



Містраль™
Рейсер®
Агіл™
Прометрекс™
Пендіган™
Гліфоган™



Сідопрід™

Арева Голд®
Банджо™
Банджо™ Форте
Сфінкс Екстра™
Фольпан™



Прості рішення
для захисту
картоплі



Пірінекс®
Пірінекс® Супер
Галіл™



ADAMA

Вступ	4
--------------------	----------

I. Фізіологічні аспекти росту й розвитку картоплі	5
--	----------

1. Стан спокою насінневої картоплі.....	5
2. Період апікального проростання	6
3. Ріст бульб	6
4. Розмір бульб	7
5. Бульбоутворення	8

II. Фактори урожайності	9
--------------------------------------	----------

1. Типи картоплі та фактори, що впливають на них	9
2. Зрошення	12

III. Вибір поля під картоплю та визначення попередників	14
--	-----------

1. Вимоги до ґрунтів	14
2. Вимоги картоплі до температури повітря і ґрунту	17
3. Вимоги до повітряного режиму.....	18
4. Вимоги до світлового режиму	18
5. Вибір попередника	18

IV. Ризики застосування гербіцидів на полях-попередника картопляної сівозміни	20
--	-----------

V. Основи технології вирощування насінневої та продовольчої картоплі	24
---	-----------

1. Вирощування насінневого матеріалу картоплі.....	24
2. Удобрення.....	24
2.1. Органічні добрива	25
2.2. Азотні добрива	27
2.2.1. Визначення вмісту азоту в рослині для визначення потреби підживлення	29
2.3. Фосфорні добрива.....	29
2.4. Калійні добрива.....	30
2.5. Добрива магнію	32
2.6. Мікроелементи	32
3. Обробіток ґрунту.....	33
4. Система удобрення посадок картоплі	35
5. Пророщування картоплі.....	36
6. Планування густоти стеблостою для відповідної ширини міжрядь.....	37
7. Строки садіння	38
8. Підготовка посадкового матеріалу	39
9. Протруювання насінневої картоплі	39

10. Садіння.....	39
11. Глибина садіння	41
12. Формування гребенів	42
VI. Догляд за посівами	44
1. Контроль забур'яненості посівів картоплі	44
2. Контроль хвороб у посівах картоплі.....	48
2.1. Ризоктоніоз (чорна парша).....	48
2.2. Альтернاریоз (суха плямистість).....	49
2.3. Фітофтороз картоплі	51
2.4. Срібляста парша.....	56
2.5. Звичайна парша	57
2.6. Суха гниль, або фузаріоз бульб	57
2.7. Суха фузаріозна стolonна гниль бульб	58
VII. Банджо™ Форте. Інноваційна фунгіцидна суміш проти фітофторозу і не тільки!.....	62
VIII. Контроль шкідників у посівах картоплі	66
IX. Збирання та зберігання картоплі.....	69
1. Підготовка до збирання та збирання картоплі	69
2. Підготовка картоплі до зберігання	71



Вступ

Вирощування картоплі вимагає професійних знань і великої уваги. Професійні знання, терпіння, час та постійна робота – основні вимоги, що пред'являються до вирощування насінневої та товарної картоплі. Необхідно також пам'ятати, що насіннева картопля потребує інших агротехнічних методів вирощування, ніж продовольча.

У цій роботі викладено основні напрями роботи щодо вирощування насінневої та продовольчої картоплі, головні аспекти морфології й фізіології культури та заходи щодо захисту посадок картоплі від хвороб і шкідників. Сподіваємося, що ця робота допоможе вам досягти успіхів у вирощуванні картоплі.



I. Фізіологічні аспекти росту й розвитку картоплі



1. Стан спокою насінневої картоплі

Станом спокою називають період від збирання врожаю до початку проростання картоплі за звичайної температури. Навіть за досить високої температури повітря бульби картоплі зазвичай не проростають у перші кілька тижнів після збору врожаю. Довжина цього періоду залежить:

- від сорту картоплі;
- зрілості бульб при збиранні врожаю;
- температури повітря в сезоні;
- температури у сховищі;
- наявності пошкоджень у бульбі або на її поверхні (через механічне пошкодження або захворювання – наприклад, фітофтороз).

Сорти картоплі різняться за тривалістю періоду спокою. Ранні сорти мають менш тривалий період спокою, ніж пізні. Нормальним вважається стан спокою від двох до чотирьох місяців. Одним з головних чинників, які впливають на стан спокою, є сумарна температура за вегетаційний період. Для ранніх сортів вона становить 1000–1200°C (табл. 1), і якщо ранньостиглий сорт за вегетацію отримав 2100–2200°C, бульби можуть проростати вже у вересні.

Тривалість періоду спокою може коливатися по роках. Так, бульби, що були вирощені в посушливі роки, відрізняються більш коротким періодом спокою. Картопля починає проростати

раніше після теплого літа, ніж після холодного. Довжина світлового дня в сезоні також впливає на період стану спокою: чим коротше світловий день у сезоні, тим коротший період стану спокою. Більш висока температура зберігання картоплі прискорює фізіологічні процеси в бульбі і вкорочує період спокою, але набагато більший ефект на проростання бульб деяких сортів картоплі може надати коливання температури або занадто низькі температури в період кілька тижнів після збирання врожаю.

Температура основного періоду зберігання бульб картоплі залежить від призначення й особливостей сорту. Зазвичай насінневу картоплю зберігають за 2–3,5°C, столову – 4–5°C, на переробку на чіпси – 6–8°C, картоплю фрі/чіпси – 7–10°C за оптимальної вологості не менше 85%, з примусовою або активною вентиляцією. Оптимальним у повітрі при зберіганні картоплі є вміст кисню в межах 16–18% і вуглекислого газу – не вище 2–3%. З метою збільшення тривалості періоду спокою насінневий матеріал ранніх сортів картоплі рекомендується зберігати з наступним диференційованим по місяцях температурним режимом: вересень – лікувальний період 15°C; жовтень, після періоду охолодження – 3–4°C; листопад – 3°C; грудень-березень – 1,5–2,0°C; квітень – 4–5°C, з виходом загальної суми температур на рівень 1100–1200°C.

Таблиця 1

Характеристика різних за стиглістю сортів картоплі щодо суми ефективних температур

Група по скоростиглості	Тривалість періоду від садіння, днів		Сумарна потреба в температурі, 5°C і вище	
	до утворення товарних бульб	до початку відмирання бадилля	від садіння до сходів	всього за вегетацію
Ранні	55...65	80...90	295...305	1000...1200
Середньоранні	65...80	100...115	330...345	1200...1300
Середньостиглі	80...100	115...125	330...345	1300...1400
Середньопізні	100...110	125...140	367...385	1400...1600
Пізні	110	140	367...385	1400...1600

2. Період апікального проростання

Протягом досить тривалого часу і за досить високої температури й вологості відбувається перехід від стану спокою до стану, за якого картопля починає проростати. Під час цього перехідного періоду, який для деяких сортів є досить тривалим, починає проростати апікальне вічко, і це перешкоджає проростанню інших вічок. Навіть якщо умови нормалізуються, активний ріст продовжує тільки один-два, іноді три пагона, в той час як інші вічка залишаються нерозвиненими. Однак, якщо апікальний пагін обломити, починають проростати й інші вічка.

Апікальному проростанню бульб картоплі можна запобігти наступним чином:

1. Швидко змінити температуру, за якої вона щойно зберігалася (приблизно до 20°C за високої вологості). Це тим більше необхідно, якщо бульби перебувають ще в перехідному періоді. Якщо продовжувати зберігати картоплю за низьких температур, це може продовжити перехідний період і на ранню весну.
2. Видалити апікальні пагони з бульб і помістити картоплю в сприятливі для її проростання умови.

Може так статися, що навіть у прохолодному місці зберігання бульби можуть дати апікальні пагони восени або взимку. Якщо такі насінневі бульби помістити за досить високої температури й вологості навесні на попереднє проростання, найімовірніше, проросте тільки верхівкове вічко і ще одне-два. Якщо потрібно, щоб бульба дала більше пагонів, потрібно видалити апікальні пагони до попереднього пророщування картоплі.

«Нормальний» період проростання починається, коли кілька вічок на бульбі починають проростати. Цей період може тривати кілька місяців. Насіннева картопля на початку цієї стадії або в кінці періоду апікального проростання вважається фізіологічно молодою. Насіннева ж картопля, яка досягла кінця «нормального» періоду проростання, вважається фізіологічно старою.

Насіннева бульба може стати настільки фізіологічно старою, що при проростанні може дати тільки слабкі кущисті пагони. Такі бульби практично вихолощені, а в деяких сортів і за певних умов (наприклад, холодної погоди) виростають тільки дуже дрібні бульби й недостиглі.

Насінневий матеріал з урожаю, що виріс за холодної погоди, особливо якщо його зберігати після збирання в прохолодному сухому місці, має набагато довший «нормальний» період проростання і стає вихолощеним набагато швидше, ніж насіннева картопля, вирощена

в теплому кліматі і яка зберігається за досить високої температури. За потреби мати навесні фізіологічно молодую картоплю її необхідно зберігати за низької температури. Навпаки, за потреби мати фізіологічно стару картоплю температура зберігання має бути вище. Вплив фізіологічного віку насінневої бульби на наступний урожай картоплі розглянуто в розділі «Фактори урожайності».

3. Ріст бульб

Пагони насінневої бульби в теплому і вологому ґрунті дадуть корені і через деякий час на поверхні землі з'являться сходи. Через кілька тижнів (30–40 днів) відбувається ініціалізація стонів і починається період утворення бульб. Тривалість



періоду між появою сходів і початком утворення бульб залежить від багатьох факторів: сорту картоплі, фізіологічного віку насінневого матеріалу й самого пагона, тривалості світлового дня й температури. Новостворені бульби починають рости, в середньому 2–4 бульби на одному основному стеблі.

Листя і стебла, що називаються бадиллям, необхідні для поглинання сонячного світла й використання продуктів процесу фотосинтезу для утворення сухої речовини. Картоплинна характеризується чотирма параметрами:

1. Кількість стебел (основних і бічних) (рис. 1).
2. Кількість рівнів бадилля (у ранньостиглих – один, у пізніших за стиглістю – два і більше).
3. Співвідношення сухої ваги листя до стебел.
4. Тип бадилля (відкритий тип – вертикальний розподіл листків, закритий – стелється розподіл листків).

Кількість основних стебел в бадиллі залежить від розміру насінневої бульби, кількості пагонів на бульбі, густоти стебел, якості обробітку ґрунту перед посадкою картоплі. Загалом, чим більше кількість стебел, тим раніше на бадиллі з'являється листя; оптимальна густота основних стебел становить 25 на 1 м², за більшої кількості стебел листя швидше на бадиллі не утвориться. Бічні стебла на основному пагоні або поруч з ним дають можливість збільшити площу екрана бадилля й допомагають поглинати більшої кількості сонячного світла. Кількість основних стебел впливає не тільки на ріст бадилля, а й на урожайність та розмір бульб (рис. 2).

4. Розмір бульб

Розмір бульб залежить від урожаю в цілому та кількості бульб на 1 м². Урожайність залежить від періоду росту бульб і середньої швидкості росту бульб на день. Кількість бульб на 1 м² залежить від кількості основних стебел на м² та кількості бульб на основному стеблі, їх тим менше, чим більше основних стебел. Кількість бульб на основному стеблі залежить від сорту картоплі. В одному й тому самому сорті кількість бульб менше у важкому за механічним складом ґрунті, ніж у легкому. Велику роль відіграють також умови, за яких проходить бульбоутворення: ні посуха, ні надлишок вологи збільшенню кількості бульб не сприятиме. Занадто висока температура й довгі світлові дні також не є сприятливими умовами.

На рис. 2 показано, що кількість основних стебел може, у свою чергу, вплинути на урожайність і, що ще важливіше, на розмір бульб. Урожайність бульб фракції більше 28 мм в діаметрі буде більшою при 30–35 основних

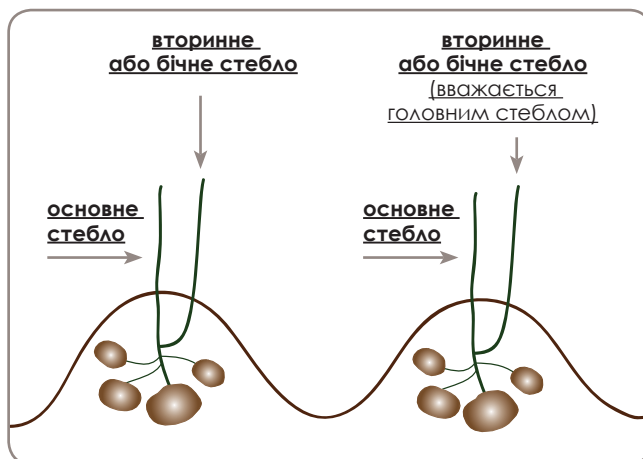


Рис. 1. Основне і вторинне (бічне) стебло рослини картоплі

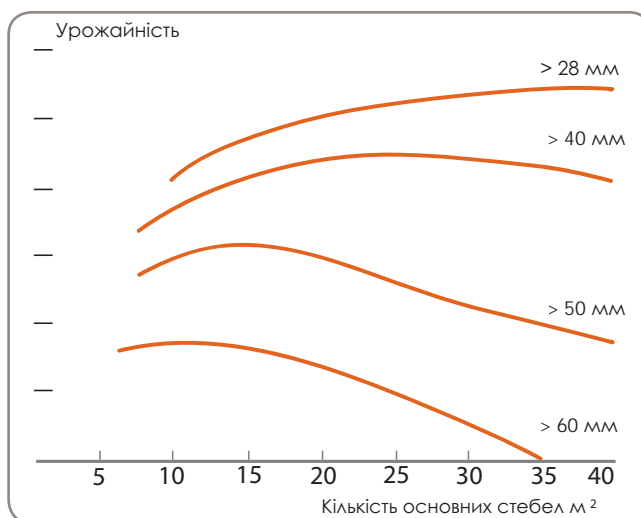


Рис. 2. Залежність урожайності картоплі від кількості основних стебел на м² (насіннева картопля різної величини)

стебел на 1 м², а максимальний урожай бульб більше 50 мм в діаметрі – при 15.

Якою мірою можна регулювати кількість основних стебел? Схема (рис. 3) містить всі фактори, які необхідно брати до уваги. Необхідну кількість стебел можна отримати:

- а) провівши гарне попереднє проростання картоплі;
- б) визначивши оптимальну відстань між бульбами в рядку, що, у свою чергу, залежить від кількості добре розвинених пагонів, від запланованої кількості стебел на 1 м² і відстані міжрядь;
- в) ретельно підготувавши гребені й підтримуючи їх задовільний стан;
- г) виконуючі садіння бульб, якнайменше пошкодити при цьому пагони.

Таким чином можна отримати близько 20 пагонів на 1 м² при вирощуванні картоплі на товарних посадках, і принаймні, 30 основних стебел при вирощуванні насінневої картоплі. В останньому випадку метою є вирощення бульб діаметром від 28 до 55 мм, а при вирощуванні картоплі для споживача – більше 35–40 мм.

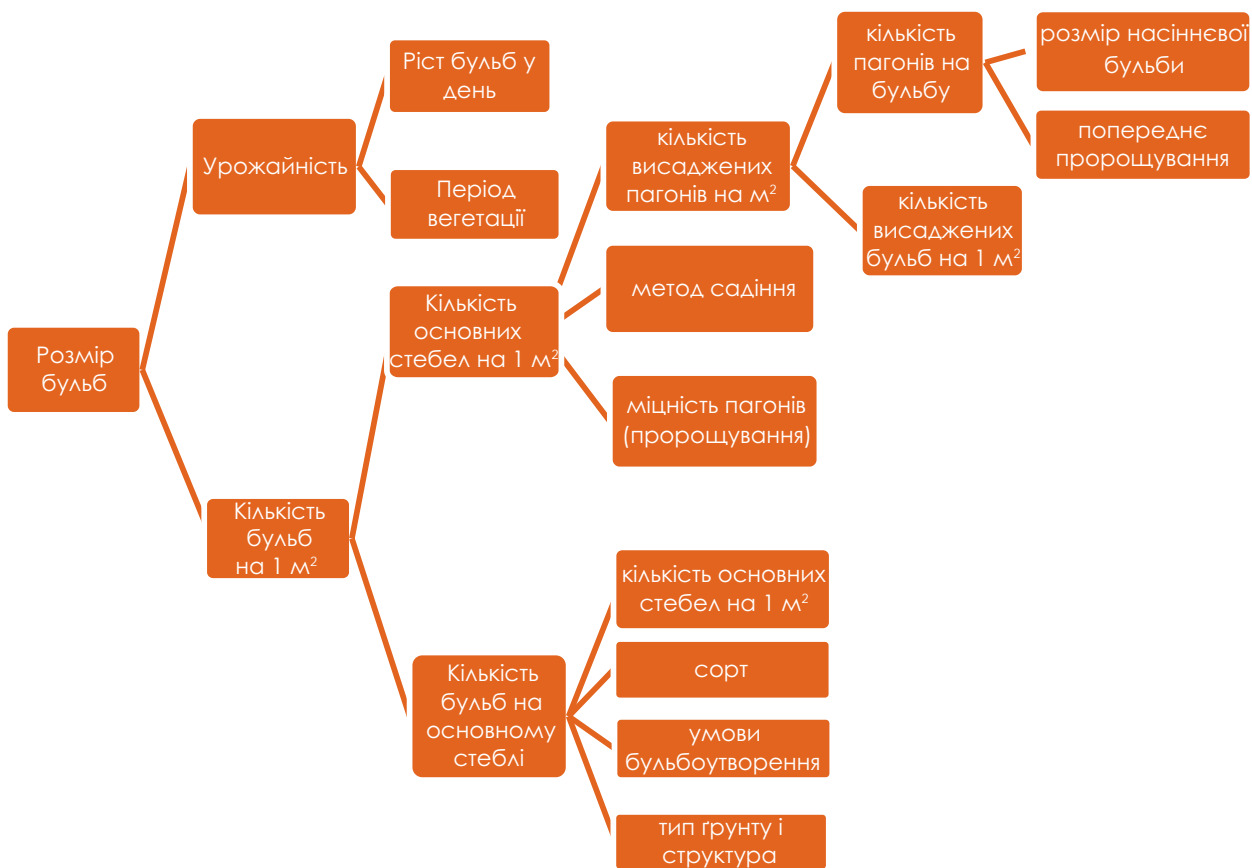


Рис. 3. Фактори, що впливають на розмір бульб (без урахування хвороб)

5. Бульбоутворення

Період утворення й росту бульб залежить від:

1. Сорту (ранній, середньоранній, пізній) і фізіологічної зрілості.
2. Швидкості росту бульби (визначається розташуванням бульби на рослині після утворення).

Якщо бульби фізіологічно більш зрілі, проростання й утворення бульб відбувається раніше. Більш фізіологічно зрілі бульби отримують при збиранні дозрілої картоплі. При збиранні недозрілої картоплі виходять фізіологічно незрілі бульби, які пізніше дозрівають, дають багато бадилля до початку утворення бульб.

Дрібна посадкова бульба часто має 2–3 паростка, велика – від 4 до 6 паростків (ці паростки з вічок утворюють головні стебла). Найбільші бульби (рис. 4, А) розташовуються на 3-му, 4-му або 5-му основному столоні. Середні бульби (рис. 4, Б) утворюються на столонах, розташованих ближче до насінневої бульби (рис. 4, Б1) або на бічних столонах з великими бульбами (рис. 4, Б2) або на бічних столонах стебла (рис. 4, Б3).

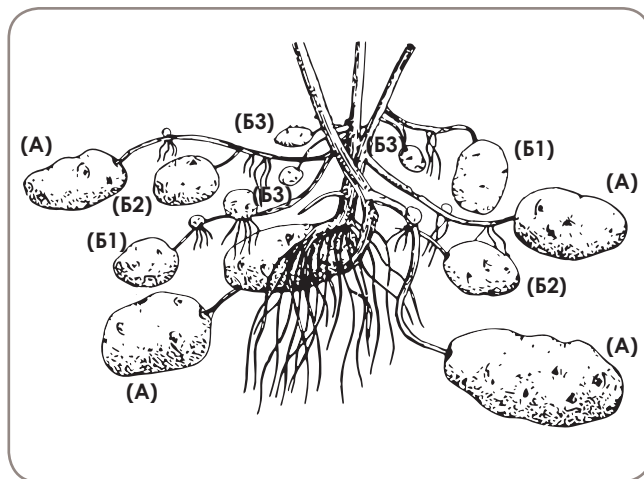


Рис. 4. Фактори, що впливають на розмір бульб (без урахування хвороб)

II. Фактори урожайності



1. Типи картоплі та фактори, що впливають на них

Урожайність картоплі залежить від:

1. Кількості кумулятивної сонячної енергії (світло = активна енергія фотосинтезу АЕФ = 400–700 нм).
2. Активності процесу перетворення листям поглинутого світла на суху речовину.
3. Розподілу сухої речовини (індекс врожайності).
4. Складу сухої речовини в бульбах.

Кумулятивна сонячна енергія, що поглинається рослинами, визначається співвідношенням площі землі, покритої бадиллям, тривалістю періоду вегетації та загальною кількістю радіації (половина якої – АЕФ).

Співвідношення площі землі, покритої бадиллям, дорівнює співвідношенню активної енергії фотосинтезу. Для рослини ефективніше швидше досягти стадії зімкненого рослинного покриву і зберегти її якомога довше до повного дозрівання бульб.

Існує залежність між ростом бадилля і ростом бульб, а також впливом періоду вегетації. Назвемо умовно картопляні рослини з низьким бадиллям і слабким облиствінням Тип-1, а картопляні рослини з високим бадиллям і гарним облиствінням – Тип-2. Для отримання раннього

врожаю за меншу кількість часу і більшої врожайності потрібно орієнтуватися на Тип-1, але якщо цікавить лише врожайність, то орієнтуються на Тип-2. Що ж гарантує отримання картоплі Типу-1 або Типу-2? Нижче у табл. 2 наведено залежність урожайності картоплі від різних факторів.

Отже, якщо період вегетації короткий (урожай збирають рано), тоді культура короткого циклу здебільшого дає найвищий врожай (Тип 1).

Якщо, навпаки, період розвитку тривалий, кращою культурою виявиться культура тривалого циклу. Для отримання кращого потенціального урожаю тип розвитку культури повинен поєднуватися з тривалістю доступного часу для розвитку. Однак, культури тривалого циклу можуть виявитися ризикованими, наприклад, якщо культура тривалого циклу не в змозі використовувати останню частину періоду через посуху, фітофтороз тощо, урожай може суттєво зменшитися, а культура витратить ті продукти асиміляції на розвиток бадилля, які не були використані для підвищення врожаю бульби до кінця сезону розвитку (Тип 2).

Таблиця 2
Типи картоплі та фактори, що впливають на них

Фактори	Сорти картоплі	
	Тип-1	Тип-2
Бадилля	низьке	високе
Тип сорту	ранній	пізній
Насінневий матеріал та його пагони	фізіологічно старий	фізіологічно молодий
Тривалість світлового дня	короткий	довгий
Кількість сонячного світла	багато	мало
Температура	низька	висока
Вміст азоту в ґрунті	низький	високий
Вміст вологи в ґрунті	низький	високий

Навіть із подібністю всіх інших факторів зміна однієї з умов веде до отримання картоплі іншого типу: наприклад, тільки при різниці в тривалості світлового дня або зміні в програмі внесення азотних добрив, або використанні фізіологічно молоді чи старої картоплі. За допомогою наведених нижче даних можна відрегулювати кожен фактор з тим, щоб отримати потрібний тип врожаю.

Наприклад:

1. Якщо протягом сезону довжина світлового дня скорочується, а температура повітря знижується, це потрібно чимось компенсувати. Для отримання більшої врожайності потрібно взяти сорти картоплі з високим бадиллям (досить пізні сорти), застосувати більшу кількість азотних добрив, а насіннєвий матеріал має бути не надто фізіологічно старим.
2. Якщо ж тривалість світлового дня збільшується, а температура підвищується, треба зробити все навпаки. Для отримання більшої врожайності потрібно взяти сорти картоплі з низьким бадиллям (ранні сорти), застосувати меншу кількість азотних добрив, а насіннєвий матеріал має бути фізіологічно старим.
3. Для отримання одного й того самого типу картоплі на гористій і низинній місцевості потрібно використовувати більше азоту та/або використовувати пізні сорти картоплі й фізіологічно молодий насіннєвий матеріал (для гористої місцевості).
4. У районах, де тривалість світлового дня невелика й температура досить низька, ранні сорти з північно-західної Європи утворюють низьке бадилля. За цих кліматичних умов потрібно використовувати сорти картоплі, які утворюють високе бадилля. Вони менше реагують на зміну довжини світлового дня.

Тривалість періоду вегетації і врожайність картоплі залежать здебільшого від типу картоплі. Хоча є ще два важливі чинники, які прямо не пов'язані з типом картоплі, але також впливають на період вегетації:

1. Ефективна боротьба з хворобами та шкідниками (зокрема, із збудниками ризиктоніозу, альтернаріозу, фітофторозу).
2. Живлення мінеральними добривами та полив.

Розглянемо вплив елементів живлення на тип картоплі.

Азот має великий вплив на ріст культури (рис. 5) і тип картоплі. Для з'ясування, яка кіль-

кість азоту потрібна, необхідно вирішити, якого типу картопля потрібна (рання чи пізня) і знати вміст азоту в ґрунті. Останнє залежить не тільки від типу ґрунту, а й від погодних умов до посадки картоплі і в процесі вегетації. Азот поглинається рослинами картоплі протягом всього періоду вегетації, але найактивніше поглинання азоту проходить при появі високого бадилля, коли висота стебел досягає 15–20 см (50–80 день після посадки). Вміст азоту в бадиллі сильно зменшується після початку бульбоутворення. Коли бадилля досягає максимального розвитку в зоні помірного клімату, кількість N становить 4% від загальної кількості сухої речовини або навіть більше. У добре розвиненій рослині вага сирого бадилля становить 3–4 кг на 1 м² площі посадки із вмістом сухої речовини до 10%. Загальна кількість N в культурі (бадилля + бульба) в період максимального розвитку бадилля – 150–200 кг на гектар. Це, ймовірно, мінімальна кількість від того, що могло б надходити.

Переважна кількість N поглинається навіть після того, як бадилля досягне максимального розвитку, але далі необхідна рослині кількість азоту поступово знижується. Частина азоту надходить у бульби, де до моменту збирання врожаю він становить 1,5–2% від загальної ваги сухої речовини. При врожаї 8 тонн сухої речовини на гектар загальна кількість N, отриманого з бульб, – близько 150 кг, тобто менше, ніж могло бути на більш ранній стадії вирощування картоплі.

Азот – важливий елемент синтезу протеїнів. Він стимулює ріст тканини стебла, яка містить багато протеїнів, а також сприяє кущистості стебел. За нестачі азоту бадилля світлішає, стає низьким, жорстким, з вертикально розташованими листями: це призводить до швидшого дозрівання й досить низького врожаю.

Азот сильно стимулює ріст бадилля. Для одержання високого врожаю важливо, щоб наземна частина якнайшвидше повністю покрила землю. Лише після цього починається формування майбутнього врожаю. Щоденний приріст бульб здорової картоплі становить у цей період до 1200 кг/га на день. Достатня кількість азоту потрібна, щоб бадилля довше залишалося зеленим і продовжувало оптимально покривати ґрунт.

Надлишок азотних добрив призводить до надмірного розростання бадилля. Замість підвищення врожаю занадто пишна наземна частина може навпаки знизити його. Крім того, підвищені дози азотних добрив негативно впливають на якість продовольчої картоплі: вміст сухих речовини, колір при смаженні, вміст нітратів та посіріння.

Надлишок азотних добрив у поєднанні зі спекотною погодою (>25°C) призводить до затрим-



Рис. 5. Взаємозв'язок між забезпеченістю картоплі азотом від низької до високої, показниками росту та якісними властивостями бульб

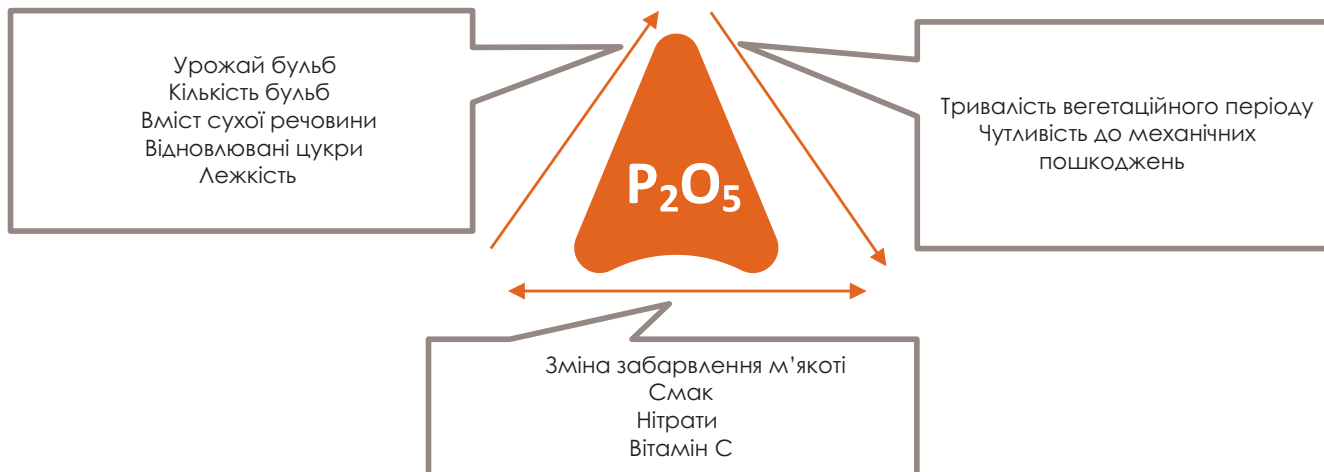


Рис. 6. Взаємозв'язок між забезпеченістю картоплі фосфором від низької до високої, показниками росту та якісними властивостями бульб



Рис. 7. Взаємозв'язок між забезпеченістю картоплі калієм від низької до високої, показниками росту та якісними властивостями бульб

ки у формуванні бульб та утворення меншої кількості бульб з куща.

