

Виробник Agrico (Нідерланди)		Виробник Agrico (Нідерланди)	
Колір шкірки	Жовто-фіолетовий	Лежкість	9 міс.
Колір м'якоті	Кремовий	Форма бульби	Овальна
Група стиглості	Пізня	Тип ґрунту	Усі типи
Період дозрівання	95-120 діб	Хворобостійкість	Висока
Кулінарний тип	В	Посухостійкість	Висока
Використання	Варіння, смаження, салат	Стійкість до метрибузину	Середньочутливий
Середня кількість бульб	18 шт.	Маса	80-140 г

Кущі високі, розлогі, пагони товсті, масивні. Листкові пластини численні, великі, темно - зелені з добре помітними жилками. Технічної зрілості бульби досягають через 110 - 120 днів, а повне вилягання пагонів відбувається приблизно через 140 днів після висадки в ґрунт. Цвітіння рясне. Забарвлення

пелюсток біле. Сорт відрізняється підвищеним утворенням плодів. У «Пікассо» відзначається висока врожайність. Під однією рослиною утворюється від 17 до 20 одновимірних бульб. З однієї сотки можна зібрати 300 кг картоплі, а з 1 га реально викопати до 20 тонн продукції. При інтенсивній агротехніці врожай підвищується до 50 т/га. Це значно більше, ніж дає популярний сорт «Темп» і на рівні сорту «Верас». З усіх зібраних бульб 95% мають високі товарні властивості.

*Характеристика бульб:* форма витягнута, овальна; розмір середній і великий, маса 120-150 г; вічки неглибокі, жовті; шкірка жовта з рожевими фрагментами; м'якоть кремового відтінку; смак приємний; вміст крохмалю 10 - 12%.

*Особливості сорту Пікассо.* Картопля має досить тривалий період вегетації. Він не підходить для регіонів з холодною весною і коротким літом. Висаджують у ґрунт в кінці квітня – на початку травня, до збирання бульб приступають в кінці серпня – на початку вересня. Насіннєвий матеріал не вимагає попереднього пророщування. Досить за тиждень до садіння його витягти зі сховища і розмістити в теплом та добре освітленому приміщенні.

Особливості сорту картоплі Пікассо (Синьоочка):

- Дуже висока врожайність.
- Унікальний зовнішній вигляд та відмінні смакові якості.
- Стійкість до посух та мала потреба азоту.
- Стійкість до різних картопляних хвороб: фітофтороз, парша.
- Чудово підходить для довгострокового зберігання.

*Переваги сорту:* добре транспортування; відмінна лежкість, 90% бульб зберігаються практично до нового врожаю без проростання вічок; приємний смак; імунітет до багатьох захворювань, в тому числі до раку, вірусних поразок, картопляної нематоди, парші, фітофторозу бульб.

*Недоліки сорту:*

- ✓ невисока стійкість до фітофторозу бадилля;

- ✓ середня та нижче середньої стійкість до мозаїчних вірусів і бактеріо-зам;
- ✓ уражається колорадським жуком.

При вирощуванні сорту «Пікассо» не слід сильно загущувати його посадки. Оптимально витримувати відстань між лунками не менше 0,4-0,5 м, а між рядками залишати проміжок в 0,7-0,8 м. Закладати бульби в землю на глибину до 0,2 м.

*Призначення сорту.* Бульби мають столове призначення. Багато овочівників оцінюють їх смак в приготованому вигляді на 5 балів за 5 - бальною шкалою. Особливо привабливо виглядає пюре. Воно має приємний вершково-кремовий відтінок. Цей сорт чудовий для тих страв, які вимагають зберігання форми, так як в нарізаному і приготованому вигляді його шматочки не розвалюються і не розварюються в кашу. Завдяки двокольоровому забарвленню сорт отримав народну назву «Іван та Марія». Він дуже популярний, як серед фермерів, так і власників невеликих земельних ділянок.

## 2.2. Агрохімічна характеристика ґрунту дослідної ділянки

На території ФГ „Узлісся” Дубенського району Рівненської області унаслідок польового обстеження ґрунтів і та отриманих результатів фізико-хімічних аналізів можна виділити переважаючі такі основні типи ґрунтів (табл. 2.3).

Як видно з даних, наведених у табл. 2.3, найбільшу площу займають лісові опідзолені слабо змиті ґрунти – 450 га (61,0%), дещо меншу – опідзолені середньо-суглинкові слабо змиті – 198 га (26,9%), чорноземи слабо опідзолені середньо- і слабо змиті займають тільки 89 га (12,1%).

Таблиця 2.3

Переважаючі характерні типи ґрунтів на території господарства

Тип ґрунту	Площа	
	га	%
Темно-сірі лісові опідзолені слабо змиті	450	61,0
Сірі опідзолені середньо-суглинкові слабо змиті	198	26,9
Чорноземи слабо опідзолені середньо- і слабо змиті	89	12,1
Разом	737	100,0

Враховуючи те, що в умовах господарства переважають темно-сірі лісові опідзолені слабо змиті ґрунти, тому й було прийнято рішення – дослідження виконувати на цих ґрунтах упродовж 2021-2022 років.

Ґрунт дослідної ділянки (табл. 2.4) має ґрунтовий профіль з такою морфологічною будовою.

Таблиця 2.4

## Профіль ґрунту та його морфологічна будова на дослідній ділянці

<b>He</b> – 0-35 см	гумусо-ілювіальний горизонт, темно-сірого кольору, розпушений, грудочкувато-зернистої структури, перехід помітний
<b>Hi</b> – 36-55 см	гумусо-ілювіальний горизонт, бурувато-сірого кольору, середньо суглинковий, має горіхувато-призматичну структуру, перехід до наступного горизонту поступовий.
<b>I</b> – 56-90 см – до 105 см	ілювіальний горизонт, червоно-бурого кольору, щільний у верхній частині з чітко вираженою призматичною структурою містить багато присипки SiO <sub>2</sub>
<b>Pi</b> – 90-110 см	ілювіально-перехідний горизонт, буровато-палевого кольору, середньо-суглинковий, ущільнений, брилисто-призматичної структури.
<b>Pk</b> – 111 см і глибше	материнська порода – карбонатний суглинковий лес

Пошарово гранулометричний склад темно-сірого опідзоленого легко-суглинкового ґрунту глибиною 0-100см із кількістю частинок окремих фракцій та їх розмірами наведено в табл. 2.5.

Таблиця 2.5

## Характеристика гранулометричного складу ґрунту на дослідній ділянці

Шар ґрунту, см	Втрати під час підг. зразка до аналізу	Розміри частинок (мм) та їх кількість (%)						
		пісок		пил		мул		сума
		0,25	0,25-0,05	0,05-0,011	0,001-0,005	0,005-0,001	< 0,001	<0,01
0-25	2,2	-	19,7	58,3	5,7	7,4	9,1	22,2
25-38	2,0	-	20,3	56,6	6,0	6,1	11,3	23,4
38-65	1,2	-	19,4	57,5	6,0	6,8	10,3	23,1
65-100	2,4	-	18,4	54,6	6,2	6,4	15,7	27,3

З аналізу даних, наведених в табл. 2.4 видно, що піщаних часток ці ґрунти містять 18,4-20,3%, уміст грубого пилу досить високий, а кількість мулу незначна, більшість якого вимита до ілювіального горизонту профілю. Для цих ґрунтів характерно за умов значного зволоження запливати та і утворювати ґрунтову кірку.

Даний тип ґрунту має досить цінні фізичні властивості (табл. 2.6).

Таблиця 2.6

Фізичні властивості ґрунту на дослідних ділянках

Глибина взяття зразка, см	Маса ґрунту, г/см <sup>3</sup>		Загальна шпаруватість, %	Максимальна гігроскопічність, %
	об'ємна	питома		
0-20	1,28	2,44	50,2	4,5
20-40	1,39	2,48	47,6	3,9
40-60	1,58	2,54	39,8	3,7
60-80	1,64	2,62	38,9	3,2
80-100	1,68	2,65	37,4	2,7

Аналітичні дані, неведені в табл. 2,5 показали, що фізичні властивості орного (0-20 см) шару ґрунту мають такі показники: об'ємна маса – 1,28 г/см<sup>3</sup>, питома маса – 2,44 г/см<sup>3</sup>, загальна шпаруватість – 50,2%, максимальна гігроскопічність – 4,5%.

Означені нами темно-сірі опідзолені ґрунти характеризуються порівняно невеликим умістом гумусу. Його кількість в шарі 0-20 см ґрунту становить 2,75-2,91%. Агрохімічна характеристика орного і підорного шару ґрунту наведена у табл. 2.7.

Таблиця 2.7

Агрохімічні показники родючості ґрунту дослідної ділянки

Шар ґрунту, см	Вміст гумусу, %	Сума вві- браних основ мг-екв на 100 г ґрунту	Гідроліти- чна кислот- ність	рН соль- вої витя- жки	Вміст у ґрунті		
					P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N
					мг-екв на 1кг ґрунту		
0-20	2,75-2,91	10,4-13,3	2,37-2,82	5,8-5,9	110-123	79-99	78-89
20-40	2,12-2,48	9,8-12,2	1,87-2,17	5,2-5,74	84-98	62-69	45-54

З аналізу результатів дослідження (табл. 2.7) випливає, що реакція ґрунтового розчину слабо кисла ( $pH_{\text{сол.}}$  – 5,8-5,9, гідролітична кислотність коливається – 2,37-2,82 мг-екв. на 100 г ґрунту. Показник забезпечення макроелементами (NPK) – середній. Зокрема, в 1 кг орного (0-20 см) шару ґрунту у середньому міститься 110-123 мг  $P_2O_5$ ; 79-99 мг  $K_2O$ , азоту, легко гідролізується – 78-89 мг.

Фахівці вважають, що за природною родючістю цей тип ґрунту належить до кращих ґрунтів області, поступається він звичайним і опідзоленим чорноземам. Цей тип ґрунту має досить добрі потенційні можливості для формування високої продуктивності новітніх інтенсивних сортів картоплі.