Фосфор поглинається під час усього періоду вегетації, але подібно до азоту поглинання фосфатів найактивніше при максимальному рості бадилля. У цей період вміст P₂O₅ в бадиллі більше 0,7% сухої речовини, бульби містять таку ж кількість фосфатів. Загальна кількість

поглиненого P₂O₅ при гарному врожаї – 60 кг на гектар площі; щонайбільше 50 кг цієї ваги переходить у бульби. Фосфати не дуже добре поглинаються рослинами картоплі, тому важливо, щоб їх у ґрунті було достатньо. У кислих ґрунтах P₂O₅ утримується залізом та алюмінієм, а вапно робить P₂O₅ доступнішим. Однак у вапняних ґрунтах вапно робить P₂O₅ менш доступним. Для вибору правильної кількості P₂O₅ при



удобренні необхідно зробити аналіз ґрунту. Також структура ґрунту може сприяти процесу поглинання хімічних елементів. Брак фосфатів веде до утворення слабкої кореневої системи та низького бадилля блідо-зеленого кольору. На рис. 6 показана залежність впливу фосфору на ріст і розвиток картоплі.

Калій також поглинається у великій кількості рослинами картоплі та впливає на ріст і якісні властивості картоплі (рис. 7). За нестачі K_2O бульби довше формують шкірку, що, у свою чергу, зумовлює механічні пошкодження. Недостача калію впливає на стійкість рослини картоплі до хвороб надземної маси й кореневої системи (особливо ризоктоніозу), а також погіршення якісних показників. Під час максимального росту бадилля вміст K_2O в ньому варіюється. При хорошому рості картоплі він може становити від 3 до 7% сухої речовини. Низький вміст K_2O в листі чинить менший вплив при більш низькому вмісті N, ніж при більш високому. При нормальному вмісті N наявність K_2O в рослині під час максимального росту бадилля має бути не нижче 4% до сухої речовини, а бажано навіть і вище). При збиранні врожаю зрілі бульби містять 1,5–2,5% калію на суху вагу. При високій врожайності можна мати близько 200 кг калію на гектар. Це значно менше ніж те, що весь урожай міг би увібрати за сезон. Через кілька тижнів після появи сходів рослина картоплі починає поглинати велику кількість K_2O . Однак в момент максимального росту бадилля й після цього спостерігається різке зниження інтенсивності поглинання, за відносно короткий проміжок часу має надійти досить велика кількість калію. Нестача калію проявляється в появі темно-зеленого листя у бадиллі й рудуватих плям, таке листя пізніше відмирає. Бульби картоплі з низьким вмістом K_2O швидко покриваються синювато-сірими плямами (під шкіркою).

Магній – незважаючи на невелику потребу картоплі в MgO , його поглинання часто буває ускладнене, що призводить до скорочення періоду вегетації. Тому цей елемент є важливою складовою в підживленні мінеральними добривами.

Вміст MgO в бадиллі картоплі в період її максимального росту може значно варіюватися. Значення вмісту MgO від 0,3 до 0,4% (на суху речовину) вважається звичайним. У бульбах його зазвичай 0,15%. Загальне споживання в момент максимального росту бадилля рослиною картоплі становить близько 30 кг MgO на гектар площі (тобто близько 50 кг MgO).

Існують деякі особливості складу ґрунту, які можуть ускладнювати поглинання коренями рослини цього хімічного елемента; це наприклад, висока кислотність ґрунту або незадовільна структура ґрунту. Азот зазвичай протидіє нестачі магнію. Хоча іони NH_4^+ гальмують абсорбцію іонів Mg^{2+} , переважно NH_4^+ в ґрунті перетворюється на NO_3^- іони, тому N у формі аміаку теж протидіє нестачі MgO . Калій перешкоджає абсорбції MgO , отже надлишки K_2O часто призводять до нестачі Mg.

Нестача магнію виявляється передусім на найстаршому листі. Між прожилками з'являються світло-зелені плями, а край листка ще протягом деякого часу зберігає свій природний колір. Потім листок між прожилками зовсім пожовкне і вкриється коричнювато-чорними цятками, а згодом частина такого листка відіпре.

2. Зрошення

Вода має дуже істотне значення для розвитку рослин картоплі. Вона необхідна для життєво важливих процесів, таких як фотосинтез і живлення, впливає на розподіл сухої речовини, старіння листя та якість бульб (як зовнішню, так і внутрішню).

Для отримання швидких і рівномірних сходів потрібно виконати садіння бульб у вологу землю або зробити зрошення після посадки для стимулювання розвитку коренів і щоб паростки картоплі були у вологому ґрунті. Занадто багато води може спричинити нестачу кисню і гниття насінневих бульб. На деяких ґрунтах, що можуть ущільнюватись, сильні опади або зрошення можуть викликати ущільнення або вимивання до такої міри, що схожість затримується. Водопостачання може також використовуватись за високих температур із метою пониження температури ґрунту, але тоді невелика кількість води часто забезпечується дощуванням. Цим способом можна досягти зниження температури ґрунту на 5–10°C, але перезволоження сприятиме нестачі кисню, що може спричинити гниття бульб або затримку схожості, що має набагато гірший ефект. Занадто велике водопостачання в період між схожістю й початком розвитку бульб може викликати розвиток поверхневої системи коренів. Відповідно через це не утвориться глибока система коренів, яка надзвичайно важлива для забезпечення регулярного водопостачання надземної маси. Отже, перезволоження в цьому періоді є шкідливим; водопостачання має відбуватися пропорційно із швидким розвитком листя та розвитком системи коренів, які проникають глибоко в ґрунт. Короткий період перед і під час утворення бульб потребує особливої уваги, так як рослина дуже чутлива до різних факторів розвитку: температури, тривалості дня, постачання азотом та водопостачання. Ці та інші фактори можуть вплинути на гормональний баланс, який регулює утворення бульб. Посуха під час бульбоутворення прискорює утворення бульб, але кількість утворених бульб, які починають розвиватися, скорочується через неї. Занадто вологі умови також несприятливі

для утворення великої кількості бульб, сорти реагують по-різному. Деякі сорти можуть утворити занадто багато бульб у вологих ґрунтах за цей період, тоді як інші потребують вологого ґрунту для одержання оптимальної врожайності бульб товарного розміру.

Якщо застосовується зрошення як метод боротьби проти парші звичайної під час утворення бульб, треба стежити за тим, щоб не перезволожити культуру, особливо із сортами, які реагують на вологі ґрунти утворенням дуже великою кількістю бульб.

Як тільки рослина картоплі переходить у фазі розвитку бульб, необхідна велика кількість води для одержання оптимальної врожайності як результат оптимальної норми фотосинтезу широкої поверхні листя. Це можливо за умови, якщо концентрація CO₂ у тканинах листя не знизилася до критичного значення, тоді водопостачання достатнє.

Брак вологи в рослині картоплі веде до припинення росту листків, швидкість процесу фотосинтезу скорочується, більше того, нестача вологи прискорює дозрівання й може навіть призвести до загибелі листя.

Нестача вологи також скорочує здатність листя утворювати суху речовину, зменшує поглинання сонячного світла: в сухе літо на пухких ґрунтах може відбутись рання загибель врожаю, а на більш щільних ґрунтах у суху весну бадилля не буде повністю покривати землю.

Нестача води не тільки зменшує врожайність бульб, а й їхню якість (табл. 3). Нерегулярне водопостачання листя вплине на розвиток бульб, що сприятиме утворенню бульб неправильної форми і тріщин. Сильні періоди посухи, комбіновані з високими температурами (особливо під час першої частини періоду розвитку, коли ґрунт не повністю покритий зеленим листям), можуть стимулювати вторинний розвиток бульб.

Таблиця 3
Визначення за текстурою наявної (доступної) вологи ґрунту

Загальна доступна волога ґрунту	Стан ґрунту: суглинок і піщана глина
0–25%	Сухий, пухкий, стікає серед пальців
25–50%	Здається сухим, не формує кулю під тиском
50–75%	Має тенденцію до формування кулі під тиском, але не зберігає цієї форми при підкиданні на руці
75–100%	Формує слабку кулю, легко ламається при підкиданні на руці, не залишається зліпленим
100%	При стисненні не виділяє воду, але на руці залишається мокрий слід; ґрунтова куля прилипає до великого пальця при розкачуванні між великим і вказівним пальцем
Насичений ґрунт	Надлишкова вода стікає з ґрунтової кулі при стисненні

III. Вибір поля під картоплю та визначення попередників



1. Вимоги до ґрунтів

Картопля може успішно рости й давати непогані врожаї на будь-яких ґрунтах з хорошою повітро- і вологопроникністю, не занадто кислою або лужною реакцією, за винятком сильно зв'язкових, надто зволжених і солонцюватих ґрунтів, а також сипучих пісків.

Картопля краще за інші культури переносить кислі ґрунти, але оптимальною для неї є слабкисла реакція середовища. Тому середньо-і сильнокислі ґрунти під неї треба вапнувати. Найвищі врожаї картопля дає на глибоко оброблених чорноземах, дерново-підзолистих, сірих лесових, а також на заплавних ґрунтах й окультурених торфовищах. За гранулометричним складом найбільш придатні під картоплю супіски, легкі й середні суглинки.

Сильнозв'язкові та щільні ґрунти з поганою повітропроникністю негативно впливають на якість бульб. Висока щільність ґрунту і, відповідно, нестача повітря в ньому зазвичай перешкоджають нормальному розвитку підземної частини рослини, призводять до деформації бульб і утворення бульб, не характерних за своєю формою для певного сорту. Кисневе голодування, що сприяє надалі мінеральному, спостерігається на надземній частині куща.

Застійна волога в ґрунті сприяє поширенню бактеріальних і грибкових хвороб.

З біологічної точки зору найбільш придатними ґрунтами для картоплі є ґрунти, що мають невисоку об'ємну масу (не більше 1,25 г/см³), широкий діапазон реакції ґрунтового середовища (рН 4,5...7,3), високий загальний вміст калію в ґрунті (не менше 2%), супіщаний, легко- та середньосуглинковий гранулометричний склад (дерново-підзолисті, сірі та темно-сірі лесові ґрунти, чорноземи типові, що легко розпушуються, достатньо насичуються повітрям, швидко прогріваються навесні).

Гранулометричний склад ґрунту впливає на якісні показники урожаю і хвороби картоплі таким чином: із переходом від піщаних до глинистих ґрунтів збільшується ймовірність ураження картоплі мокрою гниллю, фітофторозом, бурюю гниллю, це впливає на глибину залягання вічок, урожайність, якість насінневого матеріалу, вміст крохмалю, якість чіпсів, картоплі фрі, вміст сухої речовини (табл. 4).

Волога

За слабого розвитку та поверхневого розташування кореневої системи картопля дуже вимоглива до водного режиму ґрунту. Особливо вона потребує води з початком бутонізації та бульбо-

Таблиця 4

Вплив гранулометричного складу ґрунту на якість, ураженість хворобами і урожайність бульб картоплі

Піщані ↔ Глинисті		
Збільшення вмісту мулу	Нейтральне	Зменшення вмісту мулу
Хвороби		
<ul style="list-style-type: none"> - ураження картоплі мокрою гниллю - фітофторозом - бурюю гниллю 		<ul style="list-style-type: none"> - іржавість бульб - ураження паршею - ураження чорною ніжкою
Якість		
<ul style="list-style-type: none"> - глибина залягання вічок - пошкодження при збиранні - урожайність - якість насінневого матеріалу - вміст крохмалю - якість чіпсів - якість картоплі фрі - вміст сухої речовини 	<ul style="list-style-type: none"> - структура бульб - потемніння м'якоті при варці - потемніння сиріої м'якоті - вміст протеїнів - вміст вітаміну С - вміст цукрів 	<ul style="list-style-type: none"> - гарна форма бульб - формування шкірки



утворення. У середньому за вегетацію на формування 1 кг бульб рослині необхідно близько 80–100 л води. Поливи картоплі, особливо надранніх і ранніх сортів картоплі (в умовах півдня України), необхідно обов'язково починати з фази сходів. Регулярні (через 4–7 днів) поливи значно підвищують урожайність картоплі. Від садіння до сходів вологість ґрунту необхідно підтримувати на рівні 65–70% НВ. У міру зростання кущів картоплі зростає їх потреба у воді, досягаючи піку до періоду бутонізації – цвітіння. У цей час вологість ґрунту має бути 75–85% НВ. У період дозрівання бульб вологість ґрунту підтримується на рівні 60–65% НВ. При цьому прискорюється дозрівання бульб й утворюється міцна шкірка.

Для підтримання рівня вологості 75–85% НВ у шарі ґрунту від 0 до 30 см на легких ґрунтах потрібно 25–30 мм води (250–300 м³/га), на важких – 35–40 мм води (350–400 м³/га). При цьому разова поливна норма не повинна перевищувати 500 м³/га.

Картопля ставить високі вимоги до вологості ґрунту й повітря. Через слабо виражену кутикулу й низький осмотичний тиск вона є рослиною гідрофільного типу, тобто більш пристосована до гумідних умов. Картопля дуже чутлива до різких змін температури й вологості.

Критичних періодів водоспоживання (коли дефіцит води спричиняє незворотні процеси в розвитку рослин) у картоплі два:

- перший – ріст столонів та утворення бульб;
- другий – активне наростання бульб.

Перший критичний період збігається з фазою бутонізації і триває до початку цвітіння. Нестача води в цей час зовні по рослині мало помітна, але призводить до того, що утворені в листках органічні речовини практично не переходять в бульби, а використовуються на ріст бадилля. Посуха на початку бульбоутворення призводить до зменшення кількості бульб і до затримки їх формування. Тому врожай знижується майже вдвічі.

Другий критичний період починається з кінця фази цвітіння і триває до початку відмирання бадилля. У цей час потреба рослин картоплі у

воді дещо менше, ніж у першому критичному періоді. Дефіцит води під час або відразу після утворення бульб уповільнює їхній ріст і підсилює ураження паршею звичайною.

Якщо в ґрунті недостатньо води, то формування нових бруньок на бульбах призупиняється. Таким чином, знижуються продуктивні якості насінневої картоплі.

Для виробництва 100 ц/га сухої речовини (500 ц бульб/га) необхідно приблизно 3 тис. т води (300...400 мм опадів). У міру зростання рослин, особливо у фазах бутонізації та цвітіння та при максимальній поверхні випаровування листя потреба картоплі у воді різко зростає. Її нестача в цей період зумовлює зменшення тургору й в'янення листя, що негативно впливає на фотосинтез і накопичення в ньому крохмалю, різко знижує врожай і значно погіршує продуктивні якості бульб.

Занадто прохолодна і волога погода уповільнює проростання і сходи, сприяє підвищенню чутливості картоплі до збудників ризоктоніозу, чорної ніжки та гнилей. Бульбоутворення збігається з початком цвітіння. У цей час тепла суха погода позитивно впливає на кількість столонів і відповідно бульб. Потім до кінця цвітіння необхідно достатнє забезпечення вологою. Тривалі температури >20°C в період росту й недостатнє забезпечення вологою знижують урожайність та прискорюють фізіологічне старіння дочірніх бульб, спричиняють аномалії у проростків, чим погіршується придатність бульб як насінневого матеріалу. Тому особливо важливо своєчасне постачання води під час інтенсивного утворення й росту бульб, який зазвичай відбувається з моменту повної бутонізації до початку відмирання бадилля. Якщо за температури 12–16°C найвищий приріст спостерігається при запасах води в орному шарі в межах 80–85% НВ, то за температурі 19–20°C найвищій прирості бульб спостерігаються при вологості ґрунту близько 90% НВ.

Тривалий період перезволоження ґрунту нерідко призводить до задухи й загнивання бульб від нестачі кисню. Перше застереження перезволоження ґрунту і кисневого голодування – розростання на поверхні бульб пухких білих продохів.

Нерівномірні опади, коли нестача ґрунтової вологи чергується з нормальним зволоженням, теж негативно позначаються на картоплі. Коли ріст бульб затримується протягом декількох днів, вони ніби «застигають». Після відновлення нормального водного режиму рослин ріст апікальної частини бульби поновлюється, приводячи до утворення бульб з неправильною формою (грушоподібні, гантелеподібні, нарости в області вічок) та утворення на бульбах дочірніх бульб. Тривала посуха в період раннього бульбоутворення призводить до виснаження запасів крохмалю в базальному кінці бульби. Через руйнування крохмалю та накопичення редуруючих цукрів столонна частина бульби стає напівпрозорою або желеподібною, сильно темніє під час варки. Більше того, швидкий ріст бульб зазвичай починається після закінчення посухи, призводить до утворення ростових тріщин на бульбах і порожнеч усередині бульб.

Існує загальноприйнята думка, що сорти картоплі відрізняються один від одного за чутливістю до посухи. У той же час всі без винятку сорти значною мірою схильні до негативного впливу нестачі вологи.

Високий вміст вологи в цей час ще сприяє приросту бульб, але вони формуються з низьким вмістом сухої речовини, мають слабку шкірку і пов'язані з цим низьку якість і погану лежкість. Залежно від групи стиглості різні сорти картоплі в різний час потребують максимуму вологи (табл. 5). Так, для ранньої картоплі з коротким періодом вегетації максимум вологи потрібний із середини травня до кінця червня, у середньоранніх сортів – з червня до липня, більш пізніх – із липня, серпня й першої половини вересня. Тому ризик при вирощуванні картоплі, залежно від нерівномірного розподілу опадів під час вегетаційного періоду і різниці їх кількості по роках, можна зменшити, використовуючи сорти різних груп стиглості.

Таблиця 5

Вплив забезпеченості рослин картоплі вологою (від низької до високої) протягом вегетації на ріст та якісні показники

Низька ↔ Висока		
Збільшення	Нейтральне	Зменшення
<ul style="list-style-type: none"> - періоду вегетації - урожайності бульб - кількості бульб - середньої ваги бульб - кількості цукрів - ураження грибковими хворобами 	<ul style="list-style-type: none"> - зміна кольору сирого м'якоти 	<ul style="list-style-type: none"> - сухої речовини - сахарози - вітаміну С - нітратів



2. Вимоги картоплі до температури повітря і ґрунту

Вимоги картоплі до температури повітря і ґрунту в різні фази розвитку рослин неоднакові (табл. 6). Інтенсивне проростання бульб починається за температури ґрунту на глибині садіння (6–12 см) 7–8°C. Чим вище температура ґрунту, тим швидше з'являються сходи. Так, якщо бульби висадити в помірно вологий ґрунт за температури 11–12°C, то сходи з'являться на 23-й день, за 14–15°C – на 17–18-й і за 18–25°C – на 12–13-й день.

Найкраще картопля росте за середньодобової температури повітря на рівні 10...15°C з відносно низькою нічною температурою. До появи сходів більший вплив на рослини мають нічні температури, після їх появи – денні.

Бульби картоплі холодостійкі й після періоду спокою починають проростати за 3...5°C, але повільно. Активно вони проростають за температури 7°C і вище, а ранньостиглі – за більш низької температури. Однак для уникнення поширення хвороб бульб їх пророщують за температури 12–15°C.

Підвищення температури до 25°C уповільнює ріст бульб, а за 30°C і більше він зовсім припиняється. Тривалий сонячний день із температурою 30...40°C викликає перетворення столонів у надземні пагони.

Надземна вегетативна маса картоплі менш холодостійка, ніж бульб. Для неї найбільш сприятлива

температура повітря 17...21°C. Мінусова температура згубна для бадилля картоплі. Пошкодження настає за -1,5...-2°C, а заморозки – -3...-4,5°C знищують бадилля на 60–100%, знижуючи врожай бульб на 25–65% залежно від фази розвитку рослин. Ранні осінні заморозки теж можуть негативно позначитися на врожаї: якщо бульби не встигли визріти, то погіршуються їхня якість і лежкість. Стійкість картоплі до зниженої температури підвищується за високого рівня калійного живлення й низької вологості ґрунту. Заморозки менш небезпечні на початку вегетації, так як у молодому віці рослини картоплі мають гарну регенераційну здатність. При достатньому забезпеченні елементами живлення й вологою пошкоджені заморозками посадки порівняно швидко відновлюють вегетативну систему. Ефективні в цьому разі підживлення рослин і полив. Однак розвиток рослин після ранніх заморозків затримується на 10–12 днів. Пізні заморозки найбільш шкідливі, вони значно знижують урожай картоплі.

Температура ґрунту впливає на засвоєння поживних речовин, які з неї надходять у рослину. Найбільш сприятливі умови для кореневого живлення створюються за температури ґрунтового розчину 18°C. При тривалому дефіциті вологи й високій температурі внесення добрив може дати негативний ефект і стати причиною зниження врожаю. Ці фактори потрібно враховувати, вирішуючи питання про доцільність підживлення картоплі.

Таблиця 6

Граничні температурні показники, що мають значення для росту й розвитку картоплі

Граничні температурні показники, °C	Вплив
< -3	Повна загибель бульб від морозу
-2...-1	Початок підмерзання бульб
-1	Пошкодження на бадиллі від морозу
2...4	Оптимальні температури для тривалого зберігання насінневої картоплі
4	Початок проростання бульб у ґрунті
>4	Можлива посадка пророщених бульб
<6	Аномалія проростків за більш тривалої дії й високої вологості ґрунту
>8	Можлива посадка стимульованих до проростання бульб
>8	Бульби проростають
10	Низька межа збирання без механічних пошкоджень
10...20	Постійний ріст асиміляції
17...20	Оптимум для утворення бульб
>20	Поступове зменшення асиміляції й ріст бульб
>26	Бульби не утворюються
26...30	Дуже загальмований ріст бульб, аномалії проростків
>30	Некрози від спеки, аномалії проростків
>40	Втрата здатності розвитку
>45	Відмирання від спеки

Таблиця 7
Вплив температури на ріст і якісні показники

Температура		
Низька	Середня	Висока
<ul style="list-style-type: none"> - період вегетації подовжується - урожайність бульб мінімальна - кількість бульб максимальна - максимальний вміст відновлених цукрів - мінімальний вміст вітаміну С - мінімальний вміст нітратів 	<ul style="list-style-type: none"> - урожайність бульб максимальна - середня маса бульб максимальна - максимальний вміст сухої речовини 	<ul style="list-style-type: none"> - період вегетації зменшується - урожайність бульб мінімальна - кількість бульб мінімальна - мінімальний вміст відновлених цукрів - максимальний вміст вітаміну С - максимальний вміст нітратів - змінюється колір сирової м'якоті

Повноцінний ріст надземної маси здійснюється тільки при утворенні коренів, які утворюються за температури не нижче 7°C. Тому посадку картоплі проводять пророслими бульбами, коли ґрунт на глибині 10 см прогріється до 7–8°C. Картопля за температури 10–12°C у помірно вологому ґрунті дає сходи на 25–27-й день, за 14–16°C – на 18–22-й, за 18–25°C – на 12–13-й, за 27–28°C – на 16–17-й день. У фазі росту й утворення бульб оптимальна середньодобова температура ґрунту – 17°C (денна 20°C і нічна – 12...14°C) при 50% повної польової вологості (ППВ). Ріст і розвиток рослин картоплі стримується, якщо температура підвищується до 29...30°C. Бульби при цьому не утворюються або стають млявими, їх м'якоть чорніє від спричинених спекою некрозів і при їх проростанні виникають ниткоподібні паростки. Оптимальна середньодобова температура повітря для асиміляції картоплі – близько 20°C (денна 25°C, нічна 16°C; табл. 7). За температури вище 30°C рослини картоплі сильно пригнічені.

3. Вимоги до повітряного режиму

Картопля більше за інших культур потребує багато повітря в ґрунті. З ґрунтового повітря нею поглинається велика кількість кисню при диханні материнської бульби, коренів, столонів і бульб, що утворилися. Щоб кисню в ґрунті було достатньо, потрібно створювати умови для газообміну між ґрунтовим і атмосферним повітрям, тобто розпушувати ґрунт. За надмірної вологості ґрунту корені й бульби відчують нестачу повітря. Це загрожує отриманням дрібних бульб, зниженням вмісту сухої речовини й погіршенням смаку, а також сприяє розвитку потемніння м'якоті під час зберігання. Тривале перезволоження ґрунту, особливо наприкінці розвитку, коли бадилля вяне, може викликати задуху бульб. Сигналом кисневого голодування є розростання продихів на поверхні бульб. Вони стають пухкими й білими, добре по-

мітними. Якщо в цей час не розпушити ґрунт або не викопати бульби, то вони почнуть загивати.

4. Вимоги до світлового режиму

Картопля – світлолюбна рослина. За нестачі світла (затінення) рослини витягуються, інтенсивність їх забарвлення слабшає, бульби формуються дрібними, врожайність знижується. Тому для нормального фотосинтезу на площі потрібно розміщувати таку кількість рослин, за якої вони б накопичували максимальний урожай. Для ранніх сортів при середній родючості ґрунтів на гектар висаджують 60 тис., а для пізніх – 50–55 тис. рослин.

За напрямом рядів з північного заходу на південний схід рослини рівномірно просвітлюються протягом дня й нормально фотосинтезують, внаслідок чого їх врожайність на 10–15%, а крохмалистість – на 1–2% вище, ніж за іншого напрямку рядів.

Оптимальними для хорошого розвитку бадилля є довгі теплі дні з помірною сонячною погодою; для утворення бульб – короткі дні з помірною температурою.

Бульби на поверхні ґрунту або викопані із землі й залишені на світлі через кілька днів зеленіють, в них утворюється хлорофіл і отруйна речовина – соланін. Під дією прямого або розсіяного світла вміст соланіну в бульбах збільшується до 30–40 мг на 100 г бульби замість 2–10 мг у звичайної картоплі. Потім соланін перетворюється на глюкозид соланіну, що є антисептичним розчином. Для насінневих бульб озеленення корисно, вони надійно оберігаються від хвороб і гризунів під час зберігання, оскільки набувають неприємного гірко-терпкого смаку і є отруйними.

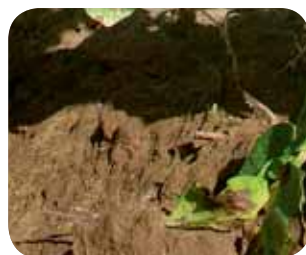
5. Вибір попередника

За можливості необхідно правильно вибрати культуру-попередник. Вважається, що для картоплі найкращими попередниками є зернові культури і трави. Загалом, вони дають хорошу

структуру ґрунту й зазвичай не провокують картопляних шкідників та хвороби. Цукровий буряк як попередник підходить гірше, він зменшує урожай картоплі майже на 10%. Бобові культури, наприклад, соя, горох, біб, конюшина й люцерна не можуть бути попередниками ранніх сортів картоплі, які схильні до засихання внаслідок вертицильозу. Через це урожай зменшується майже на 5%. Багаторічні трави та цілина як попередники також можуть нести деяку небезпеку. Існує значний ризик ураження картоплі дротяником чи паршею. Крім того, важко розрахувати кількість азоту, що виділиться внаслідок мінералізації органічних речовин. Поля, де поширена парша, не можна використовувати під насінневу чи столову картоплю; перед цим слід відрегулювати рівень зволоженості за допомогою іригаційних засобів. Для запобігання негативній післядії на картоплю перед тим, як засадити нею поле, важливо знати, як воно використовувалося в попередні роки, які пестициди використовувалися, як часто на ньому садили картоплю, які культури були попередниками, чи є на ділянці багаторічні бур'яни, чи виявлено в ґрунті шкідників та хвороби тощо. Недоцільно висаджувати картоплю після гречки, кукурудзи, конюшини, овочевих культур, оскільки вони сприяють накопиченню в ґрунті стеблової нематоди. Якщо цей шкідник виявлений у ґрунті, як попередники рекомендовані вико-вівсяна суміш, озимі зернові, а для насінневих насаджень – чорний пар. Для зниження чисельності та шкідливості золотистої картопляної нематоди доцільно вирощувати нематодостійкі сорти у спеціальних сівозмінах із додаванням у них багаторічних злакових і бобових трав, зернобобових культур. Особливо уважно слід поставитись до картопляної цистотвірної нематоди, непаразитуючої нематоди, ризоктоніозу, парші та фузаріозної гнилі. Якщо не вдалося знайти ніякої інформації про наявність на полі нематод, рекомендуємо провести відповідний аналіз ґрунту.

У боротьбі з паршею звичайною картоплю доцільно висаджувати після озимого жита, люпину, зернобобових культур, а також після сидератів (люпин, озиме жито, олійна редька, ріпак та ін.). Рекомендується уникати таких попередників, як буряк, морква та капуста – вони посилюють ураження бульб паршею звичайною й ризоктоніозом.

- Найкращими попередниками для картоплі є зернові (жито, овес, пшениця), із зернобобових – люпин та боби. Її можна також вирощувати після вико-вівсяних сумішей.
- Найбільшу фунгіцидну дію на патогени хвороб має ріпак, олійна редька, люпин і горох. Вони знижують кількість збудників парші звичайної, ризоктоніозу та гнилей.
- Не рекомендується розміщувати насінневі посіви після кукурудзи на зерно, соняшнику та інших культур з великою кількістю органічних решток
- Не рекомендується висаджувати картоплю після картоплі та помідорів. Монокультура картоплі спричиняє погіршення фітосанітарного стану ґрунту внаслідок нагромадження специфічних шкідників та збудників хвороб.



IV. Ризики застосування гербіцидів на полях-попередника картопляної сівозміни

Післядія гербіциду – це вплив його застосування в попередні роки на стан культурних рослин, ґрунту і ступінь засміченості посіву цього року, яке викликане залишками гербіцидів, що збереглися в ґрунті (табл. 8).

Післядія гербіцидів у ґрунті визначається в основному трьома факторами: адсорбцією, розкладом і міграцією (переміщенням), які залежать від ґрунтово-кліматичних та агротехнічних умов, а також від властивостей самого препарату.

Таблиця 8
Вплив-післядія застосування гербіцидів на культурах попередника картопляної сівозміни при вирощуванні картоплі

Діюча речовина	Реакція картоплі	Примітка
Клопіралід, 750 г/кг	++	Для прояву ознак токсичного пошкодження картоплі досить наявності в ґрунті клопіраліду в дозі, еквівалентній 0,07% від норми застосування в попередньому році на попередній зерновій культурі, а при 0,7%-му рівні вже відзначалося істотне зниження врожаю культури. Картоплю не садити раніше ніж через 2 роки
Клопіралід, 300 г/кг		
Дикамба, 120 г/л 2,4-Д диметиламінна сіль, 344 г/л	+	Не садити картоплю раніше ніж через 22 місяці після використання, якщо було більше 500 г/га або використовували після 1 вересня, або після використання була суха погода
Калійна сіль гліфосату, 500 г/л	(-)	Особливо у разі використання на сільськогосподарських культурах, стійких до гліфосату
Триасульфурон, 750 г/л	?	Картоплю висаджують не раніше 3 міс. після внесення
Триасульфурон, 41 г/кг Дикамба у формі солі натрію, 659 г/кг	+	Картоплю висаджують не раніше 3 міс. після внесення. У разі використання максимальної норми внесення і відсутності оранки
Флорасулам, 5 г/л (0,47%) Амінопіралід, 10 г/л (0,94%) 2-етилгексилловий ефір 2,4-Д, 180 г/л (17%)	++	Амінопіралід має високу здатність утримуватися в ґрунті
Флорасулам, 6,25 г/л 2-етилгексилловий ефір 2,4-Д, 452,5 г/л	+	У разі використання максимальної норми внесення і відсутності оранки
Дикамба, 480 г/л	+	Не садити картоплю раніше ніж через 22 місяці після використання, якщо було більше 500 г/га або використовували після 1 вересня, або після використання була суха погода
Йодосульфурон, 25 г/л + амідосульфурон, 100 г/л + мефенпір-диетил (антидот), 250 г/л	+	У разі використання максимальної норми внесення і відсутності оранки
Імазамокс, 40 г/л	+	Картоплю можна висаджувати через 18 міс.

Діюча речовина	Реакція картоплі	Примітка
Трифлуралін, 480 г/л	(-)	У разі пересіву садіння картоплі допускається через 4 – 6 міс. Деякий ризик на легких ґрунтах і за відсутності оранки. В посушливих умовах зберігається понад рік
Імазамокс, 16,5 г/л Імазапір, 7,5 г/л	+	Картоплю можна висаджувати через 18 міс. Чим вище рН, тим вище ризик
Імазамокс, 33 г/л Імазапір, 15 г/л	+	Картоплю можна висаджувати через 18 міс. Чим вище рН, тим вище ризик
S-метолахлор, 400 г/л Атразин, 320 г/л	+	Атразин досить стабільний у ґрунті. Повний розклад із деструкцією молекули ґрунтовими мікроорганізмами настає через 18 – 20 міс., проте швидкість розпаду атразину залежить від кліматичних умов, і насамперед від температури. У разі використання максимальної норми внесення і відсутності оранки
S-метолахлор, 312,5 г/л Тербулазін, 187,5 г/л	+	У разі використання максимальної норми внесення і відсутності оранки
Пропахізафоп, 25 г/л + Імазетапір, 37,5 г/л	+	Картоплю можна висаджувати через 18 міс. Чим вище рН тим вище ризик.
S-метолахлор, 375 г/л Тербутилазін, 125 г/л Мезотріон, 37,5 г/л	+	У разі використання максимальної норми внесення і відсутності оранки
Нікосульфурон, 240 г/л	+	У разі використання максимальної норми внесення і відсутності оранки
Нікосульфурон, 40 г/л	+	У разі використання максимальної норми внесення і відсутності оранки
Нікосульфурон, 230 г/кг + мезотріон, 570 г/кг	+	У разі використання максимальної норми внесення і відсутності оранки
Дикамба, 160 г/л Топрамезон, 50 г/л	+	У разі використання максимальної норми внесення і відсутності оранки
Ізоксафлютол, 225 г/л + тіенкарбазон-метил, 90 г/л + ципросульфамід, 150 г/л	+	У випадку тривалої посухи в проміжок часу від внесення Аденго до посіву наступного року не рекомендується садити картоплю. У разі використання максимальної норми внесення і відсутності оранки
Темботріон 200 г/кг, Ізоксадіфен (антидот) 100 г/кг	+	У разі використання максимальної норми внесення і відсутності оранки
Форамсульфурон, 300 г/кг + йодосульфурон, 20 г/кг + ізоксадіфен-етил (антидот), 300 г/кг	+	У разі використання максимальної норми внесення і відсутності оранки
Форамсульфурон, 31,5 г/л + йодосульфурон, 1,0 г/л + тіенкарбазон-метил, 10 г/л + ципросульфамід (антидот), 15 г/л	+	У разі використання максимальної норми внесення і відсутності оранки
Ізоксафлютол, 750 г/кг	+	У разі використання максимальної норми внесення і відсутності оранки
Ацетохлор, 900 г/л	+	У разі пересіву садіння картоплі допускається через 3 міс. У разі використання максимальної норми внесення і відсутності оранки
Метамітрон, 700 г/л	(-)	Деякий ризик на легких ґрунтах і відсутності оранки

Діюча речовина	Реакція картоплі	Примітка
Квінмерак, 42 г/л Хлоридазон, 418 г/л	(-)	У разі пересіву садіння картоплі допускається через 1 міс.
Хлоридазон, 520 г/л	(-)	У разі пересіву садіння картоплі допускається через 3 міс.
Клопіралід, 267 г/л Піклорам, 80 г/л Амініпіралід, 17 г/л	++	Для прояву ознак токсичного пошкодження картоплі досить наявності в ґрунті клопіраліду в дозі, еквівалентній 0,07% від норми застосування в попередньому році на попередній зерновій культурі, а при 0,7%-му рівні вже відзначалося істотне зниження врожаю культури. Картоплю не садити раніше ніж через 2 роки. За рекомендованих норм витрати Піклорам може зберігатися більше двох років, до 3 – 7 років і мати післядію на картоплю.
Імазамокс, 25 г/л Метазахлор, 375 г/л	+	Картоплю можна висаджувати через 18 міс. Чим вище рН, тим вище ризик
Флуроксипір, 330 г/л	+	Картоплю можна висаджувати через 22 міс.
Метсульфурон-метил, 600 г/кг	++	У несприятливих для їх розкладу умовах (лужна реакція ґрунту, низькі температури та недостатня вологість) післядія спостерігається через 2 – 3 роки. Знижує врожайність на 30%
Тифенсульфурон-метил, 187,5 г/кг Хлоримурон-етил, 187,5 г/кг	+	Картоплю можна висаджувати на третій рік
Тифенсульфурон-метил, 750 г/кг	+	Картоплю можна висаджувати на третій рік

++ висока чутливість / + чутливість / – відсутність негативного впливу за умови дотримання всіх рекомендацій щодо застосування препарату, вказаних на етикетці / (-) можливий ризик / ? не ідентифіковано характер впливу.





Швидка дія –
бездоганний
результат

Агіл™ — селективний гербіцид для контролю злакових бур'янів



Швидко та просто вирішує проблему
однорічних та багаторічних злакових
бур'янів, а також падалиці зернових.

ADAMA

V. Основи технології вирощування насінневої та продовольчої картоплі



1. Вирощування насінневого матеріалу картоплі

Вирощування одного й того самого сорту в господарстві протягом багатьох років, особливо в південних районах країни, неминуче призводить до значного зниження врожайності у зв'язку з його виродженням через накопичення хвороб і вірусної інфекції. Після другої репродукції врожайність культури помітно знижується. Тому потрібне постійне підживлення якісним насіннєвим матеріалом більш високих репродукцій. Підвищення врожайності і збільшення валових зборів картоплі можливе лише при повному забезпеченні господарств високопродуктивним сортовим насінням.

Вирощування насінневого матеріалу є основою для виробництва продовольчої картоплі. Мета насінництва – отримання здорового, високопродуктивного вихідного матеріалу. Здоровий вихідний матеріал важливий для отримання високих врожаїв та якісної кінцевої продукції. Одним з факторів, що впливають на якість насінневої картоплі, є вибір насінневого матеріалу. Вибір насінневого матеріалу повинен проводитися заздалегідь. У період сезону вирощування необхідно визначити, на яких ділянках насіннєвий матеріал недостатньо здоровий для використання як вихідний матеріал у наступному сезоні.

На першому етапі як вихідний використовується елітний насіннєвий матеріал (клас E). Елітний насіннєвий матеріал може бути репродуковано, якщо партія не надто заражена вірусними, бактеріальними та грибовими хворобами. Зазвичай близько 20% площі під насіннєву картоплю через хвороби не придатне для подальшого репродукування. У внутрішньогосподарському насінництві еліту розмножують 3 роки: в розсадниках розмноження 1-го і 2-го років і на насіннєвій ділянці, звідки III репродукція надходить на виробничі посадки.

Насіннєвий матеріал, отриманий із площ, на яких помічена чорна ніжка й мокра гниль, непридатний для подальшого репродукування. Особливу увагу потрібно приділити зараженню ризоктоніозом. Незважаючи на можливість

застосування хімічних препаратів, необхідно використовувати чистий насіннєвий матеріал.

2. Удобрення

Харчові і смакові якості картоплі безпосередньо пов'язані із застосуванням добрив. Зокрема, вміст білка в бульбах за відсутності підживлення не перевищує 1%, а при правильному внесенні мінеральних добрив досягає 1,7–2,0%. Для отримання високих врожаїв і гарної якості бульб добрива мають бути доступні рослинам вчасно, в необхідній кількості й належній формі. До 75% необхідного азоту, 66% калію і фосфору, 50% магнію поглинається рослинами до цвітіння (табл. 9). Максимальний розвиток рослин відбувається при співвідношенні N:P:K:Mg = 1,1:1,0:1,5:0,5.

Норми внесення мінеральних добрив повинні залежати від кількості внесеної органіки й типу ґрунту. На дерново-підзолистих, суглинних і супіщаних ґрунтах слід вносити більше калію, ніж азоту і фосфору. На супіщаних, порівняно із суглинками, загальна кількість всіх видів поживних речовин має бути вище приблизно в 1,5 рази. На чорноземах збільшують частку фосфору. На торфовищах зменшують частку азоту й досить значно збільшують частку калію. На піщаних і супіщаних ґрунтах азот інтенсивно вимивається через опади, тому рослини погано розвиваються. У таких випадках рослини доцільно підживлювати, в тому числі й азотними добривами, проте слід це робити тільки до цвітіння, поки не зімкнуться міжряддя.

При використанні різних форм мінеральних добрив необхідно дотримуватися наступних правил: азотні й фосфорні добрива змішують тільки тоді, якщо вони гранульовані, інакше їх обов'язково вносять окремо; калійні добрива завжди вносять окремо.

До посадки картоплі необхідно провести удобрення ґрунту. Картопля належить до культур, які мають неглибоку й не сильно розвинену кореневу систему, що обмежує її здатність поглинати поживні речовини. Насіннєва картопля має також короткий вегетаційний період. Тому картопля повинна в достатній кількості мати легкозасвоєвані



поживні речовини. Для визначення поняття «необхідна кількість» потрібно враховувати ряд факторів: тип ґрунту, родючість ґрунту, сорт картоплі, призначення (насіннева або продовольча картопля). Дуже важливо визначити, скільки та яких добрив потребують рослини, провівши аналіз ґрунту до початку його обробітку. Рекомендується також зробити повторний аналіз на вміст азоту в ґрунті та/або рослинах (посередині вегетаційного періоду), щоб розрахувати потребу в азотних добривах, оскільки в період садіння неможливо передбачити, скільки азоту вилузиться, денітрифікується чи вивільниться з органічної маси протягом вегетаційного періоду. У цих процесах велику роль відіграють погодні умови. Також необхідно знати попередник у зв'язку з наявним у ґрунті запасом поживних речовин.



Таблиця 9
Орієнтовний виніс елементів живлення з ґрунту для картоплі, кг/га

Урожайність, т/га	Насіннева картопля			Продовольча картопля		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	3,0	1,1	5,1	3,3	1,1	5,1
20	60	22	20	99	33	153
30	90	33	153	132	44	204
40	120	44	204	165	55	255
60				198	66	306

Це означає, наприклад, що після культур, які збагачують ґрунт на азот (наприклад, гороху, бобів), залежно від типу ґрунту вноситься менше азоту. При внесенні добрив під картоплю одразу вносять додаткову кількість калійних і фосфорних добрив для зернових культур наступного року, під які вони в наступному році вже не вносяться.

Таблиця 10
Вміст елементів живлення у гної, %

Вид гною	Азот	Фосфор	Калій	Магній	Кальцій	pH
Коров'ячий (ВРХ)	0,45–0,54	0,23–0,28	0,50–0,60	0,11–0,60	0,40–0,70	8,1
Свинячий	0,45–0,84	0,19–0,58	0,60–0,62	0,09	0,18	7,9
Гній овець	0,83	0,23	0,67	0,18	0,33	7,9
Кінський	0,58	0,28	0,63	0,14	0,21	7,9
Курячий послід (пташиний)	1,63	1,54	0,85	0,70	2,40	6,5–8,0

2.1. Органічні добрива

Гній містить не тільки основні елементи живлення – азот, фосфор, калій, кальцій, магній, сірку, залізо та інші, а й мікроелементи – бор, марганець, молібден, мідь, цинк, кобальт тощо, які необхідні для нормальної життєдіяльності рослин картоплі.

Ефективність гною на всіх типах ґрунтів висока, проте найбільша на дерново-підзолистих ґрунтах легкого механічного складу. Найкращим впливом на ґрунт відзначається підстилковий гній. Залежно від вмісту вологи розрізняють 3 види гною: твердий (підстилковий) – вологість 75–80%; напіврідкий – вологість до 90% і рідкий, вологість понад 90%.

Підстилковий утворюється з виділень (твердих і рідких) тварин і підстилкових матеріалів. Як підстилку використовують солому, торф, тирсу, листя і т. д. Кількість і якість гною залежить від виду тварин, кількості та якості корму, підстилки, способу зберігання. До його складу входять всі елементи живлення, залежно від виду їх

Таблиця 11

Вміст основних поживних речовин у пташиному посліді (у % на сиру масу)

Види птиці	Вода	Азот	Фосфор	Калій	Кальцій	Магній	Сірка
Кури	56	1,6	1,5	0,8	2,4	0,7	0,4
Качки	10	0,7	0,9	0,6	1,1	0,2	0,3
Гуси	16	0,5	0,5	0,9	0,8	0,2	1,1

вміст різний (табл. 10). Зі споживаного тваринами корму до складу гною переходить 40–50% азоту, 60–80% фосфору, 60–95% калію.

Залежно від ступеня розкладу підстилковий гній поділяють на такі види:

1. Свіжий гній, слабкорозкладений – солома в ньому незначно змінює колір, застосовувати небажано.
2. Напівперепрілий – солома набуває темно-коричневого кольору, втрачає міцність і легко розривається, втрати органічної речовини при розкладі до цієї стадії – близько 20–30%. Напівперепрілий гній в сільському господарстві найчастіше застосовується як органічне добриво.
3. Перепрілий, сильно розкладений – являє собою однорідну масу. Солома розкладається настільки, що не можна виявити окремі соломини. Втрати органічної речовини при розкладі до цієї стадії – близько 50%.
4. Перегній – пухка темна маса. Втрати органічної речовини при розкладі до цієї стадії становлять близько 75%. Доводити гній до перепрілого стану і перегною не слід.



Для отримання гною хорошої якості його потрібно зберігати холодним способом у великих ущільнених штабелях шириною 5–6 м і висотою не менше 2–3 м. Неприпустимо зберігання дрібними купами, що призводить до повної втрати аміачного азоту й вимивання інших поживних речовин. Ґрунт під купами довго не відтає, що затримує її підготовку й посадку картоплі.

У безпідстилковому гної від 50 до 70% азоту є в розчинній формі, в якій він добре засвоюється рослинами в перший же рік. Фосфор, що міститься в рідкому гною, використовується рослинами краще, ніж фосфор ґрунту. Калій у гної в розчинній формі, тому легко засвоюється рослинами. За узагальненими даними, при внесенні рівних по азоту норм і негайній закладці, безпідстилковий гній за дією на урожай картоплі та інші культури спеціалізованої сівозміни не поступається підстилковому.

Внесення свіжого гною призводить до неконтрольованого передозування ґрунту азотом, що викликає надмірний ріст бадилля й затримку утворення бульб. У результаті створюються сприятливі мікрокліматичні умови для розвитку фітофторозу, ризоктоніозу; бульби не встигають сформувати щільну шкірку, легко травмуються й уражуються під час збирання багатьма патогенами, наприклад: *Fusarium sp.* (збудник сухої гнилі); *Phytophthora infestans* (збудник фітофторозу); *Phoma exiguavar. foveata*, *Phoma exigua var. exigua* (збудник фомозу); *Erwinia carotovora subsp. carotovora* (збудник мокрої гнилі); *Erwinia carotovora subsp. atroseptica* (збудник м'якої гнилі та чорної ніжки); *Clavibacter michiganensis subsp. sepedonicus* (збудник кільцевої гнилі) тощо. Все це створює додаткові умови, які сприяють епіфітотійному розвитку хвороби в період зберігання картоплі.

Торфогнойові компости. Використання торфу для компостів дає можливість у 3–4 рази збільшити внесення органічних добрив. При своєчасному (за 4–6 міс. до внесення в ґрунт) і ретельному приготуванні компостів співвідношення торфу та гною може бути доведено до 3:1 при збереженні високої ефективності. Дія завчасно приготованого компосту, що складається з 30 т торфу і 10 т гною, не відрізняється від дії чистого гною (40 т/га).

Курячий послід. Кількість основних поживних речовин у посліді залежить від характеру змісту, раціону, породи, віку птиці та інших факторів (табл. 11). У сільському господарстві пташиний послід знайшов застосування також у період основного внесення, підживленні рослин і сільгоспкультур. В основному живленні сухий курячий послід вносять під овочеві культури. Усереднені норми під овочі – 3–4 т/га (0,3–0,4 кг/м²), під картоплю – 2–3 т/га (0,2–0,3 кг/м²), а компостований з суперфосфатом в основному живленні – 2–3 т/га (0,2–0,3 кг/м²), якщо з торфом, то дози – 5–10 т/га (0,5–1 кг/м²).

Сирий пташиний послід як добриво при підживленні рекомендовано вносити по 0,8–1,0 т/га (0,08–0,1 кг/м²), сухий – 0,4–0,5 т/га (0,04–0,05 кг/м²). Найбільшу цінність він становить для овочевих, плодово-ягідних культур, кормових коренеплодів, картоплі, льону та озимих зернових.

Таблиця 12

Коефіцієнти використання азоту, фосфору і калію з гною, %

Рік	Азот	Фосфор	Калій
Перший рік	25	30	60
Другий рік	15	15	20
Третій рік	10	7	10

Ефект можливий лише при хорошому розподілі добрива на всій площі. При проведенні навесні аналізу ґрунту на вміст азоту можна не враховувати процес повільного звільнення азоту з органічних добрив, якщо вони внесені в попередньому році. Добрива будуть повністю перероблені. Дані аналізу містять вміст азоту з органіки. Вносячи навесні гній чи гноївку під продовольчу картоплю, потрібно розрахувати коефіцієнт дії на рівні 60% на глинистих і торф'янистих ґрунтах та 65% – на супіщаних та лесових (табл. 12). Для основного внесення мінеральних добрив обирають комбіновані добрива, такі як 26-14-0 і 23-23-0 або КАС у гранулах. Хорошою альтернативою є рідкі добрива. Рідина більш рівномірно розподіляється по полю за допомогою розприскувача. Такі добрива можуть містити якийсь один або декілька компонентів, а також мати різну форму випуску.

Сидеральні зелені добрива. Картопля дуже добре реагує на сидеральні (зароблені в ґрунт) зелені добрива, в якості яких застосовують бобові рослини (люпин, буркун, конюшину, сою тощо), а також гірчицю, ріпак, багатуокісне або звичайне жито, зернобобові суміші (горохові-всяну та вико-вівсяну). Вони, по суті, замінюють гній, покращують структуру ґрунту, збагачують його поживними речовинами. Особливо

сприятливо сидерати діють на легких піщаних і супіщаних ґрунтах. Зелену масу сидеральних культур заробляють у ґрунт в кінці літа або ранньої осені. Сидеральні добрива допомагають у боротьбі зі шкідливими ґрунтовими організмами, що викликають хвороби картоплі, наприклад нематодами й деякими грибами.

Насіннева картопля: органічні добрива не рекомендується вносити під насінневу картоплю, тому що йде повільне вивільнення азоту. Це означає, що азот вивільнюється в період бульбоутворення і дозрівання. Дозрівання сповільнюється і підвищується ймовірність зараження вірусною інфекцією. Велика кількість азоту сприяє появі нового листа, та заселення його попелицею, яка переносить інфекцію.

Столова картопля: при вирощуванні ранньої столової картоплі (збирання врожаю приблизно перша – третя декада липня) на ґрунтах із вмістом органічних речовин вище 2,5–3% застосування органічних добрив не рекомендується.

2.2. Азотні добрива

Азот є важливим елементом живлення картоплі, особливо для формування бадилля й білків. Кожна сільськогосподарська культура, у тому числі картопля, добре реагує на азотні добрива. Нестача азоту веде до зниження врожаю; при надлишку азоту урожай також може бути гіршим, ніж при оптимальному удобренні азотом (рис. 8). Це особливо важливо при вирощуванні насінневої картоплі, якщо вона вириває не повністю, наприклад, коли необхідно рано знищувати бадилля у зв'язку з поширенням попелиць і хвороб.

Внесення азотних добрив потрібно проводити у два або три прийоми. Навіть якщо з року в рік застосовувати однакову схему живлення, кількість азоту в ґрунті для вирощування продовольчої картоплі буде щоразу іншою. В основному це залежить від погоди, що впливає на процеси мінералізації, вивільнення та денітрифікації. Щоб не допустити надмірної чи недостатньої кількості азоту в ґрунті, ці добрива слід вносити у кілька прийомів. Хороші результати

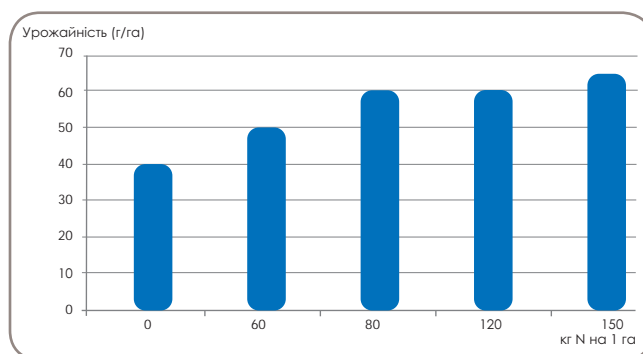


Рис. 8. Вплив азоту на урожайність картоплі

дає внесення 60% загальної кількості азотних добрив під основне внесення перед садінням. Загальну потребу в азоті розраховують навесні залежно від вмісту в ґрунті мінерального азоту. Наступні 20% можна внести приблизно через тиждень після формування бульб. Після цього треба простежити за вмістом азоту в рослинах. Для цього є різні методи: дослідження черешка листка, супутникові вимірювання, аналіз хлорофілу та контроль вмісту азоту.

Азотні добрива розкидаються за кілька тижнів до посадки, потім проводиться передпосадковий обробіток ґрунту. Азот дуже рухливий у ґрунті, тому внесення його в цей час зменшує можливість його вимивання.

За наявності хорошого розкидача мінеральних добрив, а також сухого добрива без грудок можна повністю провести перед посадкою удобрення фосфором з низьким вмістом хлору (Амофос 12-46-0). Частина азоту вноситься на початку, а потім після посадки перед фрезеруванням вноситься необхідна додаткова доза. Вносячи добрива таким чином, можна досягти більшої точності норми внесення і зменшити ймовірність нерівномірного внесення азоту. При внесенні додаткового добрива ширина колії має бути 1,50 м, середина з серединою, і ширина коліс – максимум 25 см. Якщо завчасно не вдалося провести аналіз ґрунту на вміст елементів живлення, можна скористатись простішим способом визначення норми добрив під картоплю. З урахуванням родючості ґрунту на площі, попередника, сортів під насінневу картоплю й ранню столову картоплю, внесення 110–140 кг/га чистого азоту (N1) буде достатньо. Азот вноситься у формі азотно-фосфорних добрив (з низьким вмістом хлору), вапняно-аміачної селітри або кальцієвої селітри. Не вносити азот у формі сірчанокислого аміаку або сечовини. Якщо проводиться аналіз на визначення азоту в ґрунті, рекомендується під насінневу картоплю внесення $\text{max. } 140 \text{ кг}$ мінус $0,6 \times$ ґрунтовий запас азоту (глибина шару ґрунту для аналізу – 60 см).

Під продовольчу картоплю на глинистому ґрунті (чорнозем) вноситься 285 кг мінус $1,1 \times$ ґрунтового запасу (глибина аналізу – 60 см); супіщаному ґрунті – 300 кг мінус $1,8 \times$ ґрунтового запасу (глибина аналізу – 60 см). Норми коливаються від 120 до 170 кг/га азоту. Ці поради не враховують сидерати та органічні добрива чи компост, які могли застосовуватися на полі. Розраховуючи дозу азотних добрив, потрібно враховувати азот, що мінералізується із рослинних решток, які залишилися з попереднього року. У табл. 13 показано приблизну кількість азоту, яку виділяє кожна культура за сезон в умовах Нідерландів:

Таблиця 13
Очікувані залишки азоту після сільськогосподарських культур

Рослинні рештки	Очікувана кількість N
Гичка буряка	30 кг
Стерня люцерни	75 кг
Зелені добрива	25–50 кг
Переоране 1-річне пасовище	50 кг
Переоране 2-річне пасовище	100 кг
Переоране 3-річне та більше пасовище	100 кг (перший рік), 50 кг (другий рік)

Оптимальна кількість внесення азотних добривами залежить від сорту. У кожного сорту своя потреба в азоті. Вона залежить насамперед від періоду дозрівання цього сорту. Пізні сорти потребують менше азоту, ніж ранні. У зв'язку з більш тривалим вегетаційним періодом залежно від попередника й сорту під продовольчу картоплю вноситься майже на 30 кг азоту більше, ніж під насінневу. Якщо не проводиться аналіз ґрунту, ця норма може бути вихідною при визначенні доз добрива. Після вологої зими вноситься добрива більше, після сухої – менше.

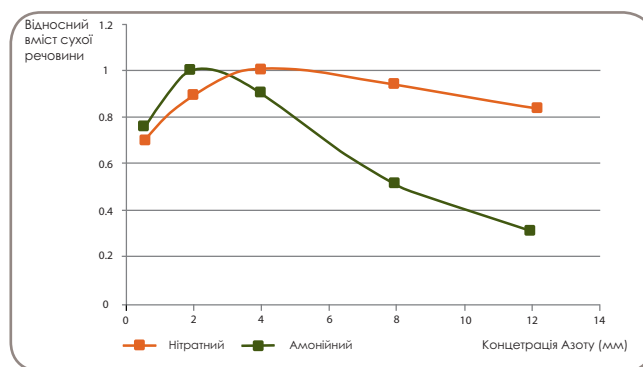


Рис. 9. Залежність вмісту сухої речовини в бульбах від концентрації форм азоту в ґрунті

Надлишок азотних добрив знижує стійкість рослин до хвороб, погіршує смак бульб і веде до накопичення нітратів. Занадто високі дози азотних добрив роблять негативний вплив на рослини картоплі, оскільки інтенсивно росте бадилля і створюються сприятливі умови для розвитку фітофторозу та ризоктоніозу. Крім того, вони збільшують здатність личинок колорадського жука до виживання, можуть маскувати симптоми вірусних хвороб і цим ускладнювати фітопрочистки, подовжувати вегетаційний період, внаслідок чого до часу збирання картоплі не настає фізіологічна стиглість бульб. Відзначено, що підвищені й високі дози азоту сприяють зниженню відсотка крохмалю в бульбах. У той же час за низького рівня азотного добрива за-

смічення полів вище, так як менш розвинене бадилля картоплі слабкіше пригнічує бур'яни. Збалансоване співвідношення амонійного й нітратного азоту дуже важливе під час садіння картоплі (рис. 9). Занадто багато амонійного азоту є недоліком, оскільки це підкислює ґрунт кореневої зони, сприяючи розвитку хвороби *Rhizoctonia*. Нітратний азот посилює поглинання катіонів кальцію, калію й магнію.