Отримані нами і наведені вище дані стверджують, що агрономічні властивості темно-сірого опідзоленого ґрунту в місці виконання дослідження мають задовільний характер. А з метою поліпшення родючості таких ґрунтів та покращання фізичних властивостей важливе значення має внесення високих доз органічних і мінеральних добрив, висівання культур проміжного вирощування та запровадження енергоощадних ґрунтозахисних способів обробітку ґрунту.

### **2.3. Методика виконання дослідження**

Технологічний процес вирощування картоплі та її подальше зберігання, перероблення досить кропіткий. При тому, що й рівень споживання її також доволі високий. Тому важливо увагу надавати виборі новітніх високопродуктивних сортів вітчизняної та іноземної селекції, дотримуватись технологічної дисципліни та високої культури землеробства. У контексті змін клімату важливо обирати адаптовані й пластичні посухостійкі сорти, які забезпечують формування продуктивних агроценозів до настання високих температур, що в майбутньому є запорукою високого врожаю картоплі.

На території ФГ „Узлісся” Дубенського району Рівненської області ще недостатньо вивчено питання вирощування високих врожаїв картоплі, що й призводить до недобору врожаю. Тому й метою нашого дослідження було

встановити оптимальні умови для формування високої продуктивності культури (сорт Пікассо) з використанням способів основного обробітку під картоплю в умовах достатнього зволоження. Попередник картоплі сорту Пікассо в роки дослідження був ранньостиглий сорт озимого ячменю інтенсивного типу Луран (шестирядний тип колосу, різновидність – паллідум). Оригінатор сорту – «Selgen, a.s.», Чехія.

Об'єктом дослідження слугували: ґрунт та варіанти його обробітку, сорт картоплі. Всі визначення і аналізи проведено відповідно до існуючих Держстандартів і загальноприйнятих методик.

Основними методами досліджень був польовий дослід, який доповнювався аналізами та загальноприйнятими методами в землеробстві.

Дослідження виконували у польовій сівозміні, де вивчали такі варіанти:

*Варіант 1.* Основний обробіток ґрунту (звичайна оранка – контроль): дискове лушчіння стерні + подрібнена солома на глибину 8-10 см, зяблева оранка на глибину 27-32 см.

*Варіант 2.* Основний обробіток ґрунту (поліпшений) : дискове лушчіння стерні + подрібнена солома на глибину 6-8 см, полицеве лушчіння на глибину 12-14 см, зяблева оранка на глибину 27-32 см.

*Варіант 3.* Основний обробіток ґрунту (напівпаровий): дискове лушчіння стерні + подрібнена солома на глибину 8-10 см, оранка в агрегаті з боронуванням на глибину 25-27 см. Культивуації з боронуванням на глибину 10-12 см – в міру проростання бур'янів. Глибоке безполицеве розпушування на глибину 27-32 см пізно восени (рис. 2.2).

Площа дослідної ділянки 480 м<sup>2</sup> (40х12 м). Площа облікової ділянки 84 м<sup>2</sup> (30х2,8 м), ширина захисних смуг між варіантами становила 2,1 м, кінцевих – 6м. Повторення варіантів у досліді триразове. У процесі вегетації рослин картоплі здійснювали фенологічні спостереження за їх ростом й розвитком, визначали тип і ступінь забур'янення агроценозі, виконували ряд агрофізичних аналізів ґрунту, облік врожаю бульб картоплі та їх якість відповідно до загальноприйнятих методик:

Захисна смуга									
Повторення I			Повторення II			Повторення III			
1. Основний обробіток ґрунту (звичайна оранка – контроль)	2. Основний обробіток ґрунту (поліщений)	3. Основний обробіток ґрунту (напівпаровий)	<p>40 м</p> <p>12 м</p>	2. Основний обробіток ґрунту (поліщений)	3. Основний обробіток ґрунту (напівпаровий)	1. Основний обробіток ґрунту (звичайна оранка – контроль)	2. Основний обробіток ґрунту (поліщений)	3. Основний обробіток ґрунту (напівпаровий)	
Захисна смуга									

Рис.2.2. Схема розташування ділянок у варіантах досліду

- Агрофізичні властивості ґрунту визначали в орному (0-20 см) та підорному (20-40 см) шарах (до глибини 100 см).
- Фенологічні спостереження за настанням фаз росту й розвитку рослин культури в агроценозі визначали під час спостережень – за ходом зовнішніх змін, стану кожних десяти постійних рослин картоплі на ділянках кожного варіанту першого і третього повторення. При цьому зазначали: появу сходів, утворення бічних пагонів, початок бутонізації, цвітіння, відмирання бадилля. За початок настання фази вважали такий стан посіву, коли на контрольній ділянці 10% контрольних рослин вступили в дану фазу, а за повну – 75% рослин вступило в дану фазу.
- Гулоту насаджень картоплі визначали підраховуючи кількість рослин на 100 м<sup>2</sup> кожного варіанту в двох несуміжних повтореннях.
- Показник росту рослин (10 рослинах) культури у висоту визначали на час сходів, утворення бічних пагонів, бутонізації та цвітіння.
- Забур'яненість агроценозу картоплі визначали за допомогою метрової рамки у трьох місцях на кожному варіанті трьох повторень на час появи сходів та перед збиранням врожаю культури кількісно-ваговим методом (шт/м<sup>2</sup>, г/м<sup>2</sup>).



- Врожайність бульб визначали в динаміці пробним підкопуванням восьми куців за чотириразового повторення. Перше підкопування – 1 липня, наступні – через кожні 10 днів. Повне збирання врожаю здійснювали з усієї ділянки кожного варіанту і зважували.
- Показники структури врожаю визначали зважуванням фракцій масою до 50 г, 50-100 г, більше 100 г і перераховували у відсотках від загальної маси бульб. Крохмальність бульб визначали за допомогою ваги Реймана.
- Врожайні дані статистично опрацьовували методом дисперсійного аналізу (Б. О. Доспехов 1985) на ПЕОМ [11].
- Для економічної оцінки варіантів досліду використовували методику і нормативні витрати для визначення економічної ефективності використання в сільському господарстві результатів нових досліджень. Вихідні дані для розрахунків взято з технологічних карт господарства для вирощування сільськогосподарських культур (Технологічні карти і витрати...К., 2020) та за технологічними картами, розробленими фахівцями у ФГ „Узлісся” Дубенського району Рівненської області.

#### **2.4. Особливості застосування агротехніки вирощування картоплі сорту Пікассо на дослідних ділянках**

Сорт картоплі Пікассо не вимагає ніякого особливого догляду в технології вирощування, сорт практично не вибагливий до умов вирощування. Однак важливо зазначити, що для отримання високо врожаю необхідно дотримуватись певних умов, а саме:

- Регулярне прополювання і розпушування ґрунту. При цьому коріння зможе отримати більше кисню і вологи. Але ці операції необхідно розпочинати тільки за умов появи сходів і їх зміцнення до висоти 7-8 сантиметрів. В іншому разі можливий дуже великий ризик пошкодження ще слабких коренів.
- Важливо, що сорт майже не потребує поливу. Однак, за надто посушливого періоду може бути в цьому потреба. В такому разі буде достатньо одного поливу раз на 10-14 днів.

- Сорт добре реагує на внесення добрив: особливо після сходів, перед- і під час цвітіння, а після цвітіння – помилковий захід, який дає негативний результат.

- Пікассо – сорт порівняно стійкий до хвороб і пошкодження колорадським жуком. Вимагає обробляння препаратами проти фітофторозу.

Агротехніка вирощування картоплі на дослідних ділянках відповідала передбаченій схемі досліджень.

Дослідження впливу способу основного обробітку ґрунту в полі картоплю виконували впродовж 2021-2022 рр. в ФГ „Узлісся” Дубенського району Рівненської області. Попередником картоплі в роки дослідження був ранньостиглий чеський сорт озимого ячменю Луран.

Після збирання врожаю попередника виконували дискове луцення стерні на глибину 6-8 см, щоб запобігти випаровування вологи, її нагромадженню та створенню сприятливих умов для проростання насіння бур'янів. Зяблеву оранку на всіх варіантах дослідів виконували на глибину 28-32 см відповідно до кожного варіанту необхідними марками плугів

Під зяблеву оранку вносили 50 т/га гною, 120 кг/га  $K_2O$  (калімагnezію) та по 70 кг/га  $P_2O_5$  (суперфосфату). Навесні з метою закриття вологи виконували важкими боронами на глибину 6-8 см. Через 3-4 дні з метою прискорення нагрівання ґрунту виконували культивуацію на глибину 12-14 см. Під передпосівний обробіток вносили по 60 кг/га азоту в формі аміачної селітри на глибину 10-12 см культиватором в агрегаті з боронуванням. Садити бульби сорту Пікассо картоплесаджалкою, бульбами масою 50-60 г, які обробляли препаратом ТМТД. В гребені під час садіння вносили по 20 кг/га фосфору ( $P_2O_5$ ) в формі гранульованого суперфосфату та по 20 кг/га калію ( $K_2O$ ) в формі калімагnezії.

Картопля – культура, яка в догляді за посівами вимагає в утриманні ґрунту в пухкому і чистому від бур'янів стані. Для цього ми виконували 4 обробітки: два до- і два післясходові. Через 7-9 днів після садіння картоплі – пер-

ший досходовий обробіток (бур'яни у фазі білої ниточки) виконували культиваторами з підрізними робочими органами в агрегаті з профільними боронами, результат – знищення їх понад 90%.

Через 14-15-й діб після садіння аналогічними знаряддями – другий досходовий обробіток. Після з'явлення сходів – наступне третє розпушування міжрядь на глибину 12-14 см. Міжрядні обробітки сприяють руйнуванню ґрунтової кірки, насиченню ґрунту киснем та ефективній боротьбі з бур'янами. На завершення в системі догляду – підгортання рослин культури у рядку.

У цьому ж комплексі догляду за посівами агроценозу картоплі застосовували і препарати проти хвороб та колорадського жука.

Збирали врожай бульб картоплі після повного відмирання бадилля картоплекопачем марки КСТ-1,4.

## РОЗДІЛ 3

### ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ АГРОЦЕНОЗУ КАРТОПЛІ В СІВОЗМІНІ КОРОТКОЇ РОТАЦІЇ

#### 3.1. Фенологічні спостереження за ростом й розвитком рослин картоплі сорту Пікассо

За роки дослідження (2021-2022 рр.) нами з метою вивчення впливу способу основного обробітку на формування продуктивності агроценозу рослин картоплі виконано фенологічні спостереження за настанням окремих фаз – поява сходів рослин, утворення бічних пагонів, настання фаз бутонізації, цвітіння та відмирання бадилля. Забур'яненість агроценозу картоплі визначали у фазу цвітіння культури кількісно-ваговим методом на ділянках площею 0,25 м<sup>2</sup> за триразового повторення у двох несуміжних повтореннях (рис. 3.1).

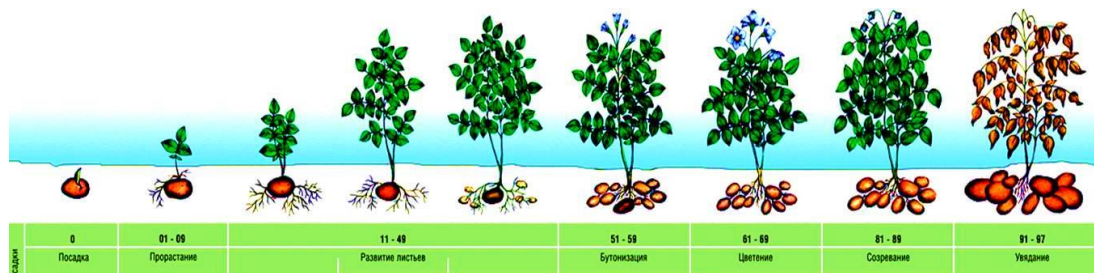


Рис. 3.1. Схематичне зображення процесу розвитку рослин картоплі від садіння до збирання врожаю

Як показали спостереження, способи основного обробітку ґрунту не мали суттєвого впливу на настання та проходження окремих фенологічних фаз росту й розвитку рослин картоплі (табл. 3.1).

На основі наших фенологічних спостережень за роки дослідження не встановлено значних відхилень у варіантах досліду щодо настання окремих фаз вегетації культури. Аналізуючи час настання окремої фази та тривалість міжфазного періоду, ми вважаємо, що на ці біолого-біохімічні процеси розвитку рослин картоплі впливають кліматичні умови періоду вегетації культури. При цьому необхідно також враховувати і особливості сорту, який доволі пластичний і слабо реагує на кліматичні зміни.

Таблиця 3.1

Способи основного обробітку ґрунту та їх вплив на настання фаз розвитку рослин картоплі сорту Пікассо (середнє за 2021-2022 рр.)

Варіант дослідження	Фаза росту й розвитку рослин картоплі						Збирання врожаю
	са-діння	поява сходів	утворення бічних пагонів	бутонізація	цвітіння	відмирання бадилля	
2021 р.							
1. Основний обробіток ґрунту (звичайна оранка – контроль)	18.04	14.05	29.05	1.07	5.07	11.08	25.08
2. Основний обробіток ґрунту (поліпшений)	18.04	15.05	30.05	29.06	3.07	9.08	25.08
3. Основний обробіток ґрунту (напівпаровий)	18.04	14.05	29.05	30.06	4.07	10.08	25.08
2022 р.							
1. Основний обробіток ґрунту (звичайна оранка – контроль)	21.04	16.05	2.06	1.07	5.07	11.08	29.08
2. Основний обробіток ґрунту (поліпшений)	21.04	16.05	1.05	2.07	4.07	10.08	29.08
3. Основний обробіток ґрунту (напівпаровий)	21.04	16.05	1.05	30.06	3.07	11.08	29.08

Відомо, що густина стояння рослин значною мірою впливає на продуктивність агроценозу. Для картоплі характерно, що у загущених посівах врожайність менша і бульби дрібніші, а у зріджених – бульби великі, мала кількість товарних.

Формування оптимальної густоти рослин на одиниці площі залежить від особливостей ґрунтово-кліматичних умов, сорту/гібриду культури, якості садивного матеріалу, рівня виконання агротехнічних заходів в технології вирощування, оптимізації системи удобрення, ефективності захисту рослин та ін. Науковці і практики вважають, що високої врожайності бульб картопля можна отримати за умов, якщо на початку цвітіння рослин культури вся поверхня поля буде вкрита листям.

Багаторічними дослідженнями Інституту картоплярства НААН України встановлено, що для різних сортів оптимальна густина садіння різна. Вони стверджують, що за умов умовах високої культури землеробства, картоплю доцільно висаджувати на оптимальну густоту стояння рослин (60-80 тис./га).

У спеціалізованому господарстві Мирогощанської ОТГ на Рівненщині 2021 року фактична густина насадження бульб становила 68-75 тис./га, а в Інституті картоплярства НААН України густина садіння 60-80 тис./га бульб і врожайність становила відповідно – 355 і 363 ц/га.

В умовах ФГ „Узлісся” Дубенського району Рівненської області попередником картоплі сорту Пікассо в роки дослідження був ранньостиглий сорт озимого ячменю інтенсивного типу Луран. Щільність стояння рослин картоплі на час збирання врожаю у середньому за 2 роки становила 76,6-77,2 тис. шт./га (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Густина насадження картоплі сорту Пікассо у варіантах досліді залежно від способу основного обробітку ґрунту, тис. шт./га

Варіант досліді	Густина стояння рослин за роками		Середнє за два роки
	2021	2022	
1. Основний обробіток ґрунту (звичайна оранка – контроль)	75,2	78,1	76,6
2. Основний обробіток ґрунту (поліпшений)	75,8	77,9	76,8
3. Основний обробіток ґрунту (напівпаровий)	75,9	78,5	77,2

Аналіз результатів, отриманих нами показав (табл. 3.3), що густина насадження рослин картоплі в усіх варіантах досліді була близькою до запланованої і практично не відрізнялася між собою. Однак, у розрізі років було помітно різницю, яка залежала в основному від кліматичних умов року, якості садивного матеріалу. Так, якщо із розрахунку 80 тис. шт./га на час садіння, ми отримували 2021 року – у середньому 75,2-75,9 тис. шт./га, а 2022 року – 77,9-78,5 тис. шт./га.

Відомо, що ріст однорічних рослин, у тому числі й картоплі, у висоту, як правило, відбувається від початку сходів до кінця цвітіння культури. Варто зауважити, що рослини картоплі сорту Пікассо досить впевнено себе почували навіть у слабо посушливі періоди вегетації. Рослини мали незначний приріст у висоту після фази цвітіння. Однак практичного результату ми не отримали (табл. 3.3). При цьому можна стверджувати, що показник росту рослин у висоту залежить вагомо від його агрофізичних властивостей, запасу продуктивної вологи та наявності доступних поживних речовин у ґрунті. Зі стану розвитку рослин, у т. ч. і їх висота, є вагомим аргументом про очікувану врожайність культури.

Таблиця 3.3

Динаміка росту рослин картоплі сорту Пікассо у варіантах основного обробітку ґрунту, см

Варіант досліджу	Період визначення за фазами:											
	сходи			утворення бічних пагонів			бутонізація			цвітіння		
	2021	2022	сер.	2021	2022	сер.	2021	2022	сер.	2021	2022	сер.
1. Основний обробіток ґрунту (звичайна оранка – контроль)	2,1	3,1	2,6	12,5	12,7	12,6	65,1	70,1	67,6	88,5	93,5	91,0
2. Основний обробіток ґрунту (поліпшений)	2,1	3,0	2,6	12,8	13,2	13,0	63,5	72,5	68,0	94,5	97,3	95,9
3. Основний обробіток ґрунту (напівпаровий)	2,2	3,1	2,6	13,0	13,8	13,4	63,8	74,0	68,9	95,1	99,5	97,3

За 2 роки дослідження нами встановлено, що у варіантах поліпшеного і напівпарового обробітків ґрунту порівняно до контролю (звичайна оранка) проявляється тенденція як до збільшення густоти стояння рослин культури на

час збирання врожаю бульб, так і за показником динаміки росту рослин картоплі сорту Пікассо у варіантах основного обробітку ґрунту. Тут необхідно звернути увагу на особливості вегетаційного періоду 2022 року, який відзначився значною інтенсивністю випадання атмосферних опадів та, відповідно, значним ростом рослин у висоту (93,5-99,5 см).

Ця тенденція значно слабше проявлялась у початковій фазі розвитку росли картоплі в окремі роки дослідження.

### **3.2. Актуальна забур'яненість у полі картоплі сорту Пікассо залежно від способу основного обробітку ґрунту**

Картопля – культура дуже вразлива на наявність бур'янів у її посівах. Хоч і різноманіття їх в агроценозі доволі значне. Найбільш злісними є такі бур'яни: коренепаросткові (осот рожевий, осот жовтий, берізка польова, щавель); кореневищні (пирій повзучий, хвощ польовий); ранні ярі (свиріпа, гірчиця польова, редька дика, лобода); пізні ярі (галінсога дрібноквіткова, мишій сизий і зелений, щириця) та ін.

Тому важливим елементом технології вирощування картоплі є ефективна система контролювання чисельності бур'янів в агроценозі. Крім значної потенційної забур'яненості ґрунту до його складу щорічно попадає насіння з внесенням неякісних органічних добрив, із-за недосконалої системи обробітку ґрунту та ін.

Результати дослідження науково-дослідних установ та агрофірм свідчать про найбільш повне знищення бур'янів за умов ефективного виконання систем запобіжних заходів та комплексного застосування агротехнічних і хімічних заходів за науково обґрунтованого чергування культур у сівозміні [13, 23].

Результати дослідження Інституту картоплярства НААНУ показали, що особливо великий негативний вплив забур'яненості отримують за недостатньої густоти насаджень, коли бур'яни мають простір для інтенсивного розвитку. За таких умов залежно від сорту на 1 ц біомаси бур'янів втрати врожаю



бульб сягають 0,5-7,5 ц/га. Середньостиглі та середньопізні сорти інтенсивного типу найбільше зазнають негативного впливу бур'янів.