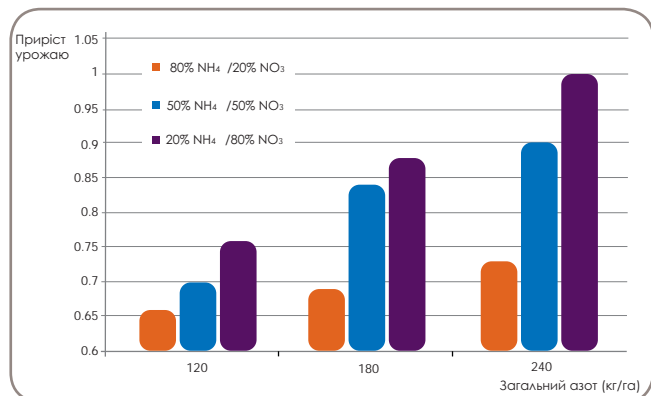


Рис. 10. Вплив співвідношення амонійного та нітратного азоту на приріст урожаю бульб

При підживленні азотом слід контролювати вміст амонію у ґрунті, так як його надлишок може бути токсичним для рослин картоплі. Вплив співвідношення амонійного та нітратного азоту на приріст урожаю бульб картоплі показаний на рис. 10.

2.2.1. Визначення вмісту азоту в рослині для визначення потреби підживлення

Необхідно вимірювати вміст нітратів у черешках кількох листків картоплі щотижня протягом трьох-чотирьох тижнів після формування бульб. Порівнявши одержані результати зі стандартними значеннями, можна зрозуміти, чи є потреба у додатковому підживленні.

Зображення, одержані із супутників і доступні, наприклад, у програмі Field look, дають уявлення про кількість азоту на картопляних полях. Цей новий метод дуже корисний, хоч і потребує ще деякого удосконалення. Іноді через хмарність не вдається зробити достатню кількість знімків. Ефективність методу залежить від правильності аналізу зображення.

Брак азоту протягом сезону можна усунути внесенням додаткової порції КАС чи розприскивши розчин сечовини. Для запобігання опікам листя при розприскуванні сечовини слід вносити не більше 10–15 кг азоту за одне внесення. Тому обприскування звичайно проводять у кілька прийомів. Часто це підживлення поєднують із обробкою проти фітофтори. Останнє підживлення проводять при настанні фази бутонізація – цвітіння. У випадку продовження підживлень в цей період і пізніше подовжаться

період вегетації, а також час формування й досягання шкірки. Можуть виникнути негативні наслідки і під час зберігання.

Оскільки 90% азоту споживається протягом перших дев'яти-десяти тижнів із моменту появи сходів, усі азотні добрива слід внести до цього часу (рис. 11). Після того як 70% вегетаційного періоду вже минуло, підживлення азотом втрачає сенс.

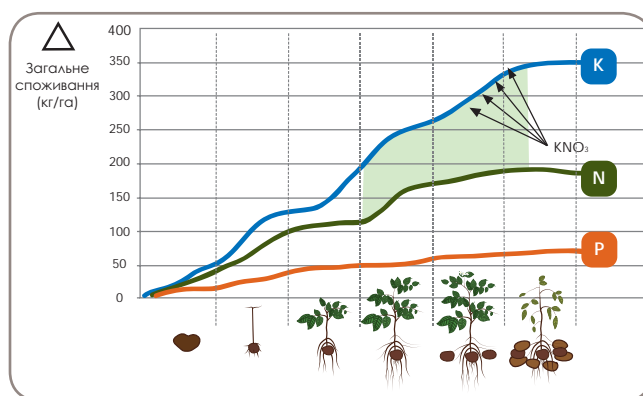


Рис. 11. Динаміка споживання азоту, фосфору і калію картоплею за вегетацію

2.3. Фосфорні добрива

Через не дуже потужну кореневу систему картопля потребує багато фосфатів у ґрунті. Навіть якщо в ґрунті значний вміст фосфатів, то, пропустивши підживлення фосфатами хоча б раз, можна наразитися на небезпеку зниження врожаю.

Фосфор необхідний рослині для утворення білків та інших органічних речовин, а також для дихання, асиміляції і транспорту вуглеводів. Він має важливе значення для розвитку кореневої системи й визрівання рослин (особливо на насінневих посадках).

Дія фосфору залежить від забезпечення іншими елементами живлення і передусім – азотом. Оптимальні дози фосфору при спільному внесенні з азотно-калійним добривом нейтралізують негативну дію азоту і сприяють швидкому дозріванню рослин. Фосфорні добрива прискорюють процес бульбоутворення і, тим самим, безпосередньо впливають на накопичення крохмалю, стійкість до пошкоджень й ураження хворобами. Так, при достатньому забезпеченні посадок картоплі азотом і калієм і при підвищених дозах фосфору знижується ураження бульб фітофторозом. Крім того, фосфорні добрива підвищують стійкість картоплі до ґрунтових шкідливих організмів, наприклад, до збудника парші звичайної.

Фосфор дифузійно вбирається коренями. Тому він має бути у розчиненій формі близько до коренів. У сухому ґрунті всмоктування не відбувається. Тому фосфорні добрива бажано завжди розкидати навесні, до обробки ґрунту.

Фосфорні добрива в простій формі можуть бути розкидані восени по зораному полю після легких нічних заморозків, щоб не пошкодити структуру ґрунту трактором або розкидачем. Якщо розкидання проводиться перед оранкою, ґрунт необхідно вирівняти за допомогою культиватора, щоб добриво не виявилось глибоко заробленим у ґрунт.

Фосфор у складі суперфосфату, подвійного суперфосфату і фосфату амонію розчинний у воді. Такому фосфору надається перевага, якщо удобрення ним проводиться незадовго до посіву або посадки. При осінньому внесенні можна використовувати фосфорні добрива, розчинні у цитраті амонію або у 2% лимонної кислоти.

Винос картоплію фосфору (P_2O_5) становить 55 кг/га. Картопля дуже добре реагує на щедre удобрення фосфором. Оскільки фосфорна кислота важко вбирається, рекомендується вносити при гарній забезпеченості ґрунту фосфором (вмісту фосфору 30–45) 90 кг/га фосфору. Для унеможливлення нестачі фосфору (особливо в посушливі роки) під насінневу картоплю рекомендується вносити 160–180 кг/га P_2O_5 .

Під продовольчу картоплю рекомендується 130–150 кг/га P_2O_5 . У цих рекомендаціях враховано норму фосфору і для зернових культур, які, можливо, будуть вирощуватися після картоплі. Картопля отримує подвійну дозу фосфору, а зернові – тільки азот. За високої забезпеченості ґрунту фосфором (показник фосфору >55) можна внести дещо менше, за низької (показник фосфору <30) – дещо більше. За нестачі фосфору сповільнюється ріст рослин і вони набувають блідо-зеленого забарвлення. Якщо це відбувається на початку розвитку, це призводить до зниження врожаю. Тому оптимальним є внесення розчинних у воді фосфорних добрив навесні, за кілька тижнів до посадки. План обробки, що передбачає добриво тих культур, які вимагають його у великих кількостях, має переваги. У картоплі збільшується врожайність і поліпшується якість. Якщо удобрення проводиться восени – мінеральні добрива (наприклад, суперфосфат) або органічні добрива (наприклад, гній) – навесні необхідно додатково внести 50 кг/га P_2O_5 як під насінневу, так і під продовольчу картоплю для прискорення початкового росту.

Примітки.

При внесенні навесні під насінневу картоплю нітроамофоски (23% N, 23% P_2O_5) рекомендується додатково внести 50 кг/га P_2O_5 , особливо на ґрунтах із низьким вмістом фосфору (показник фосфору <30). Додаткові 50 кг P_2O_5 навесні не вносити, якщо при цьому порушується структура ґрунту.

Додаткове внесення фосфатів у ґрунт, що бідний на фосфати, сприяє утворенню більшої кількості бульб з куща насінневої картоплі.

Найкраще вносити фосфати в супіщаний ґрунт перед посадкою, ретельно перемішуючи добрива із верхнім шаром землі.

Щодо мінеральних фосфатних добрив перевагу слід надавати легкорозчинним фосфатам, що входять до складу потрійних суперфосфатів та комбінованих добрив.

2.4. Калійні добрива

Калій відіграє важливу роль у утворенні й транспорті вуглеводів у рослині. Він сприяє вбиранню коренями вологи, уповільнює випаровування вологи листками. Калій регулює водний обмін у рослині, сприяє стійкості рослин до хвороб. За нестачі калію спостерігається темно-зелене забарвлення листя, поглиблення жилок. Швидко з'являються бронзові плями, спочатку по краях і кінчиках, потім по всьому листу. Потім листя засихає, набуваючи бурого або темно-бурого забарвлення.

Калійні добрива підвищують стійкість рослин картоплі до різних стресових факторів (холод, спека тощо), а бульб – до ураження хворобами. Форма калійного добрива певною мірою може модифікувати його дію; при внесенні KCl порівняно з K_2SO_4 посилюється ураженість бульб вірусними хворобами, наприклад, вірусом скручування листя.

Достатня кількість калію не просто сприяє збільшенню врожаю; цей елемент також покращує якість продовольчої картоплі і зменшує її схильність до чорної плямистості. Калій забезпечує гарний колір при смаженні й попереджає





потемніння вареної чи приготованої для смаження картоплі. Найважчий рівень калію в ґрунті береться до уваги при визначенні кількості калійних добрив, що треба внести для забезпечення хорошого врожаю.

Достатнім рівнем K_2O для супіщаного ґрунту є 150 кг/га, а для суглинкового – не менше 230 кг/га. Якщо вміст калію в ґрунті відрізняється від цих показників, необхідно розрахувати кількість калійних добрив, які треба довести мінеральними добривами.

Серед калійних добрив найчастіше застосовують хлорид калію (KCl) та сульфат калію (K_2SO_4). Хлорид калію зменшує чутливість до чорної плямистості. Сульфат калію не такий ефективний у боротьбі із чорною плямистістю, як хлорид калію. Через традиційне переконання, що хлор, який входить до складу хлориду калію, зменшує урожайність, калійні добрива все ще вносять восени. Однак дослідження, проведені у 1990-ті роки в Нідерландах, показали, що внесення навесні 200–300 кг/га K_2O у вигляді KCl спричинило дуже незначний негативний вплив на урожайність. Крім того, доведено, що внесення таких добрив навесні в супіщаний ґрунт також не спричинює значних збитків. Більше того, внесення хлориду калію навесні набагато краще захищає від чорної плямистості, ніж осіннє внесення. Поверхнєве внесення калійних добрив, наприклад, 120 кг/га K_2O у вигляді KCl після утворення бульб зменшує чутливість до чорної плямистості, практично не впливаючи на урожайність. Сульфат калію менш придатний для поверхневого внесення, оскільки його дія повільніша.

Під насінневу картоплю рекомендується вносити на 20 кг добрив K_2O більше, ніж під продовольчу. Підвищується посухостійкість, що особливо важливо при короткому вегетаційному періоді, за якого бульби повинні досягнути потрібного розміру. Знижується ймовірність механічного пошкодження бульб при сортуванні взимку. Нестача калію має великий вплив на ймовірність посиніння картоплі. Таку ймовірність для продовольчої картоплі можна зменшити, вносячи на 70 кг/га K_2O більше. Для підвищення стійкості продовольчої картоплі до посиніння можна вносити калійні добрива, тобто необхідно норму внесення K_2O підвищити порівняно з нормою виносу K_2O , яка



становить 220 кг/га K_2O . Практично це означає, що за хорошої забезпеченості ґрунту калієм (показник калію K_2O – 16–20) під продовольчу картоплю вноситься 300 кг/га, а під насінневу – 250 кг/га.

За цією системою удобрення за планом вирощування наступна культура в наступному році отримує більшу дозу калійних добрив, яка менше на додаткову кількість, яку отримала картопля понад виносу картоплею (220 кг/га K_2O). Калій у складі всіх калійних добрив повністю розчинний у воді. З калійних добрив є калійні солі 60, 40 і 20%, патент-калій (калімагnezія), сірчаноокислий калій і багато інших (табл. 15). Названі три калійні солі містять разом з калієм також натрій і 48–50% хлору.

Хлор чинить негативний вплив на врожайність і вміст сухої речовини в картоплі. Тому під картоплю рекомендується вносити калійні добрива з малим вмістом хлору, а при весняному внесенні – мало- або безхлорні добрива. При надлишку хлору знижується врожайність, листя набуває світло-зеленого забарвлення, їх краї закручуються вгору (симптоми схожі на скручування листя).

Негативний вплив хлору може бути значно зменшений, якщо хлорвмісні калійні добрива розкидати восени – тоді велика частина хлору вимийється. На ґрунтах, де муліста фракція <15%, можливе вимивання калію під час осіннього внесення. У таких випадках необхідно навесні використовувати інші калійні добрива – патент-калій (калімагnezія) та/або сірчаноокислий калій.

2.5. Добрива магнію

Магній життєво необхідний для нормального розвитку рослини. Однією з його функцій є вироблення хлорофілу. Нестача магнію найчастіше трапляється у кислих супіщаних ґрунтах, а також у вапнистих важких суглинистих ґрунтах, особливо якщо ці ґрунти мають бідну структуру. Внесення великої кількості калійних добрив теж часто призводить до нестачі магнію. Нормальний вміст магнію: 75 мг MgO на кілограм легкого та супіщаного та 60–120 мг MgO на кілограм глинистого ґрунту чи чорнозему.

Різні сорти по-різному реагують на брак магнію. Ранню нестачу магнію, виявлену в першій половині сезону, поповнюють декількома позакореновими внесеннями (обприскуваннями) добрив, що містять магній. Якщо у легкому й супіщаному ґрунті є брак магнію, його покаже аналіз ґрунту після збирання культури-попередника. У глинистих та чорноземних ґрунтах рідко бракує магнію.

Магній міститься в патент-калії (9% MgO), використовуються також магнієвмісні вапняні добрива. Магній незамінний для формування хлорофілу і відіграє важливу роль при утворенні крохмалю та білків. Картопля виносить близько 18 кг/га магнію. За низького вмісту азоту в ґрунті нестача магнію проявляється сильніше, ніж при хорошій забезпеченості азотом.

2.6. Мікроелементи

Продовольча й насіннева картопля за достатньої кількості макроелементів та води добре реагує на внесення мікроелементів, а за їх нестачі рослина перебуває в стресовому стані. Іноді нестача марганцю трапляється у вапнисто-глинистих та суглинистих ґрунтах. Чим легший ґрунт і вищий його рН, тим більша ймовірність, що у ньому бракує марганцю. Від нестачі марганцю найбільше потерпає молоде листя: його колір стає блідішим. За кілька днів вздовж основних прожилок з'являються рядки чорних цяток. Якщо наймолодші листки почали жовкнути, один раз чи два позакореново обприскують поле нітратом або хелатом марганцю. Продовжують регулярне обприскування, доки формується нове листя.

Іноді важко розрізнити ознаки нестачі різних елементів живлення, особливо на ранніх стадіях розвитку рослини. Це стосується браку азоту, магнію та марганцю. У всіх трьох випадках спочатку колір рослин стане світлішим. Про нестачу азоту свідчить світлий, жовто-салатовий колір листя цілого куща. На ранніх стадіях нестачі марганцю таку саму зміну кольору бачимо лише на верхніх листках. Нестача магнію виявляється у тому, що листя стає жовто-салатовим, але тільки між прожилками.

У табл. 14 наведено основні функції поживних речовин для картоплі.

У табл. 15 показаний вплив ефективності поживних речовин і форм калію на якість врожаю.

Таблиця 14
Основні функції поживних речовин для рослин картоплі

Поживні речовини	Функції
Азот (N)	Синтез білків (ріст і врожайність)
Фосфор (P)	Клітинний поділ і формування енергетичних структур
Калій (K)	Транспорт цукрів, контроль проривів, кофактор багатьох ферментів, знижує чутливість до хвороб
Кальцій (Ca)	Основний будівельний блок в клітинних стінках, знижує чутливість до хвороб
Сірка (S)	Синтез незамінних амінокислот цистеїну й метіоніну
Магній (Mg)	Основна частина молекули хлорофілу
Залізо (Fe)	Синтез хлорофілу
Марганець (Mn)	Необхідний у процесі фотосинтезу
Бор (B)	Формування клітинної стінки. Схожість. Бере участь у метаболізмі та транспорті цукрів
Цинк (Zn)	Синтез ауксинів
Мідь (Cu)	Впливає на метаболізм азоту і вуглеводів
Молібден (Mo)	Компонент ферментів нітрату редуктази й нітрогенази

Таблиця 15

Ефективність поживних речовин і форм калію на якість врожаю

Показник	При підвищенні норми		
	Азот	Фосфор	Калій
Розмір бульб	↑	Немає ефекту	↑
Чутливість до механічних пошкоджень	↑	↓	↓
Почорніння бульб	↑	Немає ефекту	Немає ефекту
% Суха речовина	↓	↑ Ефект незначний	↓
% Крохмаль	↓	↑	↓
% Протеїн	↑	↓	Ефект суперечливий
% Редукуючі цукри	Мінливий	↑	↓
Смак	↓	↑	Немає ефекту
Почорніння після приготування	↑	Немає ефекту	

3. Обробіток ґрунту

Основний осінній обробіток ґрунту на звязкових важких ґрунтах проводиться у вигляді зяблевої оранки для створення досить глибокого пухкого шару з об'ємом пор, що забезпечує краще проростання навесні коренів картоплі. Він повинен забезпечити рівномірну заробку органічних добрив.

Через швидке улягання легких піщаних, переважно бідних гумусом ґрунтів, осінню оранку проводити недоцільно.

Якщо після зяблевої оранки планують осіннє формування гребенів, одночасно можна проводити вирівнювання ґрунту навісними середньоважкими або важкими боронами.

Чим важчий ґрунт і вищий у ньому вміст глини, тим раніше восени потрібно проводити оранку. Липкі ж, схильні до запливання ґрунти рекомендується орати пізніше й, за можливості, не розрівнюючи їх після оранки. Орати потрібно тільки при стиглому ґрунті. Осіння оранка при перезволоженому ґрунті, особливо, коли колеса трактора йдуть по борозні плуга, негативно впливає на врожай. При цьому утворюється підощва і рослини можуть поглинати поживні речовини і вологу винятково з орного шару ґрунту. У посушливий період це призводить до нестачі поживних речовин.

Після оранки треба ретельно вирівняти поле. Глибина оранки залежить від ґрунтових умов. Не можна перемішувати бідний гумусом і поживними речовинами ґрунт з орним шаром занадто глибокою оранкою. Розворотні смуги обробляють після оранки всього поля.

На піщаних ґрунтах, особливо при сильному перезволоженні або після раннього настання осінніх морозів, слід проводити весняну оранку на глибину 20...25 см, але тільки при сухому орному шарі. Весняну оранку необхідно комбінувати з передпосадковою обробкою, щоб зайвий раз не ущільнювати ґрунт до посадки картоплі. Залежно від ґрунтово-кліматичних умов використовують обладнання для післяпужної обробки або борони. Подальшу обробку можна комбінувати з посадкою бульб. Для цього особливо підходить агрегування фронтального культиватора з підгортанням і саджалки.

Традиційно вважається, що основним обробітком ґрунту під картоплю має бути оранка на глибину 20–27 см. Але досвід зарубіжних виробників в Європі та особливо в США свідчить, що обробіток із глибоким (до 50 см) рихленням теж має право на життя. Час проведення цього обробітку залежить від ґрунтово-кліматичних умов господарства. На полях із легким гранулометричним складом та великою кількістю опадів протягом вегетації доцільною є оранка на вищезгадану глибину, яку можна робити і навесні. Зовсім інша ситуація в регіонах, де ґрунти мають середній та важкий гранулометричний склад, а кількість опадів невелика. За таких умов весною можна робити максимум один обробіток окрім посадки, а решту операцій треба перенести на осінь. Тут перевагу має консервуючий обробіток ґрунту, який дає змогу накопичити більшу кількість осінньо-зимової вологи, знищити плужну підощву та збільшити притік ґрунтової вологи з нижніх шарів ґрунту



Рис. 12. Лінійний глибокорозпушувач Wil-Rich 357



Рис. 13. Плуг Kuhn Manager (Challenger)



Рис. 14. Культиватор John Deere



Рис. 15. Дискова борона Kuhn Discover XL

у верхні. Основний обробіток здійснюють у серпні – жовтні, після збирання попередника проходять лінійним глибокорозпушувачем Wil-Rich 357 (рис. 12), з наступною оранкою плугами Kuhn Manager (Challenger) (рис. 13) за традиційною системою обробітку ґрунту на важких ґрунтах. Цей спосіб обробітку надасть можливість накопичити вологу в осінньо-зимовий період та полегшити збирання картоплі (зменшення або відсутність кількості грудочків ґрунту). Або використання після глибокорозрихлювачів на легких та середніх за гранулометричним складом ґрунтах дискових борін типу Kockerling Rebell, Discover XL (рис. 14, 15) – за консервуючо-ресурсозберігаючим обробітком.

Мета весняного передпосадкового обробітку ґрунту – створення пухкого, дрібно структурного ґрунту, без грудок і пошкодження нижнього шару. Глибина обробітку – близько 8 см. За більшої глибини обробітку з'являється більше грудок, тому що нижній шар ґрунту більш вологий, ніж верхній. Наявність грудок шкідлива, так як картопля найкраще росте на пухких, зволжених ґрунтах. Кількість обробітків необхідно звести до мінімуму, щоб не порушувати рихлість ґрунту.

Помилково вважати, що за весняного обробітку можна за допомогою механізмів поліпшити структуру ґрунту. Результати обробітку залежать головним чином від того, наскільки вдається зберегти структуру ґрунту неушкодженою. Важливим фактором є рівномірна глибина обробітку. Тому головна вимога – рівномірна оранка восени.

За весняного обробітку перезволоженого ґрунту можуть утворитися ущільнення. Сповільнюється поява сходів, погіршується бульбоутворення. Замулення ґрунту спричиняє утворення твердих грудок, що пошкоджують бульби та є воротами для грибків і бактерій.

При настанні засухи в період вегетації це може спричинити втрати врожаю, повторне проростання та деформацію бульб. Утрамбований шар під гребенем уповільнює сходи, підвищуючи ризик ушкодження ризоктоніозом. Ущільнення ґрунту погіршує розвиток кореневої системи, а це, у свою чергу, уповільнює ріст бадилля і бульб через нестачу вологи й добрив. Внаслідок цього можуть з'явитися потворні бульби, тріщини і діткування. Картопля має бути забезпечена вологою протягом усього вегетаційного періоду, оскільки вона має не досить розвинену кореневу систему. Надлишок вологи може призвести до поганого повітряно-водообміну (нестача кисню), що спричинить гниття картоплі.

Оскільки структуру глинистого ґрунту легко порушити, особливо якщо підґрунтя ще не просохло, пропонуємо деякі рекомендації, які слід вираховувати перед початком робіт:

1. Дочекайтесь просихання підґрунтя. Найчастіше занадто ранній обробіток шкодить більше, ніж дещо запізнений.
2. Намагайтеся звести до мінімуму кількість операцій з обробітку ґрунту. Чим менше проходів по вологому ґрунту, тим краще.
3. Обробіть ґрунт фронтальною ротаційною фрезею або раз чи двічі активною бороною. Відрегулюйте швидкість руху агрегату відповідно до того, наскільки важкий у вас ґрунт.
4. Не треба занадто подрібнювати ґрунт. Це може спричинити закупорювання ґрунтових капілярів.

4. Система удобрення посадок картоплі

Внесення добрив здійснюється з врахуванням об'ємів майбутнього урожаю, спираючись на результати агрохімічного аналізу відповідних ґрунтів. Найпоширенішим органічним добривом є гній, який рекомендується застосовувати восени під оранку. Оптимальною нормою є 50 т/га. При цьому варто пам'ятати, що чим раніше органічні добрива зароблені в ґрунт, тим швидше і повніше будуть використані поживні речовини для весняно-літнього росту й формування бульб. Як органічні добрива ефективним є застосування сидератів – люпину, ріпаку, жита озимого, до яких восени додають повну рекомендовану норму фосфору й калію, а до ріпаку й озимого жита – 1/3 норми азоту. Навесні на цих полях зелене добриво придисковують, вносять по 30 т/га гною, який приорюють.

Мінеральні добрива під картоплю традиційно вносять до посадки розкидним способом або

локально при посадці саджалками з туковисівними апаратами. Норми мінеральних добрив розраховують з урахуванням ґрунтової родючості, кількості та форм внесених органічних добрив, планованої урожайності (табл. 9). Повна доза азотних добрив на дерново-підзолистих середньо-суглинистих ґрунтах застосовується під культивуацію або нарізку гребенів в один прийом, на супіщаних – у два. За необхідності проведення підживлення (особливо для легких ґрунтів) вносять до 30–40 кг/га ДР за висоти рослин 10–15 см. Кращі форми азотних добрив для підживлення – калієва та аміачна селітра або КАС.

Фосфорні добрива на середніх і важких ґрунтах вносять з осені, на легких – під передпосівну культивуацію. При використанні саджалок з туковисівними апаратами їх вносять у рядки з нормою внесення 20–30 кг/га ДР.

Калійні хлорвмісні добрива рекомендується застосовувати восени під основний обробіток, на супіщаних і піщаних ґрунтах можливе весняне внесення.

При вирощуванні картоплі використовують такі форми добрив: азотні – сульфат амонію, сульфат амонію із захисним покриттям, карбамід, карбамід повільно діючий з регулятором росту рослин «гідрогумат», калієва селітра, КАС; фосфорні – амофос, суперфосфат, амонізований суперфосфат; калійні – калій хлористий гранульований, калій хлористий дрібний, калій хлористий крупнозернистий, сіль калійна змішана; комплексні повільнодіючі – азотно-фосфорно-калійні: нітрофоска азотносульфатна, нітроамофоска, Кеміра для картоплі, Еколист, Басфоліар, Акварин та інші, які також відповідно до рекомендацій фірм-виробників вносяться у вигляді позакореневого підживлення в період вегетації рослин.

Рекомендовані норми мінеральних добрив на родючих ґрунтах (чорноземах) – $N_{70-90}P_{60-90}K_{80-120}Mg_{30-45}$. На бідніших ґрунтах норму добрив збільшують до $N_{90-120}P_{90-120}K_{120-150}Mg_{45-60}$.

Оскільки до цвітіння картопля поглинає 2/3 частини фосфору й калію від загальної потреби, а ці елементи є малорухливими в ґрунті, то підживлення проводять тільки за необхідності. Розрахована норма цих елементів повинна надходити при основному внесенні. Компенсувати нестачу фосфору або калію необхідно на початкових етапах вегетації перед першим підгортанням картоплі або гребнеутворенням. Калійні і магнієві добрива вносять восени під оранку, азотні – під весняну культивуацію. Надмірні норми азоту можуть призвести до нагромадження нітратів у бульбах. Для запобігання цьому краще використовувати добрива, які містять амонійну форму азоту, наприклад кар-

бамід ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$). Але використання карбаміду при нестачі вологи може подовжити вегетацію картоплі і збільшити період формування шкірки. Під картоплю рекомендовано вносити також азотні добрива у вигляді кальцієвої або калійної селітри. Варто пам'ятати, що внесення кожної 0,1 т аміачної селітри подовжує період вегетації на 5–7 днів, а кожні 10 т гною – на 1 день. Такі особливості необхідно врахувати при вирощуванні ранньостиглих сортів.

Серед калійних добрив найбільш поширеними у використанні є калімагnezія, у складі якої, крім калію (28%) є магній (8%), який необхідний для формування високого урожаю бульб. Хлормісні добрива (калійна сіль, каїніт тощо) знижують вміст крохмалю і смакові якості, затримують фотосинтез, підвищують вміст нітратів, тому використовувати їх під картоплю небажано. За умов виникнення виробничої необхідності у застосуванні таких добрив їх вносять восени під час основного обробітку ґрунту. Якщо з осені мінеральні добрива не вносилися, навесні застосовують складні добрива типу нітроамофоска та ін.

При виконанні повної програми мінерального живлення на посівах картоплі передбачається також декілька прийомів, спрямованих на проведення позакореневого підживлення рослин мікроелементами. З цією метою рекомендовано використовувати наступні препарати: Яра фолікер (12-0-38 + ME), Вуксал Макромікс (24-24-18 + ME) та інші.

5. Пророщування картоплі

При вирощуванні насінневої картоплі, картоплі для безпосереднього споживання урожай бажано мати раніше, тобто мета – виростити картоплю Типу 1 (табл. 2). Насіннева картопля для цієї мети має бути фізіологічно старою й добре пророщеною. Якщо немає необхідності в отриманні ранньої продукції, то насінневий матеріал отримують з фізіологічно молодій картоплі. Господарства, що займаються насінневою і ранньою картоплею, повинні зберігати насінневий матеріал за температури, що нижче тої, за якої починається проростання; тобто вони повинні помістити насінневу картоплю в ящики-«протвені» (рис. 16) або у спеціальні мішки для пророщування картоплі (рис. 17) за досить високих температур і великої кількості світла принаймні за 2 місяці до посадки для того, щоб бульби могли дати хороші міцні пагони. Для отримання ранньої картоплі переважно потрібні рослини з невеликою кількістю стебел, що означає, що на бульбі не має бути багато пагонів. Однак, перехід від температури, за якої картопля зберігалася в приміщенні, і температури, за якої вона повинна почати



Рис. 16. Ящики для пророщування картоплі



Рис. 17. Мішки для пророщування картоплі



Рис. 18. Посадка пророщеної картоплі

проростати, має бути поступовим. Але для отримання насінневої картоплі потрібне різке збільшення температури до близько 20°C з тим, щоб більша кількість вічок проросла. Насіннева картопля зберігається за досить високої температури, й апікальні пагони, що з'явилися в січні, мають бути видалені вручну, тоді більше вічок дадуть пагони.