Агротехнічні заходи обробітку ґрунту мають вагомий вплив на зменшення їх кількості в агроценозі картоплі. Однак, їх необхідно виконувати своєчасно і якісно, коли бур'яни ще слабкі, або їх необхідно спровокувати до проростання і наступного знищення. Між тим, боронування та міжрядні розпушування знищують не тільки багато бур'янів, але й одночасно створюють сприятливі/оптимальні умови в ґрунті для формування кореневої системи та формування врожаю бульб.

Проте одним з найважливіших заходів у боротьбі з бур'янами є система зяблевого обробітку ґрунту. Висока ефективність цього заходу пояснюється тим, що його проводять у найбільш уразливий для бур'янів період. Влітку після збирання зернових культур на поверхні поля залишається насіння та не зрізані бур'яни, особливо пізні ярі [22].

На окультурених ґрунтах, де малорічних бур'янів небагато але є багаторічні, одночасно із збиранням зернових культур проводять обробіток за схемою поліпшеного зяблевого обробітку. При цьому способом обробітку до оранки у фазу появи бур'янів ґрунт обробляють культиваторами з боронами. Оранку проводять плугами з передплужниками у другій половині вересня на початку жовтня.

На менш окультурених ґрунтах більш забур'янених переважно малорічними бур'янами, обробіток ґрунту проводять за методом напівпару. При цьому способом обробітку після зяблевої оранки, проведеної в кінці липня на початку серпня, коли проростають бур'яни в міру потреби проводять 2 - 3 культивації з боронуванням на однакову глибину [13, 28].

Таким чином, як випливає з огляду літератури, ефективність систем зяблевого обробітку в боротьбі з бур'янами залежить від конкретних ґрунтово-кліматичних умов. Досліджувані нами способи основного обробітку ґрунту під картоплю в умовах достатнього зволоження по-різному впливали на забур'яненість посівів картоплі (табл.3.4).

З аналізу результатів дослідження за 2021-2022 рр. випливає (табл. 3.5), що найменше бур'янів у період двох підрахунків було у варіанті 3 із застосуванням напівпарового основного обробітку ґрунту – у середньому – 61,2 шт./м<sup>2</sup> на період сходів і 12,3 шт./м<sup>2</sup> перед збиранням врожаю культури, що відповідно на 63,2% і 58,6 % менше порівняно до контролю. На період сходів рослин картоплі загальна рясність бур'янів у середньому у варіантах досліду коливалась від 96,8 шт./м<sup>2</sup> на контролі до 61,2 шт./м<sup>2</sup> у варіанті №3 (напівпаровий обробіток ґрунту), а на час збирання врожаю бульб – відповідно від 21,0 до 8,8 шт./м<sup>2</sup>.

Таблиця 3.4

Забур'яненість посівів картоплі залежно від способів основного обробітку ґрунту (середнє за 2021-2022 рр.)

Варіант досліду	Кількість бур'янів, шт./м <sup>2</sup>					
	період сходів			збирання врожаю		
	всього	у т. ч.:		всього	у т. ч.:	
		мало-річні	багаторічні		мало-річні	багаторічні
1. Основний обробіток ґрунту (звичайна оранка – контроль)	96,8	82,0	14,8	21,0	12,0	9,0
2. Основний обробіток ґрунту (поліпшений)	67,5	55,2	12,3	15,5	9,5	5,5
3. Основний обробіток ґрунту (напівпаровий)	61,2	45,3	15,9	12,3	8,8	3,5

Застосування системи заходів обробітку ґрунту впливало на значне зменшення кількості малорічних і багаторічних представників біологічних груп бур'янів. Найбільш яскраво виражено ці показники у варіанті №3 порівняно до контролю і навіть до варіанту №2. Так, якщо на час сівби малорічних бур'янів було 45,3, а багаторічних 15,9 шт./м<sup>2</sup>, то на час збирання врожаю культури їх було відповідно 8,8 і 3,5 шт./м<sup>2</sup>, або зменшилось на 19,4 і 22,0 %.

Отже, на основі результатів дослідження за 2021-2022 рр. з вивчення впливу способу основного обробітку ґрунту на актуальну забур'яненість посівів картоплі сорту Пікассо встановлено, що в умовах достатнього зволоження

на темно-сірих лісових опідзолених ґрунтах ФГ „Узлісся” Дубенського району Рівненської області поряд із застосуванням найбільш ефективного основного обробітку (напівпарового) ґрунту важливо успішно запроваджувати й основний обробіток ґрунту поліпшений.

### **3.3. Формування запасів вологи у полі картоплі залежно від способу основного обробітку ґрунту**

Рослини картоплі, хоч і належать до рослин помірного клімату, досить вимогливі до забезпечення вологою як і іншими факторами життя, оскільки формують досить велику підземну масу за порівняно слабо розвиненої кореневої системи. Для отримання високого врожаю вологість ґрунту повинна становити не менше 75-85 % НВ. Зменшення цього показника до 60 % впливає на недобір врожайності на 3-9 %, а якщо вже до 40 % НВ, то – навіть на 40-45 % [4].

Споживання вологи рослинами картоплі доволі нерівномірне за період її вегетації – найменше під час проростання та появи сходів. У цей період молоді рослини використовують поживні речовини і вологу з материнської бульби. Важливо зауважити, що регулятором у забезпеченні рослин вологою виступають також молоді бульби, які за умов її нестачі в ґрунті – рослина використовує воду з бульб, а за достатнього забезпечення вологою – бульби збагачуються вологою і є додатковим резервом для росту рослин.

Особливо високу потребу вологи рослини культури відчують у період бутонізації – кінець цвітіння, коли транспіраційний коефіцієнт рослин картоплі – 400-550. Встановлено, що 1 кущ картоплі в окремі спекотні дні випаровує понад 4 л води. Якщо за умов достатнього зволоження в окремі роки випадає надмірна кількість атмосферних опадів, які можуть спровокувати негативні ефекти, то в районах недостатнього зволоження всі агрозаходи мають бути спрямовані на нагромадження запасів вологи в ґрунті.

Відомо, що для нормального формування продуктивності рослинам картоплі необхідно за вегетацію для ранньостиглих сортів не менше 200 мм вологи, а для пізніх – не менше 260 мм. Негативно впливає на формування культури надмірне зволоження ґрунту. При цьому настає передчасне відмирання бадилля, припинення росту бульб, пожовтіння листків і бадилля, розвиток хвороб та загнивання бульб і значне зменшення врожайності.

Результати дослідження науково-дослідних установ та практичний досвід агрофірм свідчить про те, що основними регуляторами водного режиму ґрунту виступають погодні умови, властивості та стан ґрунту, а також виконання системи агротехнічних заходів.

Результати дослідження, отримані нами за 2021-2022 рр. показали характер зміни вмісту вологи в орному (0-30 см) шарі ґрунту у варіантах досліду на початку і в кінці вегетації культури (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Формування запасів вологи в орному (0-30см) шарі ґрунту у варіантах досліду з вирощування картоплі сорту Пікассо, %

Варіант досліду	Рік	Період визначення		
		сходи	цвітіння	відмирання бадилля
1. Основний обробіток ґрунту (звичайна оранка – контроль)	2021	19,8	19,9	18,4
	2022	25,1	22,7	19,5
	сер. за 2р.	22,4	21,3	18,9
2. Основний обробіток ґрунту (поліпшений)	2021	20,4	21,3	19,0
	2022	24,4	21,5	19,7
	сер. за 2р.	22,4	21,4	19,4
3. Основний обробіток ґрунту (напівпаровий)	2021	21,0	21,5	19,7
	2022	24,9	23,2	20,5
	сер. за 2р.	23,0	22,3	20,1

Саме виходячи із викладеного вище матеріалу стало підставою для вивчення впливу способу основного обробітку ґрунту в полі картоплі на нагромадження та збереження вологи в ґрунті для ефективного формування високої продуктивності картоплі сорту Пікассо.

З отриманих результатів дослідження випливає, що вологість орного шару ґрунту 2021 року в усі періоди визначення була меншою, ніж 2022 р. Що

можна пояснити, у першу чергу, випаданням різної кількості атмосферних опадів. При цьому зауважено, що найвищі показники запасу вологи в обидва роки дослідження були на користь у варіанті №3 – основний обробіток ґрунту напівпаровий – де на час сходів у середньому становила 23,0%, у фазу цвітіння – 22,3%, у період відмирання бадилля – 20,1%, що відповідно на 0,6, 1,0 і 1,2 абсолютних відсотки перевищували показники на контролі (основний обробіток ґрунту – звичайна оранка). У варіанті №3 показники нагромадження вологи в орному шарі ґрунту дещо переважали і значення у відповідні періоди визначення у варіанті №2 (основний обробіток ґрунту – поліпшений).

В період відмирання бадилля, тобто на час закінчення вегетації рослин картоплі, вплив попередника на запаси вологи в орному шарі ґрунту майже не проявлявся, що пояснюється природним ущільнення ґрунту та ущільнення його транспортними агрегатами під час догляду за посівами.

Вологість верхнього 0-10 см шару 2021 року в цей період коливалась в межах 17,5-18,6 %, в 10-20 см – 18,7-19,6 % та в 20-30 см – 18,8-20,2 % , а 2022 року ці показники в шарах склали відповідно – 18,1-18,4 %; 18,6-18,7 %; 20,5-21,7 %.

Отже, отримані нами 2-річні результати експериментального дослідження дають підстави вважати, що досліджені способи основного обробітку ґрунту в технології вирощування картоплі сорту Пікассо мають певний вплив на формування запасів продуктивної вологи в ґрунті. При цьому встановлено, що серед варіантів досліду (способи основного обробітку ґрунту) перевагу за цим показником 2 роки поспіль мав 3-й варіант – виконання основного обробітку ґрунту напівпаровим способом.

#### **3.4. Формування врожайності і якості бульб сорту Пікассо залежно від способу основного обробітку ґрунту**

Картопля – рослина, яка вимагає родючого ґрунту, легкого за гранулометричним складом, і належного обробітку ґрунту для створення оптималь-

ного водно-повітряного, поживного і теплового режимів. В технології вирощування картоплі для обробітку ґрунту рекомендовано різні способи, а для цього повинні бути розроблені науково обґрунтовані підходи до вибору необхідної системи відповідно до ґрунтово-кліматичних умов [17].

Переважаю в господарствах після озимих культур як перший агротехнічний захід під картоплю застосовують лушчіння, який сприяє знищенню бур'янів, нагромадженню вологи та покращанню якості наступного зяблевого обробітку. Лушчіння виконують глибину 6-8 см дисковими лушчильниками ЛДБ, ЛДГ-10, БД-100. За теплою осіннього періоду насіння бур'янів починає дружно проростати і його успішно знищують під час оранкою.

Відмічені нами раніше показники забур'яненості посівів, а також очевидно, вологість та агрофізичні властивості ґрунту, в наших умовах неоднаково впливали на врожай картоплі та якість бульб (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Врожайність бульб картоплі сорту Пікассо, сформована у варіантах вивчення способу основного обробітку ґрунту

Варіант досліджу	Врожайність, ц/га		Середнє за 2 роки	Приріст врожаю	
	2021р.	2022р.		ц/га	%
1. Основний обробіток ґрунту (звичайна оранка – контроль)	275	297	286	–	–
2. Основний обробіток ґрунту (поліпшений)	269	323	296	10,0	3,5
3. Основний обробіток ґрунту (напівпаровий)	307	348	326	40,0	13,9

*НІР<sub>05</sub>, ц/га:* 4,91 5,24

Осіннє лушчіння поля необхідно вважати обов'язковим в системі зяблевого обробітку, якщо поля забур'янені кореневищними або коренепаростковими бур'янами.

Результати обліку врожаю бульб картоплі за роки дослідження засвідчили про високий потенціал сорту Пікассо в умовах господарства. Найбільшу

врожайність упродовж 2 років дослідження нами отримано у варіанті застосування основного обробітку ґрунту за схемою – напівпаровий – у середньому 326. ц/га (+13,9 % до контролю). Отриманню такого результату сприяло значне зменшення забур'яненості агроценозу, збільшення запасів продуктивної вологи та ін. (рис. 3.2).



Рис. 3.2. Елементи технології вирощування картоплі

У ряді агрофірм слідом за збиранням попередника поле орють на зяб на повну глибину, а після проростання насіння бур'янів – культивують або луцять. На надто пересохлих ґрунтах луціння сприяє покращанню якості обробітку ґрунту.

В сучасному землеробстві триває постійно пошук нових агрозаходів в системі зяблевого обробітку для конкретних ґрунтово-кліматичних умов і збільшення врожайності. Агроценоз картоплі для формування високої продуктивності потребує вдосконалення системи основного обробітку під картоплю в умовах достатнього зволоження [38].

Дещо нижчою у середньому за роки дослідження була врожайність бульб картоплі у варіанті 2 (основний обробіток ґрунту – поліпшений) і становила 296 ц/га, що на 30,0 ц/га менше, ніж у варіанті 3, але на 10,0 ц/га більше, ніж на контролі.

Аналіз отриманих даних врожайності у варіантах дослідження показав, що основний обробіток ґрунту під картоплю за схемою напівпару в ФГ „Узлісся” Дубенського району Рівненської області за умов достатнього зволоження має вищі показники, ніж на контролі (традиційна оранка). За показником врожайності він переважає і варіант №2 (основний обробіток ґрунту – поліпшений), де вона у середньому на 30,0 ц/га менша, ніж у варіанті №3. Виявилось, що у варіанті за напівпарового основного обробітку ґрунту створюються сприятливіші умови для формування більшої врожайності бульб.

### **3.5. Крохмальність бульб картоплі сорту Пікассо залежно від способу основного обробітку ґрунту**

Вміст різної кількості крохмалю у бульбах картоплі дозволяє розподілити напрям її використання, особливо при переробці картоплі на технічні потреби[9]. Вивчаючи вплив різних способів основного обробітку ґрунту на врожай картоплі, нами проведено визначення її якісних показників, зокрема вмісту крохмалю у бульбах (табл. 3.7).

Із даних таблиці 3.7 видно, що вміст крохмалю був майже однаковий на всіх варіантах дослідження, тобто способи обробітку ґрунту не мали суттєвого впливу на його вміст. На третьому варіанті вміст крохмалю змінився у бік зменшення на 0,1 %.

Аналіз отриманих результатів визначення вмісту крохмалю в бульбах показав, що в усіх варіантах дослідження він був практично однаковий – 11,1-11,2 %. Різниця у варіантах за показником виходу крохмалю з отриманої продукції полягала тільки у показнику загальної врожайності самих бульб картоплі. Оскільки у варіантах 2 і 3 врожайність була вищою, ніж на контролі, то й



відповідно, вихід його зростав пропорційно. Так, у варіанту №3 вихід крохмалю становив 36,5 ц/га (+15,1 % до контролю), а у варіанті №2 – 33,1 ц/га (+4,4% до контролю). Різниця показника виходу крохмалю між варіантами 2 і 3 складає у середньому за 2 роки дослідження тільки 3,4 ц/га.

Таблиця 3.7

Крохмальність бульб картоплі сорту Пікассо залежно від способу основного обробітку ґрунту (середнє за 2021-2022 рр.)

Варіант досліджу	Врожайність бульб, ц/га	Уміст крохмалю, %	Збір крохмалю, ц/га	Приріст до контролю	
				ц/га	%
1. Основний обробіток ґрунту (звичайна оранка – контроль)	286	11,1	31,7	-	-
2. Основний обробіток ґрунту (поліпшений)	296	11,2	33,1	+1,4	+4,4
3. Основний обробіток ґрунту (напівпаровий)	326	11,2	36,5	+4,8	+15,1

Таким чином, результати нашого дослідження уможливили нам пересвідчитись у тому, що уміст крохмалю в бульбах в основному залежить від його сортових особливостей та умов зростання, а вихід крохмалю з 1 га – від загальної врожайності бульб.

### 3.6. Структура врожаю бульб картоплі сорту Пікассо залежно від способу основного обробітку ґрунту

За роки дослідження нами встановлено як змінюється врожайність бульб картоплі сорту Пікассо та супутні показники продуктивності та якості врожаю залежно від способу основного обробітку ґрунту.

Структурний аналіз врожаю бульб вказує на їх товарність. Товарність є важливим показником для успішної реалізації продукції на ринку, яка впливає і на цінову політику в картоплярстві.

Для визначення структури врожаю нами використано такий за розподілом фракційний склад бульб картоплі: бульби масою до 50 г призначали на

корм; 50-100 г – як садивний матеріал; масою 100 г і більше – на продовольчі потреби.

Для визначення структури врожаю з кожного варіанту дослідів брали певну кількість бульб, зважували їх і розділяли на відповідні фракції, а пізніше вираховували відсоток кожної фракції бульб до загальної маси зразка. Середній показник кожної фракції бульб у середньому за 2 роки дослідження наведено у табл. 3.8.

Результати нашого дослідження показали, що способи обробітку ґрунту неоднаково впливали на умови формування продуктивності агроценозу картоплі, у т. ч. і на структуру врожаю бульб картоплі.

Таблиця 3.8

Структура врожаю бульб картоплі сорту Пікассо залежно від способу основного обробітку ґрунту (середнє за 2021-2022 рр.)

Варіант дослідів	Склад фракцій бульб за масою, %		
	до 50 г	50-100 г	>100 г
1. Основний обробіток ґрунту (звичайна оранка – контроль)	10,0	12,0	78,0
2. Основний обробіток ґрунту (поліпшений)	8,2	11,0	80,8
3. Основний обробіток ґрунту (напівпаровий)	8,5	6,8	84,7

Характерною сортовою особливістю сорту Пікассо є його висока товарність бульб – до 95 %. Отримані нами результати доволі наближені до заявлених оригіном сорту. Так, у середньому в досліді товарність була у межах 78,0-84,8%.

Як і за попередніми показниками варіант №3 тут також має перевагу перед варіантом №1 (контроль) та варіантом №2 і найвищі – у варіанті №3. Зокрема, у варіанті №3 (основний обробіток ґрунту – напівпаровий)) найвища товарність бульб – 84,7% (+6,7% до контролю та 3,9% порівняно до варіанту №2.).

### **3.7. Економічна оцінка застосування способу основного обробітку ґрунту в технології вирощування бульб картоплі сорту Пікассо**

Збільшення виробництва продуктивності сільськогосподарського виробництва в технології застосування відповідного агротехнічного заходу призводить до збільшення економічних витрат. Однак, ці заходи не завжди проявляються зростанням економічної ефективності тому, що чистий прибуток буває мінімальний або цілком відсутній.

Показники економічної ефективності вирощування картоплі в короткочасній сівозміні за різного способу основного обробітку ґрунту розраховано за розробленими технологічними картами. Вартість валової продукції визначали за цінами станом на 1 жовтня 2022 року.

Встановлено, що збільшення продуктивності праці зумовлює зменшенню собівартості продукції і зростанню економічної ефективності. Показники економічної ефективності вирощування картоплі визначають за виходом валової і товарної продукції з 1 га, валового і чистого прибутку, продуктивності праці, рентабельності виробництва, ринкових цін та ін. [23].

Серед ряду факторів, які впливають на продуктивність ценозу картоплі чільне місце належить ефективному способу основного обробітку ґрунту. З огляду на те, й було поставлено завдання визначити економічну ефективність відповідних способів основного обробітку ґрунту під картоплю у варіантах дослідів (табл. 3.9).

**Виходячи з результатів врожайності (табл. 3.9) та, знаючи реалізаційну ціну (грн./т), визначали вартість валової продукції з 1 га. за формулою:**

$$Вп = У \times Ср.$$

де Вп - врожайність валової продукції, грн.

У - урожайність, ц/га

Ср - середня реалізаційна ціна, грн.