Нині така робота для господарств занадто трудомістка. Складні сховища для насінневої картоплі все ще використовуються для зберігання в зимовий час і для попереднього пророщування (зі штучним освітленням). Щоб отримати корот-

кі міцні пагони і тим самим звести збиток при посадці до мінімуму, в останні кілька тижнів до посадки ящики-«протвені» виставляються назовні.

Для пізніх сортів зазвичай використовують просту систему, нешкідливу для врожаю, з тим, щоб картопля мала достатньо часу для визрівання. Насіннева картопля зберігається в прохолодному місці (2–4°C) у контейнерах або навалом. За місяць до посадки картоплю переміщують в камеру з температурою 4–12°C. За таких умов до моменту посадки вічка вже добре пророщені.

Інший метод стимулювання проростання насінневої картоплі – це створення в приміщенні температури близько 20°C за 7–10 днів до садіння, а потім охолодження насінневої картоплі й посадка. Який би метод не використовувався, картопля залишається фізіологічно молодю, що веде до отримання Типу 2.

Попереднє пророщування насінневих бульб максимально пришвидшує перший період розвитку рослини. Якщо правильно пророщені бульби висадити, не пошкодивши паростків, сходи з'являться на сім-десять днів раніше, ніж у випадку з непророслими бульбами. Посадку пророщеної картоплі показано на рис. 18. Виробництво голландської насінневої картоплі передбачає раннє знищення бадилля задля збереження здоров'я рослин. Попереднє пророщування дає по п'ять тонн з гектара додаткового урожаю порівняно з непророслим насінневим матеріалом, висадженим у ті самі строки.

Після попереднього пророщування паростки мають бути короткими й міцними. Попереднє пророщування починають з перевірки на наявність верхівок паростків. Якщо в партії насіння такі паростки вже є, їх слід спочатку видалити. Якщо ж паростки ще не з'явилися, картоплю піддають «тепловому удару», поставивши її на кілька днів до темного приміщення з температурою 15–20°C. Коли паростки досягнуть довжини від кількох міліметрів до півсантиметра, насінневі бульби переносять на денне

світло чи під штучне освітлення (у приміщенні чи надворі). При цьому температура має бути як надворі. Таким чином сформується короткі й міцні паростки 1–2 см завдовжки.

Насінневі бульби продовольчої картоплі пізніх сортів та насінневої картоплі з довшим вегетативним періодом на момент висаджування мають вже «пробудитися». Це означає, що у них вже сформувалися білі вічка, що свідчить про початок проростання паростків. Для підтримання цього процесу необхідно перемістити непророслі насінневі бульби із зони механічного охолодження надвір на один-два тижні. Сорти з довгим періодом спокою після зберігання за температури 3–4°C можуть перебувати на відкритому повітрі три-чотири тижні до того, як з'являться перші паростки. Оскільки попереднє пророщування потребує дуже багато часу, на практиці його застосовують лише для ранніх сортів картоплі. Також деякою мірою цей метод використовують при вирощуванні насінневої картоплі, особливо клонів та вихідного насінневого матеріалу.

6. Планування густоти стеблостою для відповідної ширини міжрядь

Розвиток сходів залежить від розміру насінневої бульби. Розмір насінневої бульби суттєво впливає на розвиток рослини. Оскільки велика бульба містить більше поживних речовин, то куш, що з неї росте, і розвивається швидше. Проте в кінцевому результаті за однакової кількості стебел на квадратний метр це дасть прибавки урожаю. У розрахунку на кілограм бульб із менших бульб розвивається відносно більше стебел, ніж із великих. У деяких сортів ця різниця становить до 40%. Ось чому у Нідерландах насінневі бульби завбільшки 28–35 мм дорожчі за бульби, що мають розмір 35–45 мм. Для правильності визначення й отримання належного стеблостою потрібно підрахувати кількість бульб і фракцію, що переважає у визначеній партії. Для розрахунку потрібної загальної маси насіння необхідно визначити, скільки

Таблиця 16

Кількість насінневих бульб на гектар площі залежно від розміру бульби

Розмір насінневої бульби, мм	Вага бульби, грамів			Кількість стебел з кожної бульби	18 кущів на м ²				30 кущів на м ²			
					Кількість бульб на гектар	Маса насіння, кг/га			Кількість бульб на гектар	Маса насіння, кг/га		
	г*	го	ло			г*	го	ло		г*	го	ло
28/35	22–23	25–26	27–28	3 ^{1/2}	51,000	1150	1300	1400	86,000	1950	2150	2350
35/45	44–45	52–53	59–60	5	36,000	1600	1900	2150	60,000	2700	3150	3600
45/50	70–71	76–77	84–85	6	30,000	2100	2300	2550	50,000	3500	3850	4250

* Форма бульб: г = округлі, го = округло-овальні, ло = довгасто-овальні

Таблиця 17

Рекомендована густина стояння рослин картоплі з різною шириною міжрядь залежно від розміру насіння

Розмір бульб, мм	Рекомендована густина насаджень з шириною міжрядь, (см):			Потреба насіння, т/га
	62,5	67,5	75,0	
30–40	21–26	19–24	17–22	1,8–2,3
40–45	24–30	22–28	20–25	2,6–3,3
45–50	28–35	25–32	23–30	3,2–4,0
50–55	31–38	28–35	25–32	3,8–4,7
55–60	34–42	31–39	28–35	4,2–5,2

бульб міститься в 1 кг її фракцію. Для цього потрібно один-два рази порахувати кількість картоплин у 10–25 кг насіння. Таким чином буде зрозуміло, скільки насінневої картоплі потрібно для дотримання вибраної густоти садіння.

Визначивши, скільки насінневих бульб потрібно висадити на гектар для досягнення потрібної густоти насаджень, легко розрахувати відстань між кущами в ряді. Наприклад, планується мати 35 тис. рослин на гектар. Це означає, що площа для однієї рослини становитиме $10000 \text{ м}^2 / 35000 = 0,286 \text{ м}^2$. Якщо ширина міжряддя 75 см, то відстань між кущами у ряді буде $2,860 \text{ см}^2 / 75 \text{ см} = 38 \text{ см}$.

При вирощуванні насінневої картоплі необхідно отримати: близько 30 центральних стебел на 1 м²; на 1 га – $10000 \text{ м}^2 \times 30 = 300000$ стебел, тобто при міжряддях 75 см – 24 стебла на метр.

Якщо у кожного куща п'ять стебел, то на 1 га – 60 000 кущів.

Загальна довжина гребенів на 1 га – 13 300 м / ширина міжрядь – 75 см. На 1 м: $60000 : 13300 = 4,5$ куща. Густина посадки: $100 : 4,5 = 22 \text{ см}$.

При вирощуванні продовольчої картоплі отримують приблизно 20 центральних стебел/м².

При вирощуванні насінневої картоплі необхідно використовувати дрібні фракції картоплі, більшість бульб мають бути фракції 28/50 (табл. 16). За меншої кількості стебел бульби крупніше, ніж за великої кількості стебел. За великої кількості стебел загалом утворюється більше бульб, які, однак, дрібніші. Тому для насінневої картоплі важливо отримання багатьох стебел на рослину. Цього можна домогтися, якщо буде багато вічок, тобто висаджувати великі насінні бульби та/або багато бульб/га. Цим шляхом виходить найбільша кількість нових бульб. Відстань між бульбами ранньої столової картоплі, яка збирається в кінці липня, на 3–5 см менше, ніж у бульб, збираних після середини серпня.

Розмір бульб при збиранні відрізнятиметься в різні роки та на різних полях, навіть якщо

відстань між кущами завжди однакова. За однакової відстані між кущами у важкому ґрунті кущ формуватиме менше бульб, але їхні розміри будуть більшими, ніж у легкому. Крім того, кількість картоплин із куща значною мірою залежить від стану ґрунту, що переважає у період формування бульб. Так, у зволоженому ґрунті утвориться більше картоплин, ніж у сухому.

Для більшості сортів продовольчої та насінневої картоплі ширину міжряддя обирають 75 см (табл. 17). Перевагою широких міжрядь, наприклад 90 см, є можливість проїзду тракторів та причепів з ширшими колесами, а відтак – менше пошкодження кущів. У деякі роки частка позеленілих бульб на полях з міжряддями 90 см є меншою, ніж на полях з міжряддями 75 см. Однак, широкі міжряддя мають і свої недоліки, зокрема на 10% менший урожай насінневої картоплі. Для продовольчої картоплі ця різниця менша, близько 3–5%. Крім того, у цьому разі повторне проростання відбувається інтенсивніше, бо рослина потребує більше часу, щоб укрити всю площу широких міжрядь. Повторне проростання відбувається лише якщо гребінь ряду, в якому росте кущ, є під прямим сонячним промінням. За потреби до переходу на міжряддя 90 см необхідним є суттєве переналаштування техніки й обладнання, що є однією з основних причин, чому виробники продовольчої картоплі не переходять на широкі міжряддя.

7. Строки садіння

Оптимальна температура ґрунту для садіння на глибині 10–12 см становить у межах 5–8°C. Одним із найкращих способів посадки картоплі є гребеневий або у гребені, нарізані перед садінням. Середня густина садіння бульбами масою 50–80 г: на Поліссі – товарної картоплі не менше 55–60 тис./га, насінневої 65–70 тис./га; в Лісостепу – відповідно 50 і 55 тис./га; у Степу – 45 і 50 тис./га; при зрошенні – 55–60 тис./га. Залежно від розміру бульб на 1 га висаджують 2,5–4,5 т картоплі.

8. Підготовка посадкового матеріалу

- Переважно для садіння використовують бульби фракції 30–45 мм та 45–60 мм (допуск некондиційних бульб не більше 7%).
- Відсортовані для садіння бульби прогрівають на сонці впродовж 4–6 тижнів до утворення проростків завдовжки 5 мм, підтримуючи температуру 12–15°C вдень і 5°C вночі.
- Досить ефективним є спосіб прогрівання бульб у засіках, продуваючи їх 7–10 днів теплим повітрям (18–20°C) з використанням теплогенераторів.

9. Протруювання насінневої картоплі

На поверхні бульб містяться збудники фітофторозу, ризоктоніозу, фомозу, сухої гнилі та інших хвороб, тому перед садінням або під час садіння картоплю протрують. Не менш важливою також є обробка садивного матеріалу засобами захисту від комплексу ґрунтових та листодієних шкідників. Для цього рекомендовано використовувати наступні препарати:

- від колорадського жука, дротяників, комплексу ґрунтових та поверхневих шкідників сходів препарати з діючою речовиною тіаметоксам 350 г/л в нормі 0,3 л/т, тіаметоксам 600 г/л в нормі 0,15 л/т (вказана діюча речовина додатково має «вігор-ефект» – стимулює рослини, які проростають); тіаметоксам 262,5 г/л + дифеноконазол, 25 г/л + флудіоксоніл, 25 г/л в нормі 0,5–0,7 л/т; імідаклоприд, 140 г/л + пенсікурон, 150 г/л в нормі 1,0 л/т; клотіанідин, 207 г/л + пенфлуфен, 66,5 г/л в нормі 0,25–0,3 л/т тощо;
- від ризоктоніозу, сухої фузаріозної та мокрої гнилі використовують препарати з діючою речовиною іпродіон, 500 г/л в нор-



Рис. 20. Дозатор-аплікатор для внесення гранульованих пестицидів, обладнаний на саджалку

мі 0,38–0,4 л/т, карбоксин 200 г/л + тирам 200 г/л в нормі 1,5 кг/т, клотіанідин, 207 г/л + пенфлуфен, 66,5 г/л в нормі 0,25–0,3 л/т, тіаметоксам 262,5 г/л + дифеноконазол, 25 г/л + флудіоксоніл, 25 г/л в нормі 0,5–0,7 л/т, від ризоктоніозу: манкоцеб, 800 г/кг в нормі 2,0–2,5 кг/т, проти фітофторозу, мокрої гнилі й парші: полікарбацин 2,1–2,8 кг/т, проти фітофторозу, парші, мокрої гнилі: беноміл, 500 г/кг в нормі 0,5–1,0 л/т, проти більшості хвороб: тирам, 400 г/л в нормі 2,1–2,5 кг/т;

- комплексні препарати від шкідників і хвороб: тіаметоксам 262,5 г/л + дифеноконазол, 25 г/л + флудіоксоніл, 25 г/л в нормі 0,5–0,7 л/т, клотіанідин, 207 г/л + пенфлуфен, 66,5 г/л в нормі 0,25–0,3 л/т;
- проти ґрунтових шкідників вносять препарати в ґрунт спеціальними сошниками та дозаторами (рис. 19, 20) при посадці або при нагортанні гребенів (найкращий період внесення): фіпроніл, 20 г/кг в нормі 5 кг/га, тefлутрин, 15 г/кг, в нормі 10–12 кг/га.



Рис. 19. Дозатор-аплікатор для внесення гранульованих пестицидів у ґрунт

10. Садіння

При садінні закладається основа для всього циклу робіт по вирощуванню картоплі. Якщо при посадці допускаються порушення технології (занадто широкі або занадто вузькі гребені, нерівномірна глибина посадки, пошкодження паростків і т. д.), це все так чи інакше проявиться надалі. Тому важливо ретельно й обережно провести садіння картоплі.

Результати садіння залежать від:

1. Стану паростків (загартовані або білі, слабкі паростки).
2. Фракції, форми й сорту.
3. Робочої швидкості.
4. Регулювання машин (рис. 21, 22).
5. Зацікавленості працівників.
6. Стану ґрунту.



Велика різниця в розмірі насінневих бульб негативно впливає на роботу саджалки. Першими висаджують дрібніші бульби, а великі бульби блокують вихід до ложечки. Тому різниця в розмірах не повинна перевищувати 10 мм. Для великих і подовжених бульб необхідно встановити в саджалку спеціальні ложечки. Круглі насінні бульби лягають у гребені рівніше, ніж подовжені. Відстань при посадці повністю залежить від розміру, форми бульби й сорту. Важливо також враховувати призначення картоплі – насіннева або продовольча, ранньостигла або пізньостигла тощо.

Під час посадки дуже важливо, щоб бульби розміщувались рівномірно й на однакову глибину. За неоднакової глибини посадки рослини нерівномірно розвиватимуться, що небажано при вирощуванні насінневої картоплі. Формування молодих бульб відбуватиметься на різній глиби-

ні, що погіршить збирання бульб картоплі, спричинить розрізання бульб копачами. Від нижнього краю насінневої бульби до щільного нижнього шару ґрунту має бути пухкий дрібно структурований шар в 1–2 см, щоб підкопувальні лемеші копача могли підходити під бульби. Важливо також дотримуватися рівної відстані між гребенями. Нерівномірна відстань між гребенями ускладнить роботу при виконанні подальших операцій. Неможливо буде добре провести обробіток проти бур'янів. Насінневі бульби повинні потрапляти в центр гребеня, інакше бульби пошкоджуватимуться, позеленіють, а також будуть більше втрати при збиранні.

Незадовго до посадки необхідно ще раз перевірити бульби, видалити гнілі й такі, що значно пошкоджені. Гнілі бульби не повинні потрапити в саджалку. При розвантаженні насінневого матеріалу зі сховища перед посадкою необхідно пропустити його по транспортеру та провести інспекцію. Інфекція з хворого насінневого матеріалу потрапить також і в саджалку, тому після садіння такої партії картоплі необхідно ретельно промити саджалку. Не висаджувати картоплю з паростками довше 1,5 см. Якщо паростки занадто великі, спочатку видалити їх.

Під час садіння можна провести обробку проти ризоктоніозу, використовуючи порошкоподібні або рідкі препарати. Обробіток порошкоподібними препаратами проводять за допомогою спеціальних пристроїв, які встановлюються на кінці транспортера у сховищі або на саджалку. При установці на саджалку опудрювання проходить під висаджувальним ланцюгом.

Для оброблення рідкими препаратами на саджалку встановлюється обприскувальний вузол. Оптимальна обробка виходить за наявності 2–3 розпилювальних головок. Частина речовини вноситься перед бульбою, частина – перед борознозакриваючим диском. При роботі з рідкими препаратами потрібно стежити за можливим поширенням бактерій.

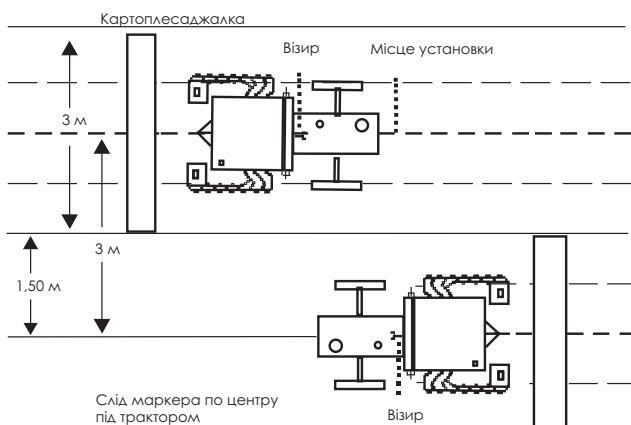


Рис. 21. Встановлення маркера по центру трактора

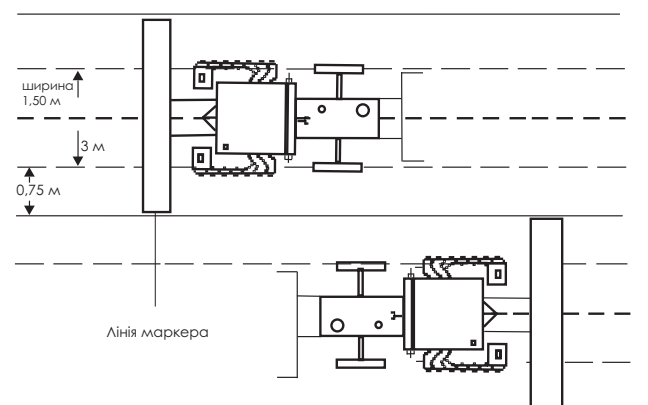


Рис. 22. Встановлення маркера на колесі трактора

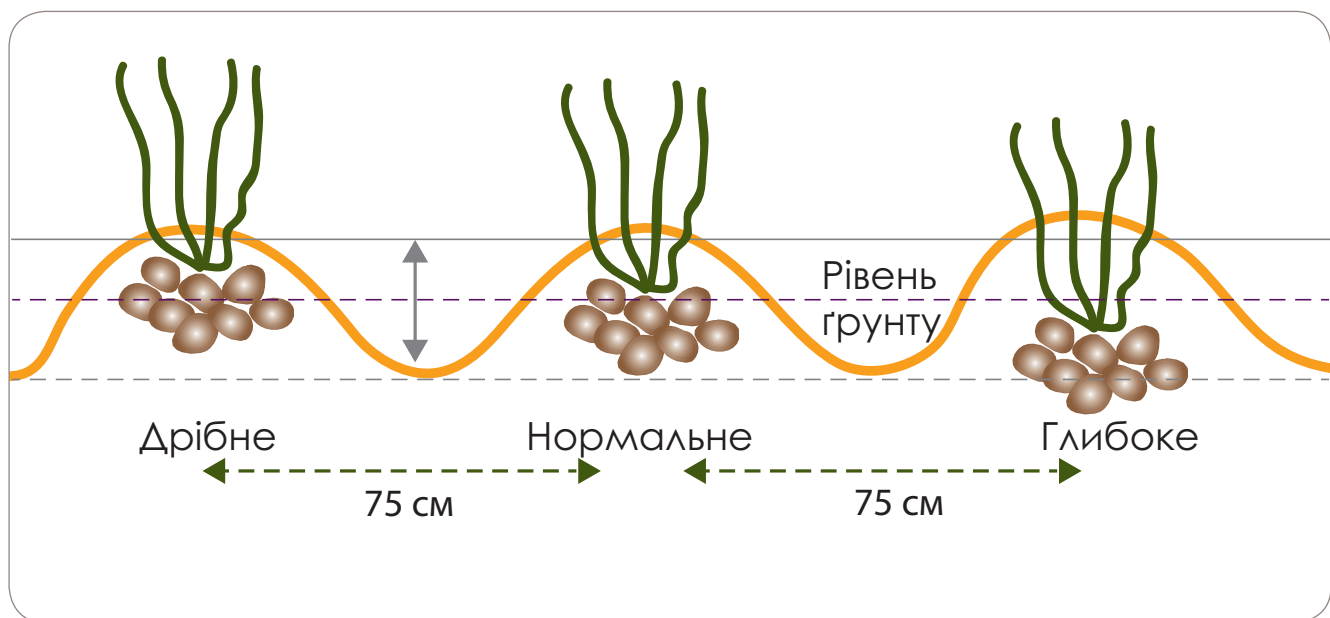


Рис. 23. Вплив глибини садіння на позитивні та негативні якості проростання картоплі

11. Глибина садіння

При вирощуванні картоплі на поливних ділянках глибина садіння має дуже важливе значення, враховуючи традиційно низький вміст продуктивної вологи в ґрунтах навесні перед садінням (рис. 23). При занадто дрібному садінні на 5–8 см (шар ґрунту над бульбою) насіннева бульба є в сухому шарі. В результаті корені на ньому не утворюються, й ріст стебел відбувається за рахунок запасів вологи та поживних елементів самої бульби. А цих запасів до випадіння перших істотних опадів у 5 і більше міліметрів майже щорічно недостатньо, особливо на південних схилах. Рослина ніби завмирає у розвитку й чекає дощів. І якщо бульба виявиться дрібною (30–40 г), вона може повністю висохнути, зморщитися і втратити схожість.

Глибоке садіння (на 15 см і більше) сприяє затримці сходів, зменшенню корисного об'єму ґрунту для живлення рослин (корені вгору не ростуть) і глибокому заляганню бульбового гнізда. Особливо воно небажане на важких за механічним складом ґрунтах.

Глибина загортання насінневих бульб має бути оптимальною і становити 10–14 см на піщаних і супіщаних ґрунтах і 8–10 см – на глинистих. При цьому вона залежить від вологості ґрунту та розміру бульби. Так, в умовах поливного поля не потрібно закладати їх глибоше, навіть при дрібному розмірі в 30–40 г.

Глибина садіння картоплі на ґрунтах середнього механічного складу (суглинкових) становить 6–8 см від вершини гребеня, на легких (супіщаних) – на 1–2 см глибоше (8–10 см). Перевагу має дрібне садіння (4–5 см) і подальше нарощування гребенів під час міжрядних обробітків. Дрібне садіння допомагає бульбам

краще прогріватись і проростати, а пізніше нагортання ґрунту дає змогу здійснювати контроль забур'яненості.

Переваги та недоліки глибокого, нормального й дрібного садіння.

Глибоке садіння

- бульби добре покриті ґрунтом і добре захищені від прямих сонячних променів (озеленення бульб)
- бульби добре захищені від високих температур (вторинний ріст)
- бульби добре покриті ґрунтом і добре захищені від картопляної молі та фітофторозу
- можливі труднощі при збиранні картоплі
- поганий дренаж після поливу або дощу

Нормальна глибина садіння

- бульби досить добре захищені ґрунтом, але потрібне повторне підгортання
- відносно легко проходить механізоване збирання
- хороший дренаж для поливу та після дощу

Дрібне садіння

- бульби недостатньо охоплені ґрунтом
- потрібне повторне підгортання
- легке збирання урожаю комбайнами
- хороший дренаж після поливу та дощу

За однакових умов дрібні бульби висаджують на 2–3 см мілкіше порівняно з бульбами масою 50–80 г.

У зв'язку з неповною схожістю та загибеллю частини рослин при догляді за ними кількість бульб при садінні збільшують на 10–14%.

12. Формування гребенів

Зазвичай картопля вирощується в гребенях. Гребні мають ту перевагу, що садіння бульб не потрібно робити занадто глибоко, швидше прогрівається ґрунт, при перезволоженні швидше просушується й, відповідно, є можливість почати раніше садіння картоплі. Час для формування гребеня залежить від механічного складу ґрунту (на важких суглинистих ґрунтах гребені формують восени), глибини садіння, температури ґрунту, умов вологості й методів, які використовуються для контролю бур'янів. Якщо після садіння очікується низька температура ґрунту та/або ущільнення його верхнього шару, тоді доцільно не формувати остаточний гребінь незабаром після садіння, а почекати до схожості або навіть щоб рослини зійшли на 10–15 см. З іншого боку, якщо температура ґрунту вище й очікується період посухи після садіння, рекомендується побудувати остаточний гребінь незабаром після посадки. Приклади пасивного культиватора-гребнеутворювача, активного фрезерного та пасивного гребнеутворювача наведені відповідно на рис. 24–26.

Якщо остаточний гребінь сформований невдовзі після садіння, насінневі бульби покриваються шаром ґрунту в 12–14 см, під час ранніх стадій розвитку. Якщо остаточний гребінь робиться пізніше, насіння покривається в первісній стадії тільки шаром, близько 6 см.

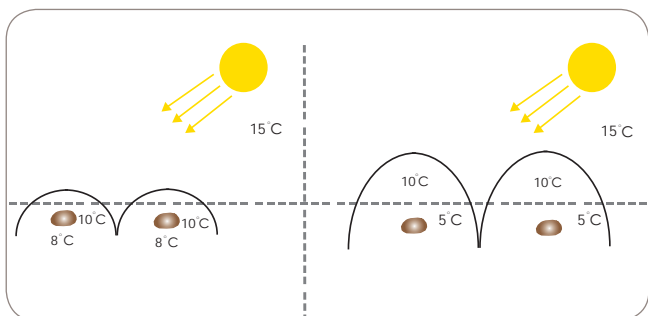


Рис. 27. Вплив величини гребеня на температуру (в різних положеннях у гребені)

На рис. 27 зображено приклад впливу величини гребеня й температури ґрунту навколо насінневої бульби. У цьому прикладі температура насіння вище при покритті в 6 см ґрунту, ніж при покритті в 12–14 см. Однак слід відмітити, що занадто тонкий шар може викликати швидке висихання ґрунту навколо насіння за 8°C. У прохолодні та вологі за метеорологічними умовами при посадці насінневі бульби садять неглибоко. Пізніше гребінь формується до висоти близько 25 см (рис. 28).

У регіонах із високими температурами й з умовами посухи насіння має висаджуватись



Рис. 24. Гребнеутворювач Grimme GF



Рис. 25. Активний фрезерний гребнеутворювач GRIMME



Рис. 26. Пасивний гребнеутворювач GRIMME GH8

глибше. Рекомендується саджати картоплю на 3–5 см в глибину під вирівняною поверхнею ґрунту, а в дуже сухих регіонах навіть на 5–10 см. Якщо при механічному збиранні є труднощі при відокремленні грудочок від картоплі, утворенню грудок можна запобігти за допомогою формування гребенів. Поверхнева посадка також сприяє механічному збиранню врожаю.

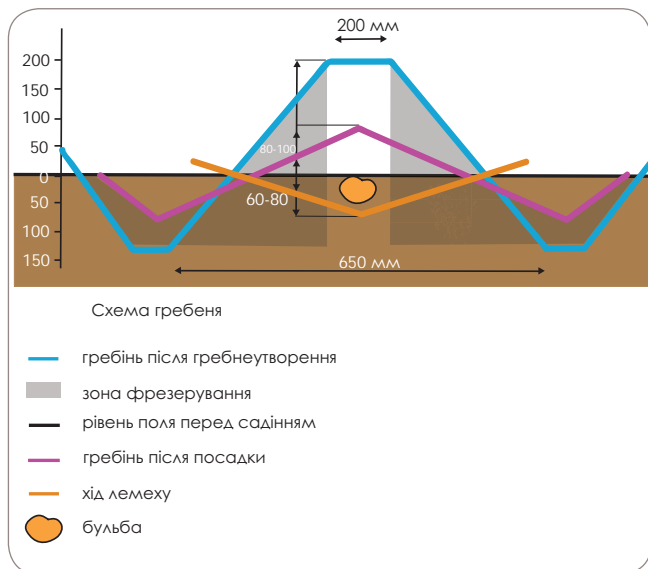


Рис. 28. Схема гребеня

Восени проводять оранку ґрунту на глибину 22–30 см (рис. 29, А). Навесні ґрунт вирівнюється й готується посівна гряда (рис. 29, В). Під час садіння насіння кладеться в невелику борозну й формується невеликий гребінь (рис. 29, С). Деякий час по тому після посадки формується остаточний гребінь висотою 25–28 см за одну або більше операцій залежно від типу ґрунту (рис. 29, D, E).

Для отримання бульб хорошої якості висуваються високі вимоги до стану ґрунту й форми гребенів. Прорахунки при формуванні гребенів ускладнюють ріст картоплі й ведуть до втрат врожаю. При фрезеруванні міжрядь необхідно дотримуватися одного й того самого робочого ходу (не обов'язково в одному й тому ж напрямку). Для розворотів служать поворотні смуги. Ширина між рядками не перевищує 25 см. Шини також мають бути не ширше 25 см, щоб не пошкоджувати бульби при проїздах. Це означає, що відстань між шинами має бути 1,25 (шини 25 см) або 1,50 м середина із серединою. Формування гребенів починається з правильної установки борознозакриваючих дисків. Вони мають бути відрегульовані так, щоб на гребінь потрапляв тільки пухкий ґрунт, а розмір грудок не перевищував 20 мм. Криво посаджений ряд неможливо виправити фрезеруванням без його звуження або розширення. Крім того, картопля почне рости на бічних сторонах гребня. Фреза йде по одній і тій самій колії як і саджалка. Ззаду саджалки спеціальний пристрій утворює жолоб між грядками. На культиваторі є диск, який йде з цього жолобу і таким чином запобігає зсуву фрези, і гребінь формується точно над бульбами.