Розрахунок собівартості 1 ц. продукції (Сб) у варіантах дослідів проводили діленням суми виробничих затрат на 1 га (ЗВ) на урожайність картоплі (У) за формулою:

$$Cб = ЗВ/У,$$

де Сб - собівартість продукції 1 ц, грн.;

ЗВ - виробничі витрати, грн./га;

У – урожайність, ц/га.

Сума чистого продукту з 1 га. визначали як різницю між вартістю валової продукції і сумою виробничих затрат за формулою:

$$ЧП = Вп - Вз;$$

де ЧП - чистий прибуток, грн.

Вп - врожайність валової продукції, ц/га.

Вз - виробничі витрати, грн.

Показник, який найбільш широко характеризує окупність витрат, є рівень рентабельності, який визначали за формулою:

$$Рр = ЧП/Вз \times 100,$$

де Рр - рівень рентабельності, %

ЧП - чистий прибуток, грн.

Вз - виробничі затрати, грн.

Ефективність різних способів основного обробітку ґрунту при вирощуванні картоплі наведено в таблиці 3.9.

Наведені розрахунки та їх аналіз (табл. 3.9) показав, що №3 як і за усіма попередніми показниками дослідження, так і за економічними варіант №3 (основний обробіток ґрунту – напівпаровий) отримано у середньому найвищу врожайність – 286 ц/га бульб (+40,0 ц/га до контролю). У цьому ж варіанті найвища вартість валової продукції у середньому за 2021-2022 рр. – 277100 грн./га і виробничі витрати – 162428 грн./га, але при цьому прибуток був 114672 грн/га (+29587 грн./га), рівень рентабельності найвищий – 70,6% (+16,8%) і найменша собівартість 1 ц – 498 грн. (-54 грн. порівняно до контролю).

Проміжне місце серед варіантів досліді займає варіант №2 (основний обробіток ґрунту – поліпшений), у якому отримано дещо менші показники економічної ефективності, проте вони вищі, ніж на контролі. Зокрема, порівняно до контролю тут вартість валової продукції більша на 8500 грн/га, прибуток – на 15555 грн/га, рівень рентабельності – на 16,8%, а собівартість 1ц бульб зменшилась на 54,0 грн. і становила 498 грн.

Таблиця 3.9

Економічна ефективність способів основного обробітку ґрунту в технології вирощуванні картоплі сорту Пікассо (середнє за 2021- 2022 рр.)

Варіант досліджу	Урожайність бульб, ц/га	Вартість валової продукції, грн/га	Виробничі витрати, грн/га	Собівартість 1ц, грн.	Прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
1. Основний обробіток ґрунту (звичайна оранка – контроль)	286	243100	158015	552	85085	53,8
2. Основний обробіток ґрунту (поліпшений)	296	251600	150960	510	100640	66,7
3. Основний обробіток ґрунту (напівпаровий)	326	277100	162428	498	114672	70,6

Таким чином, аналітична оцінка варіантів досліджу показала, в технології вирощування картоплі за різних способів основного обробітку ґрунту найвищі економічні показники ефективності у середньому за 2 роки отримано у варіанті №3 – застосування основного обробітку ґрунту (напівпарового). Високі показники отримано і у варіанті №2 (основний обробіток ґрунту – поліпшений) порівняно до контролю, однак вони менші порівняно до варіанту №3.

### **ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА**

Аналітичний огляд літературних джерел щодо формування продуктивності картоплі залежно від впливу способу основного обробітку ґрунту та отримані результати дослідження з вирощування сорту Пікассо на темно-сірому опідзоленому ґрунті в ФГ „Узлісся” Дубенського району Рівненської області уможливили зробити такі попередні висновки і пропозиції для виробництва:

1. У варіантах поліпшеного і напівпарового обробітків ґрунту порівняно до контролю (звичайна оранка) проявляється тенденція як до збільшення густоти стояння рослин культури на час збирання врожаю бульб, так і за показником динаміки росту рослин картоплі сорту Пікассо у варіантах основного обробітку ґрунту. Тут необхідно звернути увагу на особливості вегетаційного періоду 2022 року, який відзначився значною інтенсивністю випадання атмосферних опадів та, відповідно, значним ростом рослин у висоту (93,5-99,5 см).
2. Забур'яненість посіву картоплі у варіантах досліджу коливалась від 96,8 шт./м<sup>2</sup> на контролі до 61,2 шт./м<sup>2</sup> у варіанті №3 (напівпаровий обробіток ґрунту), а на час збирання врожаю бульб – відповідно від 21,0 до 8,8 шт./м<sup>2</sup>.
3. Застосування системи заходів обробітку ґрунту впливало на значне зменшення кількості малорічних і багаторічних представників біологічних груп бур'янів. Найбільш яскраво виражено ці показники у варіанті №3 порівняно до контролю і навіть до варіанту №2. Так, якщо на час сівби малорічних бур'янів було 45,3, а багаторічних 15,9 шт./м<sup>2</sup>, то на час збирання врожаю культури їх було відповідно 8,8 і 3,5 шт./м<sup>2</sup>, або зменшилось на 19,4 і 22,0 %.
4. Найвищі показники запасу вологи в обидва роки дослідження були на користь у варіанті №3 – основний обробіток ґрунту напівпаровий – де на час сходів у середньому становила 23,0%, у фазу цвітіння – 22,3%, у період відмирання бадилля – 20,1%, що відповідно на 0,6, 1,0 і 1,2 абсолютних відсотки перевищували показники на контролі (основний обробіток ґрунту – звичайна оранка). У варіанті №3 показники нагромадження вологи в орному шарі ґрунту дещо переважали і значення у відповідні періоди визначення у варіанті №2 (основний обробіток ґрунту – поліпшений)).
5. Найбільшу врожайність упродовж 2 років дослідження нами отримано у варіанті застосування основного обробітку ґрунту за схемою – напівпаровий – у середньому 326. ц/га (+13,9 % до контролю). Отриманню такого резуль-

тату сприяло значне зменшення забур'яненості агроценозу, збільшення запасів продуктивної вологи та ін. Дещо нижчою у середньому за роки дослідження була врожайність бульб картоплі у варіанті 2 (основний обробіток ґрунту – поліпшений) і становила 296 ц/га, що на 30,0 ц/га менше, ніж у варіанті 3, але на 10,0 ц/га більше, ніж на контролі.

6. Оскільки у варіантах 2 і 3 врожайність була вищою, ніж на контролі, то й відповідно, вихід його зростав пропорційно. Так, у варіанту №3 вихід крохмалю становив 36,5 ц/га (+15,1 % до контролю), а у варіанті №2 – 33,1 ц/га (+4,4% до контролю). Різниця показника виходу крохмалю між варіантами 2 і 3 складає у середньому за 2 роки дослідження тільки 3,4 ц/га.
7. У варіанті №3 (основний обробіток ґрунту – напівпаровий)) найвища товарність бульб – 84,7% (+6,7% до контролю та 3,9% порівняно до варіанту №2.).
8. У варіанті №3 найвища вартість валової продукції у середньому за 2021-2022 рр. – 277100 грн./га і виробничі витрати – 162428 грн./га, але при цьому прибуток був 114672 грн/га (+29587 грн./га), рівень рентабельності найвищий – 70,6% (+16,8%) і найменша собівартість 1 ц – 498 грн. (-54 грн. порівняно до контролю).

### Пропозиції виробництву

В умовах ФГ „Узлісся” Дубенського району Рівненської області на темно-сірому лісовому опідзоленому легкосуглинковому ґрунті після попередника ранньостиглого інтенсивного типу сорту ячменю озимого Луран для отримання понад 320 ц/га бульб картоплі сорту Пікассо доцільно основний обробіток ґрунту (напівпаровий) виконувати за схемою: подрібнена солома + дискове лушіння стерні на глибину 8-10 см, оранка в агрегаті з боронуванням на глибину 25-27 см. Культивуації з боронуванням на глибину 10-12 см – в міру проростання бур`янів. Пізно восени для нагромадження вологи – глибоке безполицеве розпушування на глибину 27-32 см.



## БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Агрономічні аспекти екологічно безпечного землеробства: монографія / Кохан А. В., Фролов С. О., Швартау В. В. та ін.; за ред. А.В. Кохана. Полтава: Дивосвіт, 2016. 120 с.
2. Адамчук В.В., Литвинюк Л.К., Бойко А.Л. та ін. До проблеми органічного землеробства *Екологічні науки*. 2019. № 2(25). С. 72-88.
3. Анцуро Т. С., Хох Н. А. Адаптивный потенциал сортов картофеля белорусской и зарубежной селекции в условиях западного региона республики Беларусь. Сборник научных трудов : *Картофелеводство*. Минск, 2019. Т.27. С. 5–7.
4. Артюх Т.М., Безсмертна О.В., Мельник Д.В. Проблеми та перспективи розвитку ринку картоплі в Україні з врахуванням зональної спеціалізації галузі. *Економіка та суспільство*. Випуск №39. 2022. С. 35-44.
5. Бегей С. В., Шувар І. А. Екологічне землеробство: підручник. Львів: Новий Світ 2000, 2012. 432 с
6. Бегей С. В., Шувар І. А. Проміжні посіви в інтенсивному землеробстві /навч. посібник/ Львів, 1992. 104 с.
7. Безпека життєдіяльності / Пістун І. П., Піщенко В. Ф., Березовецький А. П. Львів: Світ, 1995. 228с.
8. Біологічний азот та його значення в землеробстві України / С. П. Танчик та ін. *Органічне виробництво: освіта і наука: зб. тез II всеукр. наук.-практ. конф.* (Київ, 31 жовт. 2019 р.). Київ, 2019. С. 64–66.
9. Бойко П. І, Коваленко Н. П. Науково-інноваційні аспекти сівозмін в Україні. *Вісник аграрної науки*. 2021. № 5. С. 24–28.
10. Бойко П. І., Бородань В. О., Коваленко Н. П. Екологічно збалансовані сівозміни – основа біологічного землеробства. *Вісник аграрної науки*. 2015. № 2. С. 9-13.
11. Бондарчук А. А., Верменко Ю. Я., Фурдыга Н. Н., Тымко Л. В. Адаптивний потенціал сортів картофеля в умовах Правобережного Полесья