За потребою незадовго перед змиканням бадилля можна провести ще одне підгортання з одночасним внесенням ґрунтових інсектицидів

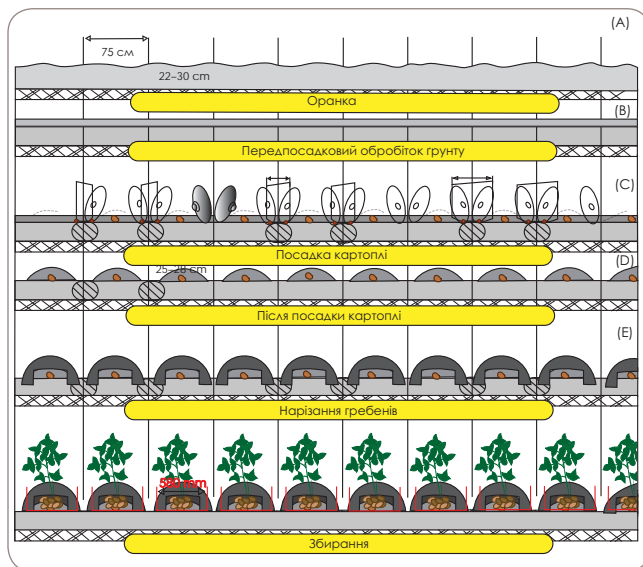


Рис. 29. Схема технологічних операцій при вирощуванні картоплі

спеціальними дозаторами. Більш часте підгортання висушує ґрунт. Лапи машини трохи нахилиються, а якщо їх встановити занадто горизонтально, то пошкоджуються корені й різко сповільнюється ріст картоплі.



VI. Догляд за посівами

1. Контроль забур'яненості посівів картоплі

Метою проведення догляду за посівами картоплі є забезпечення їхньої чистоти від бур'янів, хвороб та шкідників з одночасним підтримання оптимального водно-повітряного режиму ґрунту. Він полягає в суцільному розпушуванні ґрунту до і після появи сходів, розпушуванні в міжряддях з присипанням бур'янів ґрунтом у рядках, обприскування для захисту від шкідливих організмів та здійсненні близько 4 поливів за вегетацію. Нині виробництву пропонується декілька варіантів проведення агротехнічних прийомів догляду за посівами картоплі залежно від механічного складу ґрунту та забезпечення хімічними засобами контролю бур'янів.

Перший спосіб найчастіше використовується на легких за механічним складом ґрунтах з використанням неактивних механічних робочих органів. Він передбачає проведення два досходових розпушувань ґрунту та три післясходових із подальшим використанням ґрунтових гербіцидів. Перше досходове розпушування найдоцільніше починати на 5–7-й день після садіння. Глибина ходу лап підгортачів – 6–8 см, а використання долота сприяє розпушуванню ґрунту на 12–14 см. Якщо вологи недостатньо, на піщаних ґрунтах глибину розпушування зменшують до 8–10 см. Борони повинні рівномірно обробляти ґрунт на глибину 3–4 см, руйнувати кірку, зчісувати бур'яни. При роботі агрегату не допускається витягування з гребенів бульб і пошкодження сходів картоплі.

Друге досходове розпушування проводять на 12–14-й день після садіння. Використовують ті ж робочі органи. Замість доліт ставлять лапи-бритви для підрізання бур'янів у гребенях. При використанні лап-бритв глибина садіння бульб повинна становити не менш 10 см, щоб при зрізанні гребенів не пошкоджувались рослини картоплі. Перший післясходовий обробіток міжрядь проводять на глибину 12–14 см двома-трьома долотами. Лапи-підгортачі встановлюють на глибину 6–8 см. Одночасно присипають сходи бур'янів і картоплі шаром ґрунту 2–3 см. Рослини картоплі позитивно реагують на приси-

пання, збільшуючи при цьому розміри кореневої системи. Ранні сорти присипають у фазу повних сходів, середні та середньопізні – до висоти рослин 5 см. Крім того, цей агрозахід захищає молоді рослини від травневих заморозків і пошкоджень колорадським жуком, зростає врожайність.

Другий післясходовий обробіток (через тиждень) проводять тим самим набором лап. Якщо дозволяє висота рослин, сходи бур'янів і картоплі присипають шаром землі 2–3 см. Важливо присипати гребені, якщо ця операція не була проведена під час першого досходового обробітку. Шар землі, яким присипають сходи рослин, не повинен перевищувати 5–10 см. Земля має бути рихлою й обов'язково вологою. Ні в якому разі не можна присипати рослини ґрунтом, розпеченим на сонці. Не рекомендується присипати ослаблені рослини, сходи, одержані з біологічного насіння й мікробульб, а також проводити такий агротехнічний прийом у дощову погоду.

Третій післясходовий обробіток полягає в підгортанні рослин. Проводять його за висоти рослин 18–25 см. Для цього використовують лапу-підгортач. Глибина розпушування – 10–12 см, оптимальна висота гребеня – 25 см. Другий спосіб передбачає використання активних механічних робочих органів (фрези) для ґрунтів важкого механічного складу. Кількість міжрядних обробітків може варіювати від 1 до, залежно від погодних умов та напряму використання картоплі. Велика кількість міжрядних обробітків призводить до пошкодження коренів і, як наслідок, до стресу рослин, у результаті чого їх ріст загальмовується, а також до посиленого проникнення в клітини збудників хвороб, особливо вірусів.

Всі види підгортань необхідно завершити до початку бутонізації, щоб не пошкодити столони. За умови протруєння картоплі інсектофунгіцидними препаратами проблема шкідників та хвороб зазвичай знімається впродовж перших 40–50 днів вегетації. Тому перший обробіток зазвичай проводиться проти бур'янів ґрунтовим препаратом **Містраль™** з діючою речовиною метрибузин, 700 г/кг з нормою внесення 0,5–1,1 кг/га або препаратом **Рейсер®** з діючою

речовиною флуорохлоридон, 250 г/л з нормою внесення 2,0–3,0 л/га (з максимальною нормою внесення на важких ґрунтах та до сходів культури); як альтернативний гербіцид можна використати препарат **Прометрекс™** з діючою речовиною прометрин 500 г/л (3 л/га), який можна вносити до появи сходів картоплі та за висоти рослин не більше 5 см. Допускається застосування бакової суміші гербіцидів: з діючою речовиною римсульфурон 250 г/кг в нормі 50 г/га з додаванням прилипача **ПАР Тренд® 90** (200 мг/га) та **Містраль™** (0,5 кг/га) разом із **ПАР Тренд® 90** (200 мг/га), у фазі висоти рослин 5–10 см, використовуючи сорти картоплі, які нечутливі до метрибузину. За умов високої забур'яненості і для подовження періоду контролю бур'янів внесення препаратів можна розділити на два рази, використовуючи половинну норму до сходів і після. Зазначені препарати ефективно знищують однорічні однодольні та дводольні бур'яни, залишаючи після себе гербіцидний екран, що надалі надійно захищає посіви від бур'янів. За умови появи однодольних бур'янів або засміченості поля пирієм повзучим можна пізніше внести гербіцид **Агіл™** з діючою речовиною пропахізафоп, 100 г/л (0,6–1,2 л/га). Можливий варіант комбінованого двотриразового внесення гербіцидів для підтримання подовженого періоду без бур'янів. За першого внесення до появи сходів після підгортання культури вносимо **Містраль™** в нормі 0,5–0,6 кг/га. Друге внесення (за появи другої хвилі бур'янів), при висоті рослин картоплі 5 см



використовують римсульфурон 250 г/кг в нормі 30 г/га + **ПАР Тренд® 90** (0,1%) 200–300 мл/га + **Містраль™** 0,3 кг/га. У третьому внесенні за висоти рослин картоплі 10–15 см використовується римсульфурон 250 г/кг у нормі 20–30 г/га + **ПАР Тренд® 90** (0,1%) 200–300 мл/га. Вибір норми внесення залежить від видового складу бур'янів на час використання. На полях, забур'янених пирієм повзучим, слід застосовувати максимальну рекомендовану норму гербіциду – **Агіл™** 1,2 л/га. Для розширення спектра контрольованих бур'янів на полях, забур'янених видами лободи, пасльону, гірчаку березковидного, споришу звичайного, портулаку городнього, рутки лікарської рекомендується бакова суміш із гербіцидами на основі метрибузину в нормі 0,2–0,3 кг(л)/га.

Найкращі строки обробки метрибузином – за один-два дні до сходів картоплі, тобто коли сходів картоплі ще немає на поверхні ґрунту, а бур'яни активно вегетують. Ефективність препарату зростає при підвищенні температури повітря та ґрунту й досягає свого оптимуму за 20–25°C. Важливим також є те, що метрибузин не знижує біохімічні показники одержаної товарної продукції (вміст цукрів, вітамінів, амінокислот) та жодним чином не впливає негативно на польові культури окрім овочевих, що висіватимуться наступного року. В овочевій сівозміні доцільно використовувати препарат **Прометрекс™** або **Рейсер®**. Якщо після **Рейсер®** планується висівати хрестоцвіті, бажано зробити оранку, щоб не було післядії.

Містраль™ – це високоефективний системний гербіцид для боротьби з дводольними та деякими злаковими бур'янами при вирощуванні картоплі, томатів, люцерни та сої. При обприскуванні посівів до сходів бур'янів він діє як ґрунтовий гербіцид, а на їхні сходи впливає через листову поверхню. Такий препарат високоефективний проти дводольних бур'янів: щиріці, волошки синьої, лободи білої, рутки лікарської, жабрія звичайного, ромашки, гірчаків, портулаку городнього, будяку жовтоцвітнього, гірчиці польової, осоту городнього, зірочника середнього та однодольних бур'янів: лисохвосту польового, вівсюга, ситі їстівної, курячого проса, селянського проса, пажитниці, мишію.

У табл. 18 подано зразок системи хімічних заходів контролю бур'янів у насадженнях картоплі.



Таблиця 18

Схеми ґрунтового гербіцидного захисту картоплі залежно від механічного складу ґрунту та

Час проведення	Спектр дії, шкідливий організм	Умови і способи проведення заходів	Препарат та його діюча речовина
До появи сходів картоплі	Дводольні та одnodольні бур'яни	Супіщаний	Рейсер [®] , флуорохлоридон, 250 г/л
		Легкосуглинковий	
		Середньосуглинковий	
		Важкосуглинковий	
До появи сходів картоплі	Дводольні та одnodольні бур'яни	Легко- та середньосуглинковий	Рейсер [®] , флуорохлоридон, 250 г/л + Прометрекс [™] , прометрин, 500 г/л
		Легко- та середньосуглинковий	Рейсер [®] , флуорохлоридон, 250 г/л + Містраль [™] , метрибузин, 700 г/кг
		Легкосуглинковий	Рейсер [®] , флуорохлоридон, 250 г/л + ацетохлор, 750 г/л
		Середньосуглинковий	Рейсер [®] , флуорохлоридон, 250 г/л + ацетохлор, 750 г/л
		Важкосуглинковий	Рейсер [®] , флуорохлоридон, 250 г/л + ацетохлор, 750 г/л
До появи сходів картоплі та за висоти рослин не більше 5 – 10 см	Дводольні та одnodольні бур'яни	Супіщаний та легкосуглинковий	Містраль [™] , метрибузин, 700 г/кг
До появи сходів		Середньосуглинковий	
		Важкосуглинковий	
		До появи сходів картоплі та за висоти рослин не більше 5 – 10 см	
До появи сходів картоплі	Дводольні та одnodольні бур'яни	Середньо- та важкосуглинковий	Містраль [™] , метрибузин, 700 г/кг + кломазон, 480 г/л
		Всі типи ґрунтів	Пендиметалін (330 г/л)
			Прометрекс [™] , прометрин, 500 г/л
			Супіщаний
		Легкосуглинковий	Метазахлор, 500 г/л
		Середньосуглинковий	Метазахлор, 500 г/л
		Важкосуглинковий	Метазахлор, 500 г/л
Після сходів	Однорічні та багаторічні злакові бур'яни	Всі типи ґрунтів	Агіл [™] , пропахізафоп, 100 г/л

виду забур'яненості

Норма витрати	Примітки
1,5 – 1,7 л/га	Бажано обприскування на вологий ґрунт. Вносити одразу після садіння, але не пізніше 3 – 5 днів, ростки бульб не більше 3 – 5 см. Глибина садіння 12 – 15 см. Найкращий спеціаліст проти амброзії та хрестоцвітих бур'янів. Якщо планується висівати хрестоцвіті, бажано зробити оранку, щоб не було післядії. Відсутність сортової чутливості до діючої речовини. Протягом 5 місяців після застосування на полях можуть вирощуватися тільки картопля, морква, пастернак, соняшник і петрушка. Осімі зернові висівають не раніше, ніж через 6 місяців після застосування. Цибуля, томати, гарбузові та хрестоцвіті культури висаджувати не менше, ніж через 12 місяців після застосування
1,7 – 2,0 л/га	
2,0 – 2,5 л/га	
2,5 – 3,0 л/га	
1,5 – 2,0 л/га 2,5 – 3,0 л/га	Бажано обприскування на вологий ґрунт. До появи сходів. Після формування гребнів. Проти пасльону чорного і дводольних бур'янів
1,5 – 2,0 л/га 0,5 – 0,7 кг/га	Бажано обприскування на вологий ґрунт. До появи сходів. Після формування гребнів. Для підсилення і розширення дії проти дводольних бур'янів
0,5 – 1,0 л/га 0,9 – 1,2 л/га	Бажано обприскування на вологий ґрунт. До появи сходів. Після формування гребнів. Для підсилення і розширення дії проти однодольних та дводольних бур'янів
1,0 – 1,25 л/га 1,8 л/га	
1,25 – 1,5 л/га 2,3 – 2,8 л/га	
0,5 – 0,6 кг/га	Бажано обприскування на вологий ґрунт, максимальне внесення на важких ґрунтах та до сходів, до появи сходів картоплі та за висоти рослин не більше 5 см. Не вносити, коли є ймовірність заморозків до -3...-4°C, препарат може не подіяти. Після використання в разі пересіву не рекомендується висівати цибулю, селеру, перець, капусту, салат, шпинат, цукрові та столові буряки, гарбуз, огірок, дині, тютюн, ріпак. Наступного року не висівати цибулю, столові та цукрові буряки; за умов низького вмісту гумусу і лужної реакції рН – хрестоцвіті. Небезпека для цих культур посилюється за умов лужної реакції ґрунту (рН > 7,5) і вмісту гумусу менше 2%
0,6 – 0,75 кг/га	
0,75 – 1,1 кг/га	
0,5 + 0,3 + 0,2 кг/га	Пролонгована дія з розширеним спектром бур'янів. Перше внесення одразу після формування гребнів. Друге – по сходах картоплі. Третє – за висоти картоплі не вище 15 см із партнером Римсульфурон, 250 г/кг у нормі 0,04 – 0,05 кг/га плюс Тренд. Римсульфурон можна розділити на два останні внесення, перше – 0,02 кг, друге – 0,03 кг/га. Фаза сім'ядоль бур'янів
0,7 кг/га 0,2 л/га	Бажано обприскування на вологий ґрунт, максимальне внесення на важких ґрунтах та до сходів
5,0 л/га	Бажано обприскування на вологий ґрунт, максимальне внесення на важких ґрунтах та до сходів. Наступного року після використання гербіциду згідно з рекомендаціями можна розміщувати будь-які сільськогосподарські культури
3,0 – 4,0 л/га	Бажано обприскування на вологий ґрунт, максимальне внесення на важких ґрунтах та до сходів. Наступного року після використання гербіциду згідно з рекомендаціями можна розміщувати будь-які сільськогосподарські культури
0,75 – 1,0 л/га	Бажано обприскування на вологий ґрунт, максимальне внесення на важких ґрунтах та до сходів. Для розширення спектра бур'янів можна використати як партнер метрибузин, прометрин, пендиметалін, кломазон
1,2 – 1,5 л/га	
1,5 – 1,7 л/га	
1,7 – 1,9 л/га	
0,6 – 1,2 л/га	Тепла волога погода після обробки прискорює дію гербіциду. Молоді бур'яни, що активно вегетують, є більш чутливими до дії препарату. Проти однорічних від фази 3 – 4 листки до кущення та багаторічних злакових за висоти 10 – 15 см

2. Контроль хвороб у посівах картоплі

Надзвичайно велике значення для отримання високого та якісного врожаю картоплі на будь-яке подальше використання є захист від хвороб та шкідників під час вегетації. На кількість обробок проти збудників хвороб впливає багато факторів, серед яких погодні умови, що складаються під час вегетації, система живлення та обробіток ґрунту. Картоплю уражають багато хвороб, але не всі вони однаковою мірою спричиняють недобір урожаю. У табл. 19 подано перелік хвороб, поділений на особливо небезпечні та менш небезпечні. Про особливо небезпечні хвороби (виділені червоним) інформація викладена нижче.

2.1. Ризоктоніоз (чорна парша)

Ризоктоніоз або чорна парша (*Rhizoctonia solani*) – широко поширена хвороба картоплі в нашій країні, особливо в районах із холодною тривалою весною на важких ґрунтах. Крім картоплі збудник здатний вражати багато овочевих культур і бур'яни, які можуть служити резерваторами збудника. Уражаються бульби, стебла, столони й корені дорослих рослин. Ступінь шкодочинності захворювання здебільшого залежить від факторів зовнішнього середовища, рівня запасу інфекції в ґрунті й на насінневому матеріалі, густоти посадки бульб. Оптимальна

температура ґрунту для розвитку хвороби – близько 15–21°C, вологість – 60–70% від повної вологоємності. Найсприятливіші умови для інфікування рослин створюються на важких (суглинних) ґрунтах. Основну шкодочинність гриб завдає в період розвитку сходів картоплі, призводячи до загнивання вічок і проростків, які в ряді випадків гинуть ще до виходу на поверхню ґрунту. При цьому сходи з'являються нерівномірно, а випадки можуть досягати більше 20%. Уражається коренева шийка стебел картоплі, столони, корені. У наслідок цього врожайність знижується на 15–20%, а в окремі роки – на 30–40%. Слід зазначити, що при ураженні бульб ризоктоніозом різко погіршується їх товарний вигляд. Основними джерелами збереження й поширення інфекції є склероції та міцелій гриба, що зберігаються в ґрунті й на поверхні бульб картоплі. Сприяють розвитку хвороби й накопиченню інфекції цукрові буряки, капуста, конюшина, гарбузові культури, томати. Збудник ризоктоніозу здатний вражати картоплю на всіх етапах її розвитку, від сходів до збирання. Важливо пам'ятати, що найуразливішою фазою для зараження картоплі на початку вегетації є білі проростки, що є в ґрунті. Склероції та міцелій у ґрунті й на поверхні уражених ризоктоніозом бульб здатні проростати одночасно з проростанням вічок картоплі. Відомо кілька форм прояву хвороби на рослині.

Таблиця 19
Найбільш поширені хвороби картоплі

Грибкові хвороби	Бактеріальні хвороби	Вірусні хвороби
Фітофтороз	Чорна ніжка	Скручення листа
Ризоктоніоз	Стеблова м'яка гниль	Картопляний вірус
Срібляста парша	Звичайна парша/ сітчаста парша	Фіт-мозаїчність стебла (коркова кільцева плямистість)
Фузаріоз	Бура парша	Картопляний вірус А
Альтернаріоз	Кільцева гниль	Картопляний вірус Х
Порохувата парша		Картопляний вірус 5
Фомоз (гангрена)		Картопляний вірус М
Склеротиніоз (біла гниль)		Аукуба-мозаїка
Вертицильоз (в'янення)		АВС-хвороба Вірус мичкуватості верхівки картоплі
Рак картоплі або чорна парша	Зелений = трапляється часто Помаранчевий = трапляється регулярно Жовтий = трапляється не часто	
Чорна плямистість		
Рожева гниль		
Молочна цвіль		
Сіра пліснява		
Ооспороз картоплі (горбкувата парша)		
Фіолетова коренева гниль		
Мокра гниль		

На бульбах:

- у вигляді чорної парші (чорні склероції);
- поглиблена (ямкова) плямистість, яка формується за низької температури повітря й перезволоженому ґрунті;
- сітчастий некроз, утворенню якого сприяє суха і спекотна погода в період масового зав'язування бульб.

На проростках і підземній частині стебел:

- формування сухої гнилі проростків і підземної частини стебла у вигляді коричневих виразок різної величини.

На надземній частині рослин:

- низькорослість, в'янення в денні години (при ураженні кореневої системи), скручування верхніх листків «човником» уздовж центральної жилки;
- утворення зелених повітряних бульбочок у пазухах пагонів;
- поява «білої ніжки» за вологої й теплої погоди.

До упереджувальних і захисних заходів належать:

- дотримання сівозміни;
- збалансоване внесення мінеральних добрив;
- оптимальні терміни, глибина й густота садіння бульб;
- досходове боронування для знищення ґрунтової кірки;
- боротьба з бур'янами – осотом, хвощем, лободою тощо, які уражаються ризоктоніозом (рис. 30–35);
- збирання урожаю в стислі терміни;
- десикація бадилля;
- протруювання при садінні картоплі препаратами з діючими речовинами іпродіон, 500 г/л, карбоксин 200 г/л + тирам 200 г/л, клотіанідин, 207 г/л + пенфлуфен, 66,5 г/л, тіаметоксам 262,5 г/л + дифеноконазол, 25 г/л + флудіоксоніл, 25 г/л, манкоцеб, 800 г/кг, тирам, 400 г/л).

2.2. Альтернаріоз (суха плямистість)

Альтернаріоз картоплі не менш небезпечна хвороба (синоніми – рання суха плямистість, пізня суха плямистість, макроспоріоз, суха плямистість картоплі), ніж фітофтороз, і може так само призвести до значних втрат врожаю (рис. 36–38). Зазвичай картопля уражається альтернаріозом перед початком бульбоутворення. Збудник хвороби – фітопатогенні гриби роду *Alternaria*, найбільш поширені та шкодочинні *A. solani* Sor. та *A. alternata* Keis. Хвороба знижує схожість посадкового мате-



Рис. 30. Ризоктоніоз у вигляді чорної парші (чорні склероції)



Рис. 31. Ризоктоніоз у вигляді білого нальоту на стеблах



Рис. 32. Склероції ризоктоніозу



Рис. 33. Вплив ризоктоніозу на урожай бульб



Рис. 34. Ураження ризоктоніозом кореневої системи



Рис. 35. Повітряні бульбочки в пазухах пагонів картоплі (побічна дія ризоктоніозу)

ріалу та урожаю картоплі, спричиняє завчасне відмирання вегетативної маси, погіршує зберігання картоплі. Знижується лежкість бульб при зберіганні картоплі та здатність до їх проростання в полі після посадки. Хвороба поширена скрізь. Найбільш інтенсивно розвивається в південних посушливих регіонах. Уражуються листя, стебла та бульби.

Джерелом інфекції найчастіше є рослинні рештки, ґрунт і бульби, в яких розвиваються міцелій й конідії гриба. Протягом вегетаційного періоду розвивається кілька поколінь конідій, надалі альтернаріоз швидко поширюється. Зимує гриб у ґрунті на глибині не більше 5 см, на уражених рослинних рештках. Розвитку альтернаріозу картоплі сприяє волога тепла погода. Ураженість картоплі в роки, сприятливі для розвитку хвороби, може досягати 70%, а втрачати врожаю – 20–40%. Зазвичай альтернаріоз картоплі з'являється в середині червня. Спочатку уражаються нижні й середні листки, а потім стебла й черешки. Залежно від типу збудника хвороба проявляється у двох формах. Зараження молодих бульб відбувається в період збору врожаю при контакті зі спорами на поверхні землі. Зрілі бульби схильні до ураження тільки за наявності ранових пошкоджень.

Розвитку хвороби сприяє спекотна погода з короткочасними дощами та стабільними росами. Оптимальна температура для проростання конідій – 24–30°C, мінімальна – 7°C, проте останнім часом спостерігається адаптація збудників до більш низьких температур. Для проростання конідій і росту міцелію необхідна вологість повітря 90–100%. Передусім уражується листя, яке має різні пошкодження або ж погано забезпечене поживними речовинами. Серед додаткових джерел інфекції можуть бути уражені залишки інших пасльонових рослин – томатів та баклажанів.

Симптоми ранньої сухої плямистості зазвичай починають проявлятися перед бутонізацією, за 15–20 днів до цвітіння. В цей період характерною ознакою є утворення чітко відмежованих, округлих, темно-бурих, темно-сірих або коричневих плям діаметром до 1,5 см, з чітко вираженими концентричними колами. На плямах спостерігається слабкий чорний наліт, який складається з органів спороношення гриба. У суху погоду тканина в місцях плям висихає та випадає. На уражених стеблах та черешках плями продовгуваті, темно-бурі, мають концентричну зональність із чорним або темно-сірим нальотом. При сильному ураженні некрози зливаються, листя жовтіє та висихає. При сильному ураженні на стеблах утворюються виразки і стебла в'януть. Окрім негативного впливу на фотосинтетичний апарат рослин, хвороба також спричиняє патологічні зміни бульб. Ураження бульб картоплі супроводжується утворенням на їх поверхні темно-сірих або темно-коричневих, дещо вдавлених плям, вкритих темним або темно-сірим нальотом. У місцях некрозів під плямами тканина стає твердою, сухою чорнувато-коричневою масою, що добре видно при розрізі ураженої бульби. Такі симптоми можна спостерігати через 2–3 тижні після збору врожаю.

Якщо альтернаріоз картоплі викликаний грибом *Alternaria solani*, то спочатку, переважно в центрі листових пластин, з'являються дрібні хлоротичні плями діаметром 10–35 мм. Ці плями мають кутасто-округлі форми з вираженими концентричними кільцями і різко відрізняються від здорових тканин рослини. Тканина в місцях ураження суха й ламка. Через 3–4 тижні після появи перших ознак захворювання з нижньої сторони листя може з'явитися наліт – спороношення.

Якщо альтернаріоз картоплі викликаний грибом *Alternaria alternata* Keissler, спочатку з'являються дрібні хлоротичні плями у вигляді дрібних цяток по краях листя, між жилками. З розвитком хвороби ці плями зливаються і можуть покривати весь лист, набувають буро-



Рис. 36. Ураження листків збудником *Alternaria solani*



Рис. 37. Ураження листків збудником *Alternaria alternata*



Рис. 38. Ураження бульби збудником *Alternaria*

го кольору, але без концентричних кілець. На відміну від хвороби, викликаній *Alternaria solani*, спороношення формується на 5–6 день і розпізнається за нальотом оливкового кольору.

До упереджувальних і захисних заходів належать:

- збалансоване внесення під картоплю калійних добрив;
- дотримання сівозмін, за яких картопля повертається на попереднє місце не раніше, ніж через 3–4 роки. При плануванні сівозміни рекомендується розділяти посадки картоплі та інших пасльонових культур для запобігання взаємному перезараженню культур;
- до появи перших симптомів хвороби рекомендується обприскування фунгіцидами. Перша обробка – профілактична, при настанні відповідних погодних умов для розвитку хвороби; наступні – з інтервалом 10–14 днів. Профілактична – **Арева Голд**[®] (диметоморф, 90 г/кг + манкоцеб, 600 г/кг), фенамідон, 75 г/л + пропамокارب-гідрохлорид, 375 г/л завдяки вмісту двох діючих речовин фунгіциди діють профілактично проти альтернаріозу та фітофторозу. Для наступних обробок рекомендовані фунгіциди **Сфінкс Екстра**[™] (диметоморф, 113 г/кг + фолпет, 600 г/кг); трифлоркси-

стробін, 250 г/кг + тебуконазол, 500 г/кг; азоксистробін, 200 г/л + дифенконазол, 125 г/л; цимоксаніл, 250 г/кг + фамоксадон, 250 г/кг та ін. З екологічних засобів можна використовувати обробку бульб перед посадкою біопрепаратами Бактофіт, Інтеграл, Планріз, Агат-25;

- для зниження втрат врожаю картоплі до мінімуму збирання урожаю слід проводити, коли бульби повністю дозріли, уникати пошкоджень під час збирання, після збирання витримувати три тижні в теплих умовах за вологості >90% і вибракувати уражені;
- знищення картоплиння перед збиранням бульб.

2.3. Фітофтороз картоплі

Серед хвороб картоплі однією з найбільш небезпечних є фітофтороз (*Phytophthora infestans*). За сприятливих погодних умов він спричиняє передчасне відмирання бадилля картоплі, до 50% знижує врожайність і призводить до великих втрат, погіршення якості бульб картоплі в період зберігання. У роки епіфітотії лише від фітофторозу втрати врожаю на незахищених посадках можуть перевищувати 60–70%. Бульби, уражені фітофторозом, є «воротами» для інших патогенів, тому їх висаджування веде до масового розвитку мокрих бактеріальних і сухих фузаріозних гнилей, чорної ніжки, антракнозу, ризоктоніозу, альтернاریозу тощо.

Хвороба поширена в усіх зонах вирощування картоплі. Уражуються листя, стебла та бульби (рис. 39–41). На картоплі хвороба проявляється в другу половину вегетації: наприкінці бутонізації – початку цвітіння. За сприятливих умов хвороба швидко прогресує і протягом декількох днів охоплює всю рослину.