- України. Сборник научных трудов : *Картофелеводство*. Минск, 2018. Т.26. С. 22–30.
12. Веселовський І. В. та ін. Бур'яни та заходи боротьби з ними. К.: Учбово-методичний центр Мінагропрому України, 1998. 240 с.
  13. Вишневська О. Картопля: як посадиш – так і збереш. *Пропозиція*. 2017. № 4. С. 100-102.
  14. Гангур В. В., Сахацька В. М. Мікробіологічна активність ґрунту за різних способів обробітку. *Вісник ПДАА*. 2019. № 4. С. 13–19.
  15. Городиська І.М., Терновий Ю. В., Чуб А.О. Роль біологічних препаратів у органічному землеробстві. *Збалансоване природокористування*. 2018. № 2. С. 54–58.
  16. Гудзь В. П. Адаптивні системи землеробства: підручник / В. П. Гудзь, І. А. Шувар, А. В. Юник, І.П. Рихлівський, Ю. Г. Міщенко. К.: „Центр учбової літератури”. 2-є вид. перероб. та доп., 2014. 336с.
  17. Гудзь В. П. Землеробство / В. П. Гудзь, І. Д. Примак, С. П. Танчик, І. А. Шувар. Підручник. К.: ЦУЛ. 3-тє вид. перероб. та доп., 2014. 480с.
  18. Гудзь В. П. Вплив сидерату і способів основного обробітку ґрунту на об'ємну масу та водоспоживання посівів картоплі / В. П. Гудзь, Ю. Г. Міщенко, В. І. Прасол, Л. В. Муха, В. Г. Дідора, Р. Б. Кропивницький. *Наукові доповіді Нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України: електрон. журн.* 2011. № 1 (23). Режим доступу: <http://nd.nubip.edu.ua/2011-1/11krbcsp.pdf>. 2223-1609 .
  19. Гудзь В. П., Шувар І. А. Наукові аспекти систем землеробства. Навч. посібник. В. ФОП Корзун Д. Ю., 2014. 330с.
  20. Гудзь В. П., Шувар І. А., Данік В. В. Ущільнені посіви для сталих агроценозів в Україні: навч. посібник Вінниця: ТОВ „Нілан ЛТД”, 2014. 256с.
  21. Гудзь В. П., Шувар І. А., Каленська С. М., Величко В. А., Пилипенко Л. А., Юник А. В., Іванюк М. Ф., Качура Є. В. Українсько-російсько-англійський тлумачний словник із загального землеробства /за ред. В. П. Гудзя,

- С. М. Каленської, В. А. Величка, Л. А. Пилипенка. Київ: Аграрна наука, 2017. 392с.
22. Гудзь В.П. Екологічні проблеми землеробства: Підручник; За ред. В.П. Гудзя / В.П. Гудзь, П.І. Бойко, І.А. Шувар та ін. Житомир: Вид-во „Житомирський національний агроекологічний університет”, 2010. 708 с.
  23. Дегодюк Е.Г., Літвінова О.А., Ярмоленко Є.В., Дмитренко О.В. Вплив органічних добрив на родючість сірого лісового ґрунту. *Агроекологічний журнал*. 2019. № 2. С. 31–35.
  24. Дмитришак М. Я., Романчук В. О. Економічна ефективність позакореневого підживлення картоплі КВД Акварин-5. *Modern directions of theoretical and applied researches*. 17-29 March 2015. Електронний ресурс: Режим доступу: [www.sworld.com.ua/konfer38/282.pdf](http://www.sworld.com.ua/konfer38/282.pdf).
  25. Довідник картопляра / За ред. А. А. Кучка, В. С. Куценка, А. А. Осипчука, В. Г. Батюти. К.: Урожай, 1991. 232 с.
  26. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
  27. Ермантраут Е. Р. Екологічна стабільність і пластичність сортів картоплі на Поліссі. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин : наук. журн.* 2015. № 3/4 (28/29). С. 12–17.
  28. Заяць П. С. Вплив способів основного обробітку на щільність складення сірого лісового ґрунту в ланці зерно-просапної сівозміни. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. 2018. Вип. 4. С. 11–20.
  29. Іванишин В. В. Біологізація землеробства в Україні: реалії та перспективи /науково-виробниче видання; за заг. ред. В. В. Іванишина та І. А. Шуvara / В. В. Іванишин, М. В. Роїк, І. А. Шувар, Л. В. Центило, В. М. Сендецький, О. М. Бунчак, Н. М. Колісник та ін. Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2016. 284с.
  30. Іващенко О. О. Бур'яни в агроценозах. Київ : Світ, 2002. 236 с.

31. Іващенко О. О. Загальна гербологія: монографія / О. О. Іващенко, О. О. Іващенко. НААН, Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків, Інститут захисту рослин НААН. Київ: Фенікс, 2019. 752с.
32. Історія картоплі [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.agro.franko-terminal.com>
33. Камінський В. Ф., Гангур В. В. Винос поживних речовин сільськогосподарськими культурами різноротаційних сівозмін лівобережного Лісостепу. *Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН»*. 2018. Вип. 3. С. 3–10.
34. Картопля /За ред. В.В. Кононученка, М.Я. Молоцького. Біла Церква, 2002. Т. 1. 536 с.
35. Коденська М.Ю., Сегеда С.А. Закономірності розвитку аграрно-промислового виробництва та ефективність його функціонування. *Економіка АПК*. 2018. № 6. С. 30–39.
36. Котвицький Б. Б. Ефективні системи удобрення в сівозмінах західних Полісся та Лісостепу України. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2007. С. 76.
37. Кропивницький Р. Б. Вплив способів основного обробітку ґрунту та елементів біологізації на продуктивність картоплі в умовах правобережного Полісся України: *автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата с.-г. наук: спец. 06.01.01 «Загальне землеробство»* / Р. Б. Кропивницький. Київ, 2013. 21 с.
38. Кудря С. І. Продуктивність короткоротаційної сівозміни з різними бобовими культурами на чорноземі типовому. *Вісник аграрної науки*. 2020. № 1. С. 13–18.
39. Кудря С. І., Дегтярьова З. О., Кудря Н. А. Запаси доступної вологи в чорноземі типовому за різного насичення короткоротаційних сівозмін соняшником. *Сучасні проблеми землеробської механіки: матеріали XXI міжнар. наук. конф. присвяч. 90-річчю Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка та 120-й*

річниці з дня народження академіка Петра Мефодійовича Василенка, м. Харків, 17–18 жовт. 2020 року. С. 132–133.

40. Кудря С. І., Кудря Н. А. Потенційна засміченість ґрунту насінням бур'янів у різних короткоротаційних сівозмінах Лівобережної частини Лісостепу України. *Комплексні дослідження рослин-експрелентів і системи захисту орних земель в Україні від бур'янів: матеріали V наук.-теорет. конф. Українського наукового товариства гербологів.* (м. Київ, 17–18 берез. 2016 р.). Київ: Колобіг, 2016. С. 52–57.
41. Кудря С. І., Кудря Н. А. Продуктивність різних короткоротаційних сівозмін та їх вплив на окремі агрофізичні показники родючості чорнозему типового. *Агрохімія і ґрунтознавство. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Ґрунтознавство.* Харків: ПП «Стиль-Іздат», 2018. Кн. 1. С. 143–145.
42. Кудря С.І. Вплив гідротермічних умов на агрофізичні властивості чорнозему типового та продуктивність сівозмін у системі органічного землеробства. *Меліорація і водне господарство.* 2020. № 2. doi:10.31073/mivg202002-250. С. 70–80.
43. Кудря С.І. Продуктивність короткоротаційної сівозміни з різними бобовими культурами на чорноземі типовому. *Вісник аграрної науки.* 2020. № 1(802). С.13–18.
44. Матвійчук Б. В., Матвійчук Н. Г. Біологічна активність ясно-сірого лісового ґрунту за різних систем удобрення картоплі. *Міжвідомчий тематичний науковий збірник «Землеробство».* Київ : ВП «Едельвейс», 2018. Вип. 1 (94). С. 15–20.
45. Матвійчук Н. Г. Вплив чинників екологічного землеробства на формування продуктивності картоплі. *Наукові читання – 2013 : наук.-теорет. зб.* Житомир : ЖНАЕУ, 2013. Т. 1. С. 226–228.
46. Методика біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів /Грицаєнко З.М., Грицаєнко А.О., Карпенко В.П.. К.: ЗАТ „Нічлава”, 2003. 320с.

47. Методичні підходи до визначення комплексного впливу основних складових системи землеробства на продуктивність агрофітоценозів і родючість ґрунту / П. І. Бойко, та ін. *Землеробство: міжвід. темат. наук. зб.* 2016. Вип. 1. С. 10–21.
48. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею. Немішаєве. 2012. 183 с.
49. Моделі системного управління потенціалом родючості ґрунтів (на прикладі Харківської і Волинської областей); за ред. С.А. Балюка, Р.С. Трускавецького. Харків: Стильна типографія, 2018. 116 с.
50. Основні програмні питання і методичні рекомендації з вивчення сівозмін у стаціонарних дослідках / Л. І. Шиліна, П. Д. Гринчук, М.М. Єрмолаєв, Д.В. Літвінов. Київ, 2008. 32 с.
51. Охорони праці в галузях сільського господарства: Навчально-методичний комплекс. Навчальний посібник для підготовки спеціалістів ступеня «магістр» для всіх напрямів підготовки /М.М.Сакун, І.В.Москалюк, О.О.Ат-рашкова; А.М. Яковенко; за редакцією Сакуна М.М. Одеса: Видавництво «ВМВ», 2019. 458 с.
52. Плішко А. А., Майстренко М. І. Охорона сільськогосподарських угідь від забруднення. К.: Урожай, 1985. 160 с.
53. Породзинський Д. Все про пожнивні рештки. *Агроном.* 2020. № 3(69). С. 36–39.
54. Прянишников Д. Н. Севооборот и его значение в поднятии наших урожаев. Москва: Сельхозиздат, 1945. С. 165–187.
55. Резерви підвищення продуктивності картоплі / В. С. Батюта, П.В. Оверчук, М.Я. Мехнов та ін. К.: Урожай, 1999. 88с.
56. Савицький Е.Е., Пішкова В.О. Стан та перспективи виробництва органічної продукції в Україні. *Young Scientist.* 2018. № 1(53). С. 532–535.
57. Селекція, генетика і технологія вирощування сільськогосподарських культур: матеріали І Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів Зб наукової конференції молодих вчених та фахівців

- (с. Центральне, 29 квітня 2022 р.) / НААН, Миронівський інститут пшениці ім. В. М. Ремесла, М-во аграр. політики та прод. України, Укр. Ін-т експертизи сортів рослин, Електронний ресурс: <http://confer.uiesr.sops.gov.ua>, 2022. 130 с.
58. Семенчук В. Г. Продуктивність насінневої картоплі сортів різних груп стиглості в умовах південно-західної частини Лісостепу України. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2020. Вип. 67 (II). С.170-181.
59. Сендецький В. М. Дощові чер'яки: наукові основи вирощування і практичні аспекти застосування: монографія / В. М. Сендецький, І. А. Шувар, Н. М., Колісник О. Б. Тимофійчук, В. С. Гнидюк. Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2015. 444с.
60. Сидерація в технологіях сучасного землеробства: науково-виробниче видання: монографія / [Шувар І.А., Роїк М.В., Іванишин В.В., Сендецький В.М., Центило Л.В. та ін.]; за заг. ред. І.А. Шуvara, М.В. Роїка. Івано-Франківськ : Симфонія форте, 2016. 182 с.
61. Системи удобрення сільськогосподарських культур у землеробстві початку ХХІ століття: монографія / за ред.: С. А. Балюка, М. М. Мірошниченка. Київ: Альфа-стевія, 2016. 400 с.
62. Сівозміни та родючість чорнозему Лівобережного Лісостепу: монографія / Демиденко О. В. та ін.; за ред. О. В. Демиденка. Сміла, 2019. 483 с.
63. Солома, післяжнивні рештки і сидерати – агротехнологічні елементи біологізації сучасного землеробства: монографія / [Іванишин В.В., Шувар І.А., Бахмат М.І., Сендецький В.М. та ін.]; За заг. ред. І. А. Шуvara, В. М. Сендецького. Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2020. 292 с.
64. Сонець Т. Д. Характеристика сортів картоплі зони Полісся за параметрами адаптивності. *International scientific and practical conference*. Lublin, the Republic of Poland July 2–3, 2021. С. 232-236.

65. Сонець Т. Д., Киенко З. Б., Фурдига Н. Н., Верменко Ю. Я. Адаптивність сортів картофеля к ґрунотно-кліматическим умовам Полісся и Лесо-степной зони України. *Plant Varieties Studying and protection*. 2019. В. 15. № 1. С. 93–98. URL: <https://doi.org/10.21498/2518-1017.15.1.2019.162488>.
66. Технологічні карти вирощування сільськогосподарських культур: моноґрафія / Тіщенко Л. М. та ін.; за ред. Л. М. Тіщенка. Харків: ХНТУСГ, 2015. 273 с.
67. Тимко Л. В. Оцінка параметрів адаптивної здатності сортів картоплі в умовах правобережного Полісся України. *Картоплярство України*. 2017. № 1–2 (42–43). С. 18–22.
68. Тимко Л. В., Фурдига М. М., Верменко Ю. Я. Адаптивні властивості різних сортів картоплі в умовах Правобережного Полісся України. *Plant Varieties Studying and protection*. 2018. № 2. С. 224–229.
69. Цюк О. А., Центило Л. В., Мельник В. І. Зміни агрофізичних властивостей чорнозему типового під впливом застосування добрив і обробітку ґрунту. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2021. Вип. 5. doi: 10.31548/dopovidi2021.05.007
70. Шувар І. А. Виробництво і використання органічних добрив: моноґрафія / І.А. Шувар, О.М. Бунчак, В.М. Сендецький, та ін.; За заг. ред. І. А. Шуvara. Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2015. 596с.
71. Шувар І. А. Сидерати в сучасному землеробстві: науково-виробниче видання: моноґрафія / І. А. Шувар, О.М. Бердніков, В.М. Сендецький, та ін.; За заг. ред. І. А. Шуvara. Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2015. 156с.
72. Шувар І. А. Біологізація технології вирощування картоплі в Західному регіоні України: Зб. наук. праць Львів: Львів. ДСГІ, 1995. С. 68-70.
73. Шувар І. А. Герботологія: термінологічний словник-довідник /І. А. Шувар. Львів: ПП „Арал,, 2007. 180с.



74. Шувар І. А. Екологічні основи зниження забур'яненості агрофітоценозів. Львів: Новий Світ, 2008. 496 с.
75. Шувар І. А. Еколого-герботологічний моніторинг і прогноз в агроценозах: Навч. посібник; За ред. І. А. Шувара / І.А. Шувар, В. П. Гудзь, А. М. Шувар та ін. Львів: НВФ „Українські технології”, 2011. 208с.
76. Шувар І. А. Наукові основи сівозмін інтенсивно-екологічного землеробства / І. А. Шувар. – Львів: Каменяр, 1998. - 224 с.
77. Шувар І. А. Обробіток ґрунту в адаптивно-ландшафтних системах землеробства: Навч. посібник; За ред. І. А. Шувара / І. А. Шувар, В. П. Гудзь, В. І. Печенюк та ін. Львів: НВФ „Українські технології”, 2011. 350с.
78. Шувар І. А. Особливо небезпечні рослини України: навч. посібник / І.А. Шувар, В. П. Гудзь, А. І. Шувар. Навч. посіб. /За ред. І. А. Шувара. К.: „Центр учбової літератури”, 2013. 192с.
79. Шувар І. А., Гудзь В. П., Юник А. В. та ін. Герботологічний атлас-довідник України / За ред. І. А. Шувара. Вінниця: ТОВ „Нілан-ЛТД”, 2018. 388с.
80. Шувар І. А., Корпіта Г. М. Контролювання забур'янення агроценозів ячменю ярого і картоплі в Західному Лісостепу України. *Збірник наукових праць національного наукового центру «Інститут землеробства НААН»*. Київ, 2017. Вип. 4. С. 65–74.
81. Шувар І. А., Снітинський В. В., Бальковський В.В. Екологічні основи збалансованого природокористування. Львів-Чернівці: Книги-XXI, 2011. 760с.
82. Шувар І., Корпіта Г., Бінерт Б., Бойко І. Формування герботологічного стану агроценозу короткої ротації Західного Лісостепу України. *Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія*. 2019. № 23.С. 97-102.
83. Ali, S.A.; Tedone, L.; Verdini, L.; Cazzato, E.; De Mastro, G. Wheat response to no-tillage and nitrogen fertilization in a long-term faba bean-based rotation. *Agronomy* 2019, 9, 50. [CrossRef]

84. Arabska E. Organic production: innovations and sustainability challenges in development framework and management. Germany: *Lambert Academic Publishing*, 2014. 164 p.
85. Baliuk S.A., Makliuk O.I. Concept of organic agriculture. *Textbook of a Ukrainian grain farmer*. 2017; P. 63–80.
86. Drebenstedt, I.; Schmidt, I.; Poll, C.; Marhan, S.; Kahle, R.; Kandeler, E.; Högy, P. Effects of soil warming and altered precipitation patterns on photosynthesis, biomass production and yield of barley. *J. Appl. Bot. Food Qual.* 2020, 93, 44–53.
87. He, J.; Shi, Y.; Zhao, J.; Yu, Z. Strip rotary tillage with subsoiling increases winter wheat yield by alleviating leaf senescence and increasing grain filling. *Crop J.* 2020, 8, 327–340. [CrossRef]
88. Kaminsky V.F. Biological agriculture in the climate change conditions. *Textbook of a Ukrainian grain farmer*. 2017. P.28–40.
89. Li, Y.; Hou, R.; Tao, F. Wheat morphophysiological traits and radiation use efficiency under interactive effects of warming and tillage management. *Plant Cell Environ.* 2021, 44, 2386–2401. [CrossRef]
90. Lipińska H., Franczak S., Woźniak-Kostecka I., Lipiński W., Stamirowska-Krzaczek E., Shuvar I. Sposoby użytkowania pratoekosystemów a ich produkcyjne usługi ekosystemowe. *Ekonomiczne, organizacyjne i środowiskowe uwarunkowania produkcji rolniczej i żywności*. Monografia pod redakcją Dr hab. Anny Kociry, prof. PWSZ w Chełmie i Dr inż. Ewy Stamirowskiej-Krzaczek. Kraków. 2020. Wydawnictwo „Inżynieria Rolnicza”. S.99-112. [www.wir.ptir.org](http://www.wir.ptir.org) redakcja@ptir.org
91. Lipiński W., Lipińska H., Shuvar I., Balkovsky V. Charakterystyka wybranych strategii w ochronie środowiska przed nadmiarem azotu. *Ekonomiczne, organizacyjne i środowiskowe uwarunkowania produkcji rolniczej i żywności*. Monografia pod redakcją Dr hab. Anny Kociry, prof. PWSZ w Chełmie i Dr inż. Ewy Stamirowskiej-Krzaczek. Kraków. 2020. Wydawnictwo „Inżynieria Rolnicza”. S.113-126. [www.wir.ptir.org](http://www.wir.ptir.org) redakcja@ptir.org

92. Macák, M.; Candráková, E.; Ďalovič, I.; Prasad, P.V.V.; Farooq, M.; Korczyk-Szabó, J.; Kováčik, P.; Šimanský, V. The influence of different fertilization strategies on the grain yield of field peas (*Pisum sativum* L.) under conventional and conservation tillage. *Agronomy* 2020, 10, 1728. [CrossRef]
93. Tolon-Becerra, A.; Tourn, M.; Botta, G.F.; Lastra-Bravo, X. Effects of different tillage regimes on soil compaction, maize (*Zea mays* L.) seedling emergence and yields in the eastern Argentinean Pampas region. *Soil Tillage Res.* 2011, 117, 184–190. [CrossRef]