Слід враховувати, що фітофтороз «помолодшав» і може розвиватися в більш ранні фази розвитку. Тому при плануванні обробок рослин фунгіцидами слід зважати на погодні умови. Якщо період вегетації дуже спекотний і посушливий, необхідності у застосуванні фунгіцидів немає, бо фітофтороз за таких умов не розвивається. З пониженням температури й підвищенням відносної вологості повітря, за значного коливання добових температур або дощової погоди створюються сприятливі умови для розвитку цієї хвороби.

Останнім часом із поширенням патогенів раси А2 в Європі ознаки хвороби можуть з'являтися набагато раніше. Активне схрещування рас А1 і А2 між собою призводить також до сильнішої агресивності патогену та його стійкості до традиційних фунгіцидів.

Перші ознаки з'являються на нижніх або середніх листках куща картоплі у вигляді невеликих темно-бурих розпливчастих плям із світло-зеленою облямівкою. За теплої вологої погоди плями поширюються на всю поверхню листка, хвора тканина листка відмирає. Стебла, черешки, іноді бутони та ягоди покриваються суцільними коричневими смугами. У вологу погоду на нижній стороні листка на межі хворої та здорової тканини з'являється білий пухкий наліт (спорношення), за допомогою якого гриб розмножується та поширюється. Він добре помітний в сиру погоду вранці, коли ще є роса. На стеблах, квітконосах, черешках листя виступають окремі коричневі плями. За сухої погоди розвиток фітофторозу на листі призупиняється, інфекція не розповсюджується, однак при настанні довготривалої теплої та вологої погоди розпочинається повторне поширення хвороби, листя за декілька днів може перетворитися на чорну гниючу масу. На полі в такому випадку залишаться лише коричневі прямостоячі стебла.

Останніми роками спостерігається стеблова форма фітофторозу: верхня частина стебла по кільцю жовтіє, стає коричневою, а потім інфекція поширюється на середню та нижню частину стебла, листя. Уражені рослини легко зламуються.

Розвиток збудника відбувається в широкому діапазоні температури – 1,5–30°C. Потрапляючи на землю, зооспори разом із водою проникають у ґрунт, а зооспори, що вивільнюються з них, заражають бульби. Найчастіше бульби заражаються під час збирання при контакті з поверхневим шаром ґрунту і з ураженим бадиллям. Збудник інфікує бульби через вічка, сочевички й механічні ушкодження.



Рис. 39. Стеблова форма фітофторозу



Рис. 40. Фітофтороз листя картоплі

Рис. 41. Фітофтороз бульб картоплі



Програма захисту картоплі від фітофторозу та альтернаріозу від компанії ADAMA

Насамперед необхідно забезпечити пригнічення первинних джерел інфекції. Найнебезпечніше – це ураження фітофторозом у період активного росту бадилля. Фітофтороз – хвороба, що швидко розвивається, і тому набагато простіше запобігти їй, ніж потім лікувати. У цей період найефективніше застосовувати системні препарати, а після них – трансламінарні. Під впливом низки чинників зовнішнього середовища рослини картоплі у другій половині вегетації відчувають стрес. Саме в цей період найяскравіше проявляються такі захворювання картоплі, як альтернаріоз і фітофтороз.

Фунгіциди компанії ADAMA – контактні **Банджо™**, **Фольпан™** і контактні локально-системні **Арева Голд®** і **Сфінкс Екстра™** – забезпечують базовий рівень захисту картоплі від збудників (рис. 42). Необхідно враховувати, що збудник альтернаріозу є на полі ще до зовнішнього прояву хвороби, відповідно ефективний контроль захворювання забезпечується профілактичними обробками.

Таким чином, при побудові програми захисту картоплі необхідно позиціонувати препарати **Арева Голд®** і **Фольпан™** в ті періоди, коли користь від застосування буде максимальною: у фазу активного росту картоплі **Арева Голд®** забезпечує захист молодих тканин від фітофторозу, після змикання бадилля в рядках застосування препарату **Арева Голд®** допомагає ефективно контролювати альтернаріоз і фітофтороз. Наприкінці вегетації бадилля важливо «очистити» поле від збудників хвороб для отримання врожаю здорових бульб картоплі. У цей період доцільна обробка фунгіцидом **Арева Голд®**, оскільки диметоморф (локально-системна діюча речовина препарату) має антиспоруляційну дію й зупиняє розвиток спорошення гриба.

На хворих уражених бульбах утворюються тверді бурувато-сірі плями, втиснені всередину тканини. На розрізі бульби за такою плямою видно іржаво-буру губчасту уражену тканину. У процесі зберігання ураження поширюється всередину бульби до її повного знищення. Інфекція зберігається в бульбах і з насінням потрапляє в поле. На хворій насінній бульбі уражені паростки можуть загинути ще до сходів.

З біологічних засобів можливе використання Бізар, Планриз, Триходермін, Псевдобактерин, Альбіт і Агар 25 (обприскування через 7–8 днів). Для захисту картоплі від грибкових хвороб застосовують Планриз, 20 мл/сотку + Триходермін, 20 мл/сотку, проводити обприскування не менше 5 разів з інтервалом 10–20 днів. При садінні картоплі протруювати Планриз, 1 мл/т + Триходермін, 1 л/т. При закладанні на зберігання – Планриз, 50 мл/т + Триходермін 50 мл/т. Фунгіцидна система захисту картоплі в період вегетації спрямована на боротьбу з двома хворобами, розвиток яких залежить не тільки від регіону вирощування, а й від ефективної стратегії боротьби з патогенами (табл. 20).

Двокомпонентний фунгіцид **Арева Голд**[®] оптимально вписується в подібну програму захисту. Контактний компонент **Арева Голд**[®] – манкоцеб (600 г/кг) – ефективно захищає насадження картоплі від інфекції, яка вже є на полі до моменту обробки. Інша локально-системна діюча речовина препарату **Арева Голд**[®] – диметоморф (90 г/кг). Він розподіляється по тканинах картоплі акропетально й захищає рослину від фітофторозу зсередини тривалий час (період напіврозпаду 14 днів). Ця властивість особливо важлива на практиці при плануванні обробки на стадіях активного росту картоплі, коли необхідно забезпечити максимальний захист нового приросту листя. Інший потужний препарат, також здатний допомогти в захисті від фітофторозу та альтернаріозу – **Фольпан**[™] із діючою речовиною фолпет, 800 г/кг. Цей фунгіцид гнучко вписується у спільну з препаратом **Арева Голд**[®] програму обробок, а також може активно використовуватися в бакових сумішах. **Фольпан**[™] має профілактичну дію, запобігаючи проростання спор грибів. При захворюванні альтернаріозом перше обприскування фунгіцидом здійснюють

через п'ять-сім діб після виникнення некрозів – це перешкоджає перезараженню рослини. **Фольпан**[™] фітотоксичний, легко дозується і швидко диспергується у воді, характеризується швидкою початковою дією, не утворюючи пилу, і має високу прилипаючу здатність. Тому навіть за дощової погоди інтервали між обробками становлять 7 діб.

У фазу цвітіння й активного накопичення урожаю бульб найбільш ефективним обробітком буде використання препарату **Сфінкс Екстра**[™] з двома діючими речовинами: підвищеним вмістом диметоморфу, 113 г/кг і фолпету, 600 г/кг в нормі 2 л/га. Цей препарат найкраще використовувати в період найбільшої небезпеки грибкових хвороб.

Вказані вище препарати характеризуються відсутністю резистентності й забезпечують широкий спектр фунгіцидної дії. Мають чудову стійкість до змивання опадами й подовжену тривалість дії.

Обов'язково перед збиранням картоплі (при знищенні бадилля) рекомендується вносити фунгіцид **Банджо**[™] 0,4 л/га + **Реглон** 2,0 л/га, що попередить зараження бульб хворобою.

Захист картоплі

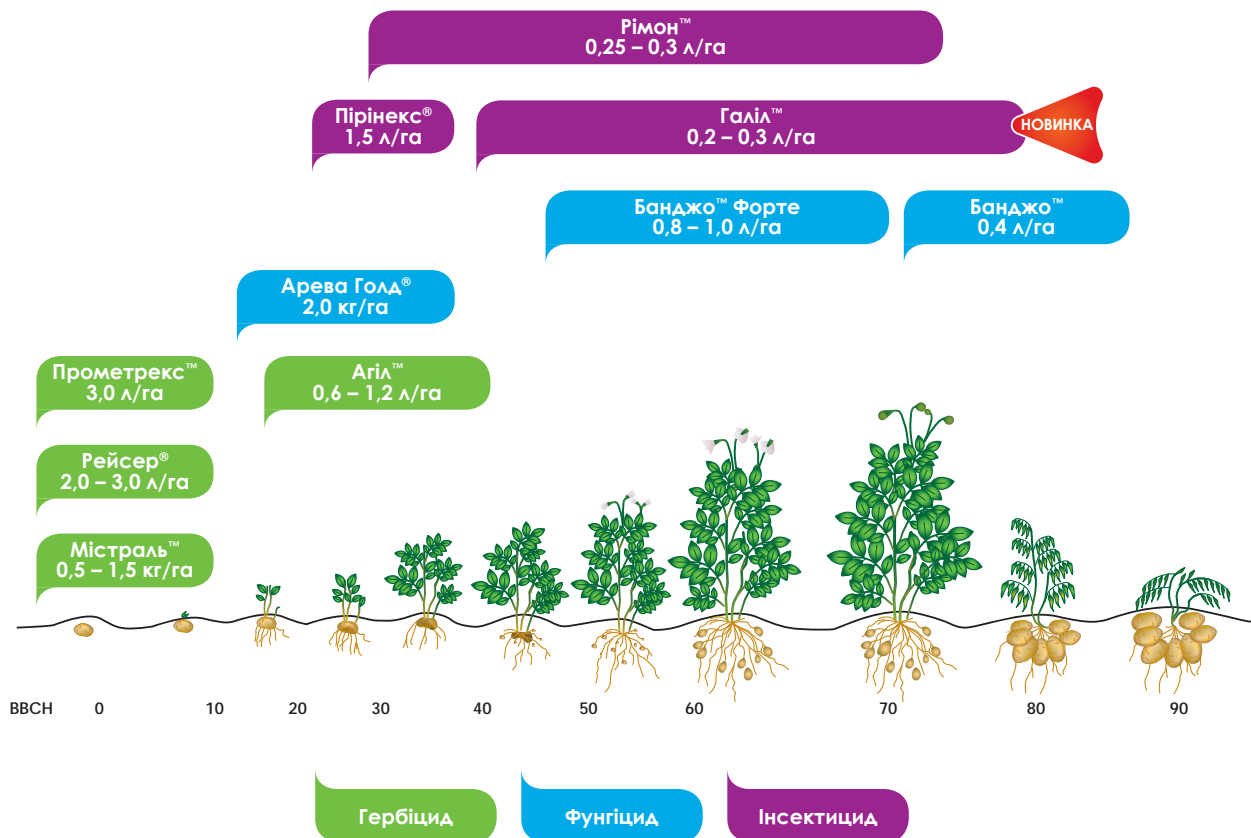


Рис. 42. Схема захисту картоплі від АДАМА

Таблиця 20
Фунгіциди для контролю фітофторозу

Препарат	Діюча речовина	Норма витрати, кг/га	Перерва між обробками, днів	Примітка	Захист від ураження	
					листя	стебел
Засоби контактної дії						
	Манкоцеб	1,8	8–10	Препарати при низькому до середнього інфекційному тиску	++	+
	Сульфат міді	5	7–14	–	++	+
	Метирам	1,8	7–10	–	++	+
Банджо™	Флуазинам	0,4	8–14	Стійкий до змивання дощами	+++	+
Фольпан™	Фолпет	2,0	8–14	Стійкий до змивання дощами	+++	+
Засоби контактної й локально-системної дії						
	Цимоксаніл + фрамоксодон	0,7	8–14	За високого інфекційного тиску й змінної погоди	++	+ (+)
Арева Голд®	Диметоморф + манкоцеб	2	8–14		++ (+)	+ (+)
	Манделамід	0,6	8–14		+++	+ (+)
Засоби контактної й системної дії						
Сфінкс Екстра™	Диметоморф + фолпет	2	8–14		++ (+)	+ (+)
	Металаксил+ манкоцеб	2,5	10–14	За високого інфекційного тиску і змінної погоди	++ (+)	++
	Флюопіколід + пропамокарб гідрохлорид	1,2–1,6	7–10		+++	++
	Пропамокарб+ манкоцеб	4	10–14		++ (+)	++

Примітки: +++ → дуже хороша дія; ++ → хороша дія; + → слабка дія

Захист від ураження		Спосіб дії				Поширення «в» або «на» рослинах
бульб	приросту	протек- тивний (за- хисний)	кура- тивний	еради- кативний (антиспо- рулентний)	стійкий до вимивання дощем	
Засоби контактної дії						
0	0	++	0	0	+ (+)	Контактне
0	0	++	0	0	+ (+)	Контактне
0	0	++	0	0	+ (+)	Контактне
++ (+)	0	+++	0	0	++ (+)	Контактне
++ (+)	0	+++	0	0	++ (+)	Контактне
Засоби контактної й локально-системної дії						
0	0	++	++	+	++	Контактне трансламінарне
++	0	++ (+)	+	++	++ (+)	Контактне і локально-системне (трансламінарне)
++	++	+++	+	+ (+)	+++	Трансламінарне і контактне
Засоби контактної й системної дії						
++	0	++ (+)	+	++	++ (+)	Контактне і локально-системне (трансламінарне)
	++	++ (+)	++ (+)	++ (+)	+++	Системне
+++	++	+++	++	++ (+)	++ (+)	Системне трансламінарне
++	+ (+)	++ (+)	++	++	+++	Системне

Примітки: +++ → дуже хороша дія; ++ → хороша дія; + → слабка дія

2.4. Срібляста парша

Срібляста парша – хвороба, що знижує товарні якості бульб (особливо це стосується реалізації митої картоплі), не утворює гнилей, уражені бульби втрачають вагу, що викликано втратою вологи (рис. 43). Знижуються насіннєві якості. Хворі бульби дають слабкі, зріджені сходи, легко уражуються вторинною інфекцією й загнивають. Гриб розвивається на верхньому шарі клітин, між епідермісом і перидермою. Епідерміс втрачає вологу, утворюється повітряна порожнина між епідермісом й іншими шарами клітин, місця ураження набувають сріблястого блиску. На поверхні плям розвиваються конідіальні спораношення і дрібні чорні склероції, які локалізуються у відмерлих клітинах шкірки й коркового шару. Конідієносці темні, з чорно-оливковими конідіями.

Джерелом інфекції є бульби і ґрунт. Найбільшу небезпеку становлять склероції на поверхні бульби, які є головним джерелом інфекції. Поширенню хвороби сприяють умови: вологість більше 90%, температура більше 3°C.

Під час збирання або закладання на зберігання на бульбах помітні сірувато-буруваті, злегка вдавлені плями різної величини, під шкіркою утворюються чорні точкові склероції. Масове ураження спостерігається ближче до весни у сховищі, особливо в тих місцях, де бульби пітніють або є крапельна волога. Уражена тканина бульби стає злегка втиснутою й набуває характерного сріблястого блиску, зумовленого тим, що туди проникає повітря.

До упереджувальних і захисних заходів належать:

- дотримання сівозміни знижує інфекційний фон з поверненням картоплі на те саме поле не раніше ніж через 3–5 років. Монокультура картоплі сприяє накопиченню в ґрунті склероцій патогену, а відтак – і розвитку хвороби. Як попередні культури рекомендується вирощувати озиме жито, озиму пшеницю, зернобобові суміші, люпин, сою, еспарцет;
- ефективним профілактичним прийомом є заорювання сидеральних культур, що сприяють розвитку сапрофітних видів грибів і бактерій – антагоністів збудника парші сріблястої;
- внесення в ґрунт свіжого соломистого гною, свіжого гною з тирсою й компостами сприяє ураженню бульб як сріблястою, так і звичайної паршею. Сприяє збільшенню ураження бульб сріблястою паршею та внесення підвищених доз торфу. А перепрілий гній забезпечує деяке зменшення ураження бульб хворобою. У зв'язку з цим під картоплю слід вносити тільки добре перепрілі органічні добрива;

- внесення в ґрунт достатньої кількості міді, марганцю, магнію, бору, кобальту в дозах, встановлених на основі даних агрохімічного обстеження полів, сприяє зниженню шкодочинності парші сріблястої за рахунок підвищення стійкості бульб до хвороби;
- бульби просушують перед закладанням на зберігання, а навесні перед посівом відбраковують пошкоджені;
- створення оптимальних умов для зберігання бульб – активна вентиляція, температура 1...3°C і вологість повітря не вище 90%. Температура в картоплесховищах має бути постійною. За відносної вологості 90% достатньо знизити температуру на 2°C, щоб настала точка роси. У цьому випадку бульби в сховищі запотівають, покриваються найдрібнішими краплями роси, що сприятиме їх інтенсивному зараженню сріблястою паршею. Слід пам'ятати, що зниження температури на 1°C спричиняє збільшення відносної вологості повітря у сховищі на 5%;
- перед закладанням на зберігання насіннєвого матеріалу обприскують бульби протруйниками фунгіцидної дії з діючими речовинами імазаліл, 100 г/л в нормі 150 мл/т, іпродіон, 500 г/л в нормі 0,38–0,4 л/т;
- ефективним методом є сонячне прогрівання, озеленення бульб за 15–20 днів до садіння, що забезпечує можливість ретельного бракування хворих;
- для дезінфекції поверхні насіннєвих бульб перед садінням використовують один з рекомендованих протруйників: іпродіон, 500 г/л (0,38–0,4 л/т), манкоцеб, 800 г/кг (2–2,5 кг/т), тіаметоксам, 262,5 г/л + дифеноконазол, 25 г/л + флудіоксоніл, 25 г/л (0,5–0,7 л/т), фосфориста кислота, 520 г/л + фосфіт калію, 100 г/л + імідаклоприд, 110 г/л (1–1,5 л/т); флудіоксоніл 25 г/л (0,75 л/т, норма витрати робочої рідини – 70 л/т);
- обробляти бульби зануренням у робочий розчин препарату не слід, оскільки такий прийом часто призводить до перезараження їх бактеріальними гнилями.
- при садінні бульб рекомендовано обприскування ґрунту фунгіцидом азоксистробін 250 г/л (3,0 л/га).



Рис. 43. Срібляста парша



Рис. 44. Парша звичайна

2.5. Звичайна парша

Хвороба вражає столони й корені, але більшою мірою бульби (рис. 44). На свіжовикопаних бульбах помітний білий павутинний наліт, що складається з міцелію і спораношення збудника. Навколо сочевичок з'являються горбкуваті складки, які потім набувають вигляду сухих виразок діаметром від декількох міліметрів до 1 см різноманітної форми, які можуть розтріскуватися. Нерідко вони зливаються, утворюючи суцільну кірку, що лущиться.

Бульбова інфекція має велике значення при вирощуванні картоплі на полях, де вона давно не оброблялася, а також на цілинних або перелогових ділянках. Уражені бульби мають низькі товарні якості та погано зберігаються. На уражених бульбах частково або повністю гинуть вічка.

Збудник належить до актиноміцетів, поширений на всіх типах ґрунтів. Оптимальні умови для розвитку хвороби: температура +25...+27°C і лужна реакція середовища. Патоген живе в ґрунті на органічних залишках, за сприятливих умов переходить на живлення підземними органами картоплі, проникаючи в бульбу через сочевички або механічні ушкодження. Зменшення вмісту повітря в ґрунті призводить до придушення життєздатності актиноміцетів. Рослинні залишки, що не розклалися, та свіже органічне добриво сприяють розвитку хвороби. Життєдіяльність патогенних видів і штамів актиноміцетів активізується за наявності в ґрунті вільного кальцію й нітритів. Нерідко ураження бульб залежить від глибини їх залягання в ґрунті. У більш глибоких шарах, де повітря менше, парша слабше розвивається. Високий вміст у ґрунті органічної речовини, в основному у вигляді гумусу, пригнічує збудників парші звичайної. Коли бульба досягає розміру 1–2 см в діаметрі, гриб парші не може вразити рослину, так як вже утворюється корковий шар.

До упереджувальних і захисних заходів належать:

- використання стійких сортів;
- дотримання 3–4-пільної сівоzmіни;
- використання здорового посадкового матеріалу з відбракуванням сильно пошкоджених бульб;
- застосування сидеральних добрив знижує розвиток хвороби;
- при садінні застосовувати кислі форми добрив (суперфосфат, сульфат амонію);
- садіння картоплі на більш важких за механічним складом ґрунтах;
- внесення перепрілого гною;
- вапнування ґрунту необхідно проводити за 2–3 роки до висадки культури;

- застосування Триходерміну як для протруювання бульб, так і для обробки ґрунту знижує розвиток звичайної парші;
- в умовах посухи картоплі в перші 20–40 днів після посадки молоді бульби уражуються паршею і зрошення вважається основним засобом боротьби з нею.

2.6. Суха гниль, або фузаріоз бульб

Суха гниль, або фузаріоз бульб (збудники – різні види грибів роду *Fusarium* sp.) є найпоширенішим захворюванням картоплі в період зберігання взимку (рис. 45).

Перші ознаки цієї хвороби проявляються на здорових бульбах залежно від сорту через 1,5–2 місяці після закладання картоплі на зберігання. Хвороба активно розвивається на бульбах із механічними пошкодженнями. Збудники сухої гнилі легко проникають в бульби після ураження їх фітофторою, паршею та іншими хворобами, а також через пошкодження комахами й гельмінтами. Рідко спостерігається проникнення грибів у бульбу через непошкоджені сочевички й молоді паростки.

Першою ознакою хвороби є поява на бульбах сірувато-буруватої плями, злегка вдавленої по краях, покривні тканини бульби при цьому трохи зморщуються. М'якоть бульби під плямою стає пухкою, сухою й набуває буруватого забарвлення. Далі в процесі розвитку захворювання в ураженій тканині утворюються порожнечі, заповнені пухнастим білим, жовтим або червонуватим міцелієм грибів-збудників. В умовах підвищеної вологості повітря при зберіганні уражена тканина на перших етапах розвитку хвороби може мати водянисту консистенцію, залишаючись пухкою при цьому. У цьому випадку при розрізанні бульб виділяється рідина. Розклад тканин, що часто буває при мокрій бактеріальній гнилі, не спостерігається.

З моменту проникнення гриба в бульбу його міцелій поширюється по клітинах і міжклітинних просторах м'якоті, через що тканина відмирає. Поступово міцелій заповнює не тільки порожнечі, які утворились у хворих тканин, а й проникає також на поверхню бульби крізь шкіру на виразках, утворюючи зсередини й ззовні бульби характерні подушечки або спораношення. Подушечки спораношення на поверхні бульби мають сірувато-білуватий колір із жовтувато-рожевим або темним відтінком. При скоблінні вони здебільшого мають в основі синюватий колір. Гриб швидко поширюється в тканинах бульб, руйнуючи їх. Уражена тканина стає майже чорною, а бульба легкою. В сухих умовах зберігання вона врешті-решт перетворюється на мумію,

яка покрита зморшкуватою шкіркою. Гриб утворює велику кількість серпоподібно вигнутих конідій, звичайно розділених перегородками на чотири клітини. Деякі клітини міцелію округлюються, стінки їх сильно ущільнюються, внаслідок чого утворюється хламідоспора. Стейкі до умов зовнішнього середовища конідії і хламідоспори дають можливість грибу зберігати життєздатність і здатність заражати бульби картоплі протягом тривалого часу. Конідії дуже легко відділяються від місць утворення і, завдяки своїй легкості, створюють тривале заспорення повітря у сховищах.

Мінімальна температура для розвитку хвороби 1–5°C. Зараження бульб можливе тільки за наявності на їхній поверхні краплинної вологи. Оптимальною вологістю для розвитку гнилі є 70% і вище. Максимальна вологість повітря за відсутності конденсації водяних парів забезпечує високий тургор клітин бульби, які в такому стані стійкіші до хвороби. Великі бульби швидше уражуються сухою гниллю, ніж середні. Сухою гниллю зазвичай вражаються ослаблені бульби, пошкоджені механічно або уражені іншими хворобами, особливо бульби ранніх сортів.

Сприяють розвитку хвороби висока вологість ґрунту й надмірна кількість органічних добрив. А також ґрунти з кислотністю, що наближається до 6,2.



Рис. 45. Суха гниль, або фузаріоз бульб

До упереджувальних і захисних заходів належать:

- баланс норм внесення добрив і контроль чисельності шкідників та хвороб;
- дотримання сівозмін;
- своєчасний оптимальний полив насаджень картоплі;
- перебирання перед закладанням на зберігання;
- мінімізація висоти падіння бульб під час сортування та їх кількості;
- збирання в оптимальні терміни, коли шкірка бульби не здирається з поверхні;
- ефективно ретельне й завчасне (за 1,5–2 місяці до завантаження картоплі) очищення та дезінфекція сховищ;

- просушка та дотримання лікувального періоду;
- оптимальні умови зберігання;
- насінневі бульби перед закладанням на зберігання обробляють діючою речовиною іпродіон, 500 г/л, 0,38–0,4 л/т (одразу після збирання).

2.7. Суха фузаріозна стolonна гниль бульб

Це захворювання бульб картоплі, що викликається недосконалим грибом *Fusarium oxysporum*. Поширене в усіх зонах картоплярства. Джерело інфекції – ґрунт, в якому гриб зберігається у вигляді мікросклероцій і хламідоспор, іноді в насінневих бульбах. Стolonна гниль найбільш небезпечна за високої температури повітря. Хвороба розпочинається за температури повітря більше 25–28°C. Спричиняє значне зниження врожаю. Уражаються бульби в період вегетації. Гниль охоплює тільки стolonну частину бульби (на місці тонкого зрізу тканини видно коричневі лінії та лінії, що розходяться радіально, відмерлих клітин і судин). Зона ураження з часом збільшується. Шкірка зморщується складками, на ній утворюються білі дрібні пустули спороношення гриба. Тканини стolonної частини бульби розм'якшуються, стають сухими, коричневими. В них часто утворюються порожнини, заповнені білим міцелієм гриба.

До упереджувальних і захисних заходів належать:

- дотримання сівозмін;
- просушування та озеленення насінневих бульб;
- планування поверхні ґрунту під час його підготовки, оскільки в низинах рослини дуже вразливі до хвороб;
- дотримання режиму зрошення: планування поливів із розрахунком, щоб рослина не перебувала у вологому стані більше 10 годин;
- міжрядні обробки сприяють кращому надходженню повітря, що зменшує ризик захворювання;
- постійна вентиляція міжрядь, вони не мають бути загущеними (від густоти посадки також залежить ступінь захворювання рослин);
- обробка посівів через кожні 7–8 днів при використанні тільки контактних препаратів. Останню обробку фунгіцидами проводять не пізніше, ніж за 20 діб до збирання урожаю, а бордоською рідиною – за 15 днів.

У табл. 21 наведено хімічні препарати для контролю хвороб у насадженнях картоплі.

Таблиця 21

Хімічні препарати для контролю хвороб у насадженнях картоплі

Спектр дії, шкідливий організм	Діюча речовина	Норма витрати	Примітки (Максимальна кратність обробітків/ строк останньої обробки до збирання)
Препарати, що контролюють альтернаріоз і фітофтороз			
Альтернаріоз	Трифлуксистробін, 260,4 г/кг + тебуконазол, 531,9 г/кг	0,25– 0,35 кг/га	Обприскування в період вегетації, 2/20
Альтернаріоз	Боскалід, 267 г/кг + піраклостробін, 67 г/кг	0,25–0,3 кг/га	При виникненні небез- пеки зараження, 2/30
Фітофтороз, альтернаріоз	Пропінеб, 700 г/кг	1,5–2 кг/га	Обприскування в період вегетації, 3/40
Фітофтороз, альтернаріоз	Диметоморф, 90 г/кг + манкоцеб, 600 г/кг	2,0 кг/га	Обприскування в пері- од вегетації, 3/20
Фітофтороз, альтернаріоз	Манкоцеб, 800 г/кг	1,2–1,6 кг/га	Обприскування в період вегетації, 2/20
Фітофтороз, альтернаріоз	Азоксистробін, 250 г/л	0,6 л/га	Обприскування в період вегетації, 5/20
Фітофтороз, альтернаріоз	Азоксистробін, 200 г/л + дифеноконазол, 125 г/л	0,75– 1,0 л/га	Обприскування в період вегетації, 5/20
Фітофтороз, альтернаріоз	Гідроксид міді, 350 г/кг	1,5–2,5 кг/га	Обприскування в період вегетації, 4/30
Фітофтороз, альтернаріоз	Сульфат міді триосновний, 345 г/л	3–5 л/га	Обприскування в період вегетації, 3/20
Фітофтороз, альтернаріоз	Цимоксаніл, 45 г/кг, манкоцеб, 680 г/кг	2,0–2,5 кг/га	Обприскування в період вегетації, 3/14
Фітофтороз, альтернаріоз	Диметоморф, 90 г/кг + манкоцеб, 600 г/кг	2,0 кг/га	Обприскування в період вегетації, 3/20
Фітофтороз, альтернаріоз	Фенамідон, 75 г/л + пропа- мокарб гідрохлорид, 375 г/л	1,5–2,0 л/га	Обприскування в період вегетації, 3/20
Фітофтороз, альтернаріоз	Флуазинам, 500 г/л	0,4 л/га	Обприскування в період вегетації, 4/10
Фітофтороз, альтернаріоз	Манкоцеб, 800 г/кг	1,6 кг/га	Обприскування в період вегетації, 3/20
Фітофтороз, альтернаріоз	Метирам, 700 г/кг	2,0–2,5 кг/га	Обприскування в період вегетації, 3/20
Фітофтороз, альтернаріоз	Мандіпропамід, 250 г/л + дифеноконазол, 250 г/л	0,6 л/га	Обприскування в період вегетації, 4/14
Фітофтороз, альтернаріоз	Дифеноконазол, 250 г/л	0,5 л/га	Обприскування в період вегетації, 2/14
Фітофтороз, альтернаріоз	Цимоксаніл, 250 г/кг + фа- моксадон, 250 г/кг	0,6 кг/га	Обприскування в період вегетації, 4/15
Фітофтороз, альтернаріоз	Диметоморф, 113 г/кг + фолпет, 600 г/кг	2,0 л/га	Обприскування в період вегетації, 4/10

Спектр дії, шкідливий організм	Діюча речовина	Норма витрати	Примітки (Максимальна кратність обробітків/ строк останньої обробки до збирання)
--------------------------------	----------------	---------------	--

Препарати, що контролюють фітофтороз

Фітофтороз	Флюопіколід, 62,5 г/л + пропамокарб гідрохлорид, 625 г/л	1,2–1,6 л/га	Обприскування в період вегетації, починаючи з періоду кінця бутонізації – цвітіння, 3/10
Фітофтороз	Цимоксаніл, 4,2%, хлорокис міді, 39,8%	2,5 кг/га	Обприскування в період вегетації, 3/12
Фітофтороз	Іпровалікарб, 55 г/кг, пропінеб, 612 г/кг	2,5 кг/га	Обприскування в період вегетації, 2/40
Фітофтороз	Аметоктрадин, 300 г/л + диметоморф, 225 г/л	0,8–1,0 л/га	Обприскування в період вегетації, 3/20
Фітофтороз	Ціазофамід, 400 г/л	0,2 л/га + ПАР	Обприскування в період вегетації при появі перших ознак захворювання, 3/14
Фітофтороз	Мандипропамід, 250 г/л	0,5–0,6 л/га	Обприскування в період вегетації, 4/7
Фітофтороз	Металаксил-М, 40 г/кг + манкоцеб, 640 г/кг	2,5 кг/га	Обприскування в період вегетації, 3/14
Фітофтороз	Манкоцеб, 302 г/л + пропамокарб гідрохлорид, 248 г/л	3,0–4,0 л/га	Обприскування в період вегетації, 3/20
Фітофтороз	Фолпет, 500 г/кг	3,0 кг/га	Обприскування в період вегетації, 2/20
Фітофтороз	Фолпет, 800 г/кг	2,0 кг/га	Обприскування в період вегетації, 2/20

Протруйники

Гнилі під час зберігання, фузаріоз, фомоз та ризоктоніоз, парша, суха та мокра гнилі	Іпродіон, 500 г/л	0,38–0,4 л/т	Обробка бульб суспензією препарату перед закладанням на зберігання відразу після збирання врожаю та перед садінням
Дротяники, несправжні дротяники, личинки хрущів, колорадський жук, цикадки, попелиці, трипси, ризоктоніоз (побічна дія проти звичайної і сріблястої парші)	Клотіанідин, 207 г/л + пенфлуфен, 66,5 г/л	0,25–0,3 л/т	Насіннєві бульби для садіння мають бути без механічних ушкоджень, а також вільні від фузаріозних і бактеріальних інфекцій
Колорадський жук, попелиці, ґрунтові шкідники на початкових стадіях, ризоктоніоз	Імідаклопрід, 140 г/л, пенсікурон, 150 г/л	1 л/т	Обробку проводити перед висаджуванням картоплі в ґрунт. Уникати тертя мокрих бульб одна об одну і їхнього травмування, що за вологих прохолодних умов може призвести до зараження бактеріальною гниллю

Спектр дії, шкідливий організм	Діюча речовина	Норма витрати	Примітки (Максимальна кратність обробітків/ строк останньої обробки до збирання)
Колорадський жук, дротяники, комплекс грунтових шкідників	Тіаметоксам, 350 г/л	0,3 л/т	Протруєння бульб перед висаджуванням
Суха гниль, ризокто- ніоз, звичайна пар- ша, гельмінтоспори- оз, фомоз	Флудіоксоніл, 25 г/л	0,75 л/т	Протруєння бульб перед висаджуванням
Ґрунтові шкідники, шкідники сходів (дротяники, личинки хрущів, несправж- ньодротяники, по- пелиці, вовчок, колорадський жук та комплекс хвороб (ризоктоніоз, альтернаріоз)	Флудіоксоніл, 25 г/л + дифеноконазол, 25 г/л + тіаметоксам, 262,5 г/л	0,5–0,7 л/т	Протруєння бульб перед висаджуванням
Парша срібляста та звичайна, ризокто- ніоз	Імазалілу сульфат, 133,5 г/л	0,15 л/т	Протруєння бульб восе- ни. Картопля насіннева
Колорадський жук, дротяники, несправ- жні дротяники, личинки хрущів, попелиці	Імідаклоприд, 600 г/л	0,15–0,3 л/т	Передпосадкове протруєння бульб
Ризоктоніоз	Манкоцеб, 800 г/кг	2,0–2,5 кг/га	Передпосадкове протруєння бульб
Ризоктоніоз	Карбоксин, 200 г/л + тирам, 200 г/л	2,0 л/т	Передпосадкове протруєння бульб
Ризоктоніоз, мокра гниль	Карбоксин, 200 г/л + тирам, 200 г/л	2,0 л/т	Передпосадкове протруєння бульб
Ризоктоніоз, мокра гниль	Тирам, 480 г/л	0,8–1,0 л/га	Передпосадкове протруєння бульб
Ризоктоніоз, мокра гниль	Полікарбацин, 80% ЗП	2,6–2,7 кг/т	Передпосадкове протруєння бульб
Ризоктоніоз, парша, мокра гниль	Беноміл, 50% ЗП	0,5–1,0 кг/т	Передпосадкове протруєння бульб
Ризоктоніоз	Фундазол 50, ЗП	0,5–1,0 кг/т	Передпосадкове протруєння бульб

VII. Банджо™ Форте. Інноваційна фунгіцидна суміш проти фітофторозу і не тільки!

Новий фунгіцид для картоплі від компанії ADAMA

Завдяки унікальній комбінації двох високоефективних діючих речовин флуазинаму, 200 г/л + диметоморфу, 200 г/л він є потужним засобом у боротьбі з фітофторозом і має безліч переваг.

Переваги:

- Інноваційна суміш хімічних сполук у захисті картоплі
- Висока ефективність проти *Phytophthora infestans*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Alternaria solani*, *Colletotrichum coccodes*, *Botrytis cinerea* та ін. незалежно від кліматичних умов
- Тривалий період захисної дії та широкий спектр активності
- Мінімальний ризик виникнення резистентності
- Висока стійкість до змивання
- Технологічність (препаративна форма – концентрат суспензії)
- Можливість застосування до 4 разів за сезон

Механізм дії:

Флуазинам (рис. 46) – контактно-захисна дія полягає в тому, що він має захисну й антиспоруляційну дію щодо широкого спектра патогенів (не тільки ооміцети, а й грибні організми з різних класів, у т. ч. патогени *Alternaria*, *Botrytis*, *Venturia* та ін.). Дія флуазинаму полягає в порушенні процесів дихання, які проходять в мітохондріях грибних клітин. Фунгіцид має мультисайтовий механізм дії, пригнічуючи процес окисного фосфорилування (молекулярний механізм клітинного дихання) на різних його етапах. Внаслідок припинення клітинного дихання порушується забезпечення грибних клітин енергією, що і призводить до загибелі патогенних організмів.

Диметоморф (рис. 47) – локально-системний (трансламінарний) фунгіцид широкого спектра дії, що має як захисну, антиспоруляційну, так і куративну (лікувальну) дію щодо патогенів

із класу ооміцетів (збудників фітофторозу, пероноспорозу, мільдю та ін.). Механізм дії диметоморфу полягає в порушенні формування клітинних стінок шляхом пригнічення синтезу фосфоліпідів, що входять до їх складу. У підсумку це призводить до лізису клітинних стінок і загибелі патогену. Диметоморф має фунгіцидну активність щодо патогенів на всіх фазах їх життєвого циклу.

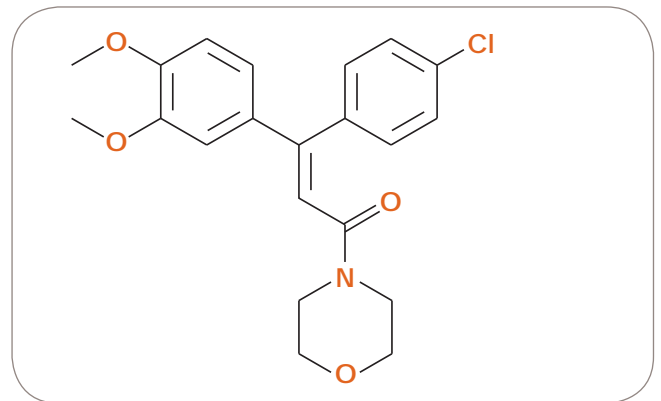


Рис. 46. Структурна формула діючої речовини диметоморфу

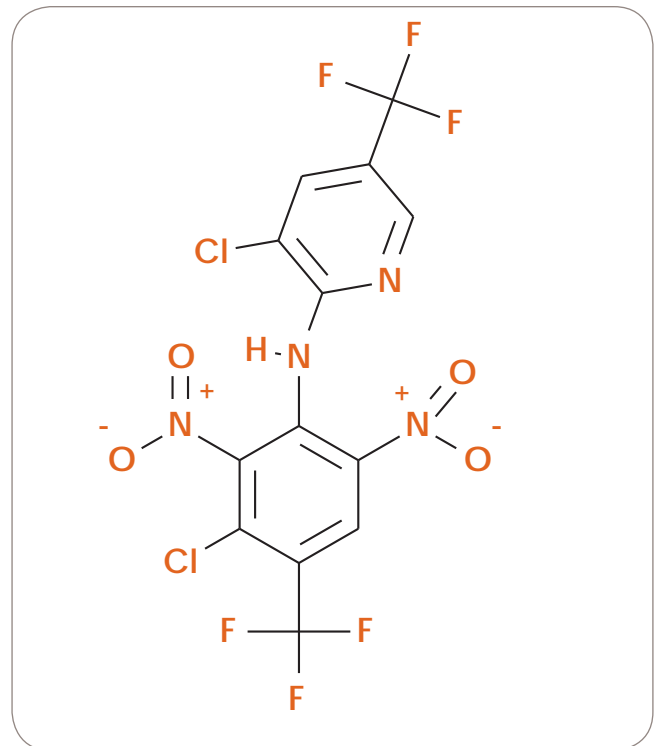


Рис. 47. Структурна формула діючої речовини флуазинаму

Оцінка ефективності препарату за даними організації EuroBlight

Одна з цілей організації EuroBlight – давати оцінку препаратам, що використовуються в боротьбі з фітофторозом і застосовуються в Європі. Організація проводить численні досліді в різних країнах (табл. 22). Проводиться оцінка ефективності препаратів як на листі, так і на бульбах картоплі. Результати всіх випробувань EuroBlight можна знайти на сайті www.euroblight.net.

Банджо™ Форте випробовувався EuroBlight протягом 3 років на трьох різних штаммах *P. infestans*: генотип 13_A2 – стійкий до феніламідів, новий агресивний генотип 33_A2 та місцева популяція, де проводились досліді (рис. 48).

Результати дослідів підтверджують ефективний вплив **Банджо™ Форте** на гриб *Phytophthora infestans*.

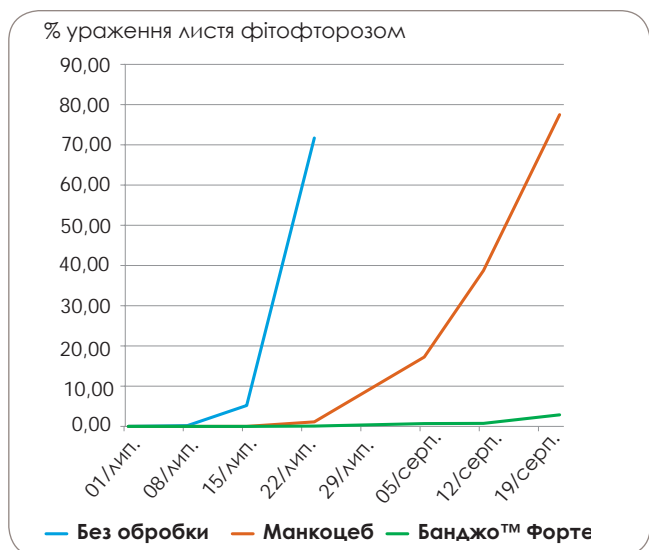


Рис. 48. Випробування EuroBlight: розвиток фітофторозу на листі в Нідерландах (2011)

Таблиця 22. Середні значення дослідів EuroBlight в Нідерландах (2006–2011)

Фунгіцид	Листя	Бульби
Банджо™ Форте	3,7	3,3
Флуазинам	2,9	
Диметоморф + манкоцеб	3,1	

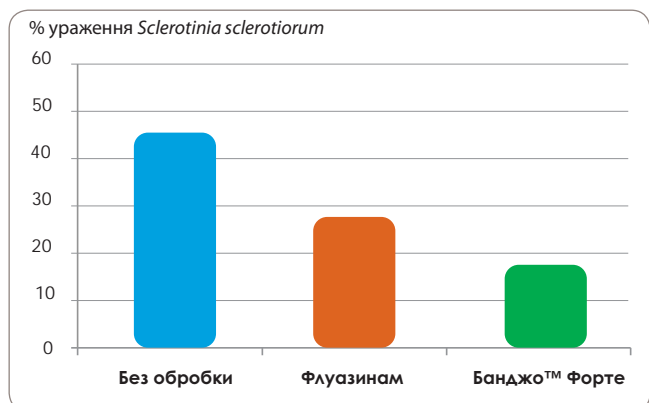


Рис. 49. Банджо™ Форте ефективно впливає на *Sclerotinia sclerotiorum*

Вплив на *Sclerotinia sclerotiorum*

Sclerotinia sclerotiorum (біла гниль) – хвороба, яку викликає гриб *Sclerotinia sclerotiorum* (рис. 50). Він вражає різні культури й довгий час зберігається в ґрунті. Найчастіше вражає моркву, цикорій, бобові (квасоля й горох), картоплю, ріпак і люцерну. Неодноразово у вологих умовах та після посухи утворюються плодові тіла (гриби), з яких потім утворюються спори, що заражають рослини через пошкоджену тканину. Результати лабораторних дослідів вказують на те, що **Банджо™ Форте** має суттєвий вплив на гриб *Sclerotinia sclerotiorum* (рис. 49).



Рис. 50. Рослина картоплі, уражена *Sclerotinia sclerotiorum*

Рекомендації

Для забезпечення найкращого захисного ефекту препарат краще застосовувати профілактично (до появи видимих симптомів захворювання). Водночас при застосуванні препарату на ранніх стадіях розвитку хвороби досягається фунгіцидний ефект за рахунок лікувальної дії диметоморфу. В цьому випадку ріст клітин патогену зупиняється протягом 24–48 годин після контакту з фунгіцидом, загибель настає протягом 2–4 днів. Термін проведення обробки на картоплі – починаючи від стадії повних сходів до припинення вегетації бадилля. Кратність застосування – до чотирьох разів за сезон. Інтервал між обробками – 7–14 днів залежно від погодних умов та інтенсивності розвитку хвороб (рис. 51).



Рис. 51. Лабораторні досліді в межах прикладних досліджень (випробування в горщиках), Нідерланди, Лелістад, 2012
1. Без обробки, 2. Банджо™ Форте, 3. Флуопіколід + пропамокарб, 4. Флуазинам



Інноваційна препаративна форма

Завдяки новій препаративній формі діюча речовина швидко розподіляється по всьому листу картоплі. Лабораторні дослідження показали активний розподіл **Банджо™ Форте** в тканинах рослини, що забезпечує швидке проникнення й надійний захист.



Особливості застосування

Для повного використання переваг препарату необхідно застосовувати цей фунгіцид своєчасно (рис. 52). Нові бульби утворюються під час цвітіння культури, в цей же час в рослині є досить велика кількість соку, який допомагає диметоморфу поширитися по всій рослині. Це передбачає найбільш ефективне застосування препарату в середині вегетації.



Стійкість до опадів

Стійкість до змивання є досить важливою характеристикою фунгіцидів: у багатьох випадках ефективність препаратів після застосування знижується в разі випадання великої кількості опадів. **Банджо™ Форте** має високу стійкість до опадів.



Сумісність

Фунгіцид **Банджо™ Форте** сумісний із більшістю пестицидів, що застосовуються на картоплі й овочевих культурах у ті ж терміни. Однак, в кожному конкретному випадку препарати, що змішуються, необхідно перевіряти на сумісність.

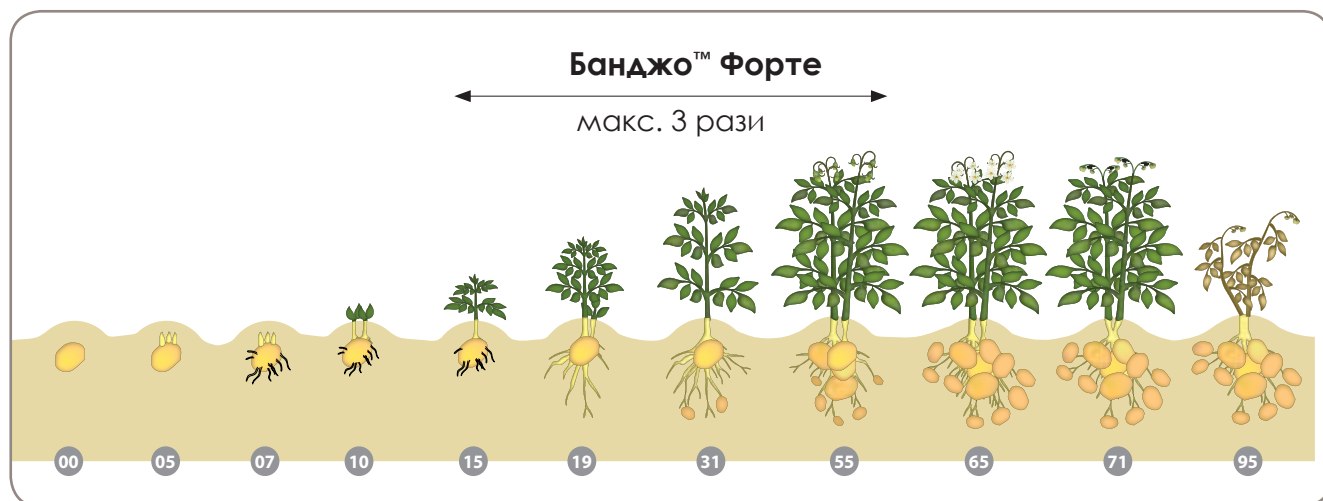


Рис. 52. Стадії росту картоплі та застосування Банджо™ Форте

VIII. Контроль шкідників у посівах картоплі

Картопля має високий вміст сухих речовин (білки, вуглеводи), тому вона є одним з найкращих об'єктів харчування для шкочочинних організмів. Найпоширенішими шкідниками картоплі в Україні є колорадський жук, картопляна міль, попелиці (види) та ґрунтові шкідники: дротяник, личинки хруща й совок.

Найбільшої шкоди на посадках картоплі завдає колорадський жук. Особини, що перезимували, з'являються у травні на минулорічних ділянках картоплі. Відкладання яєць спостерігається з травня до липня. Розрізняють 4 стадії розвитку личинок, при цьому личинки 3-ї та 4-ї стадії розвитку завдають найбільшої шкоди. Повне знищення однієї рослини можуть здійснити 20–25 личинок, а при враженні 10% листової поверхні відчувається економічна шкода.

Боротьбу з колорадським жуком проводять системними інсектицидами класу нікотиноїдів та неонікотиноїдів, переважна більшість яких містить у складі імідаклоприд, 200 г/л. Захист можна проводити як обприскуванням, так і протруюванням бульб перед посадкою. Імідаклоприд, 600 г/л (**Сідопрія™**) має період захисної дії від 30–45 днів з моменту обробки, якщо захист проводили перед посадкою, а жук з'являється у травні, то не важко підрахувати, що захисної дії не вистачить на весь період вегетації й обприскування проводити необхідно. Таким чином, вибір між обприскуванням та протруюванням залишається за господарем. Для зниження ризику формування резистентності і для ефективного контролю колорадського жука можна використати новий сучасний інсектицид із новою діючою речовиною новарулон 100 г/л.

Вказана діюча речовина на основі бензолфенілсечовини, що діє за рахунок порушення біохімічних процесів утворення хітину – складової кутикули комах. Новарулон унеможливає перехід личинок з однієї стадії в іншу і припиняє, таким чином, цикл розвитку комах. Це призводить до їх загибелі. Йому властива сповільнена дія і результат помітний через деякий час після проведення обприскування. Новарулон не діє на дорослих комах та яйця, проте личинки з оброблених яєць гинуть. Нова-

рулон діє головним чином через шлунок комах і деякою мірою контактно. Він знижує плодовитість самиць, не проникає в тканини рослин. Препарат має подовжену дію, яка не залежить від високих температур. Діюча речовина має інсектицидну активність проти личинок комах родин лускокрилих – *Lepidoptera*, твердокрилих – *Coleoptera*, рівнокрилих – *Homoptera* та двокрилих – *Diptera*.

На посадках картоплі оптимальні строки для проведення обприскування препаратом за норми 0,25–0,3 л/га: період від масової яйцекладки колорадського жука до появи личинок. Для досягнення максимального результату ефективності препарату поверхня листя має бути повністю оброблена. Не рекомендовано обробляти ще мокрі рослини одразу після дощу або по росі.

З біологічних засобів проти колорадського жука використовують сухий порошок бітоксикациліну – 250 г на 10 л води або комбінація бітоксикациліну, 300 мл/сотка + Актотіт,

10 мл/сотка. Проти кожного покоління личинок проводять 2–3 обприскування з інтервалом 7–8 днів. Якщо в день обробки пройшов дощ, обприскування необхідно повторити. Для приготування робочого розчину необхідну кількість препарату розмішують у невеликій кількості води й отримують тістоподібну масу, ретельно розтираючи всі грудки, після чого розчиняють у 10 л води. Для уникнення знешкодження корисних мікроорганізмів, що входять до складу препарату, потрібно використовувати воду не вище 20°C та робочий розчин у день приготування. Кратність обприскувань залежить від кількості популяцій шкідника, а інтервал між обробками – від інтенсивності утворення личинок і температури повітря. За середньодобової температури +20°C він прирівнюється до 6–7 днів, а нижче +20°C – 8–10 днів.

Замість названих препаратів у боротьбі з колорадським жуком можливе використання настоїв та відварів інсектицидних рослин, що містять природні хімічні сполуки, які пригнічують розвиток шкідників або навіть знищують їх. Насамперед це стосується невеликих ділянок. Проти личинок колорадського жука застосо-

вують добовий настій волоських горіхів, відходів цибулі, листя й пасинків помідорів, коренів тютюну, чистотілу, пижма, а також відвари хвоща, листя тополі. Відлякують жуків рослини календули, бобів, висаджених навколо картоплі і в її міжряддях. Ефективність таких рослинних засобів захисту, залежно від погодних умов, на 30–40% нижча, ніж інсектицидів.

Ще один спосіб – зробити листя картоплі «несмачним» для колорадського жука. Як саме?

Обприскати бадилля рослин настоями полину, чистотілу, хвоща, кульбаби, цибулі:

- Настій чистотілу. Відро подрібненої трави чистотілу залити окропом, настоювати 1 добу, додати 40 г розведеного у воді господарського мила і раз на тиждень обприскувати картоплю.
- Відвар гострого перцю. 100 г гіркого перцю у стручках залити 10 л води і кип'ятити 1–2 год. Розтовкти у відрі стручки перцю, дати настоятися ще кілька годин, додати 40 г розведеного у воді господарського мила та обприскати рослини.
- Настій полину з попелом. 150–200 г подрібненої трави та 1 склянку попелу залити 3–5 л води, настоювати 2–3 год, процідити, додати 40 г розведеного у воді господарського мила та обприскати бадилля картоплі.
- Для захисту картоплі від жука застосовують і попіл, особливо березовий. Не чекаючи появи личинок, як тільки куш картоплі сформується, його обприскують розчином попелу: 2 л попелу розчинити в 10 л води, настояти кілька годин та додати 40 г господарського мила. 1 л активного розчину розбавити у 10 л води та обприскати бадилля. Через день-два після такої процедури гинуть не лише личинки, а й багато дорослих жуків.

У період відродження личинок хороший ефект дають такі розчини й настії:

- настій гірчиці (1:10 й додають 40 г на 10 л води господарського мила);
- розчин оцту (на 10 л води одна пляшка оцту), розвести й одразу ж обприскати;
- настій перцю (на 10 л води 100 г меленого гіркого перцю і 40 г господарського мила);
- емульсія олії (готують 0,5%-ну емульсію й додати 50 г зеленого мила);
- відвар махорки, луски цибулі й часнику: 200 г махорки, 200 г лусок цибулі й 200 г свіжо-розтертого часнику залити 1 л води, кип'ятити 2 год. на малому вогні, охолодити, процідити, долити воду до 10 л і додати 40 г господарського мила;
- розчин дьогтю (дві столові ложки на 10 л води).

Картоплю пошкоджує небезпечний карантинний шкідник – картопляна міль. Проявом пошкодження рослин гусінню цього шкідника є поява на листі мін, сплетених павутиною. Такі пошкодження здебільшого проявляються у верхівковій частині рослини. Далі гусениці проникають у бульби, вони «просвердлюють» ходи під шкіркою і всередині бульб, заповнюючи їх брудом та екскрементами, що викликає гниття.

Картопляна міль є карантинним об'єктом і першим заходом у боротьбі є використання здорового посадкового матеріалу. Та все ж за умов появи шкідника необхідно знищити первинні джерела поширення. За необхідності проводять хімічні обробки препаратами з класу фосфорорганічних інсектоакарицидів (**Пірінекс**[®], діюча речовина хлорпірифос, 480 г/л у нормі 1,5 л/га, **Пірінекс**[®] **Супер** з діючою речовиною хлорпірифос, 400 г/л + біфентрин, 20 г/л у нормі 0,8–1,0 л/га). Нікотиноїди, які використовують у боротьбі з колорадським жуком, малоєфективні проти гусениць та метеликів молі.

Дротяник – личинка жука-ковалика, трапляється всюди. Особливо небезпечний на полях із низьким рівнем агротехніки, після багаторічних трав та довгострокових парів. Личинка у ґрунті розвивається 3–5 років до моменту лялькування. Вона пробурює ходи в бульбі, знижуючи товарність картоплі та може спричинити загнивання. Найбільшої шкоди завдає при дефіциті вологи у ґрунті особливо на стадії дозрівання картоплі.

Періодичне глибоке розпушування міжрядь, боротьба з бур'янами, внесення добрив, вапнування кислих ґрунтів сприятливо позначаються на стані рослин і погіршують умови для розвитку дротяників, підвищують стійкість рослин до пошкоджень.

Агротехнічні заходи боротьби зводяться в основному до знищення пирію, кореневища якого є їжею личинок в осінній та весняний періоди. Для цього восени й навесні обробляють ділянки гербіцидом **Гліфоган**[™].

Для хімічної боротьби з цими шкідниками використовують гранульовані препарати які, повільно розкладаючись у ґрунті, протягом 45 днів захищають рослини від пошкодження дротяниками. Їх вносять під час садіння в лунки, а протягом вегетаційного періоду – в борозенки, розташовані поруч із рослинами, на великих площах за допомогою аплікаторів при формуванні гребенів. Можна запропонувати простий біологічний спосіб знищення пирію і водночас позбавитися дротяника. З цією метою висівають гірчицю білу, чорну або сарептську. Ця культура – природний гербіцид, вона надійно захищає посіви від

бур'янів, насамперед від пирію. Сіяти гірчицю можна впродовж її вегетаційного періоду. Висівають дещо підвищену норму насіння – 300 г/сотку. Для прискорення росту та збільшення маси рослин гірчиці бажано внести в ґрунт невелику кількість мінеральних добрив: аміачної селітри – 1,0–1,5, нітрамофоски – 2,5–3,0 кг на сотку. На невеликих площах гірчицю сіють врозкид. Після ручного висіву насіння загортають у ґрунт, вирівнюючи ще раз бороною чи граблями. Коли вологи достатньо, сходи з'являються через 8–10 днів, а через 35–40 днів гірчиця щільно вкриває землю і цвістиме. Під її покривом не буде бур'янів, а кореневища пирію втраять здатність відростати. Вирощену зелену масу гірчиці прикопують чи приорюють у ґрунт, збагачуючи його органічною масою. Для знищення пирію можна посіяти гірчицю після збирання врожаю ранніх культур наприкінці липня – початку серпня.

Біологічні заходи боротьби з дротяниками:

- приготувати принади з картоплі, буряків і моркви. Вони дають можливість зібрати значну частину цих шкідників. У шматочки цих коренеплодів втикають прутики й закопують на глибину 5–10 см. Через день-два принади оглядають і скупчених там личинок знищують, а принади знову закопують на таку саму глибину;
- полив ямок із рослинами розчином марганцевокислого калію (5 г на 10 л води по 0,5 л в ямку) не тільки відлякує дротяників, а й спричиняє їхню загибель;
- при перекопуванні ґрунту необхідно збирати личинки. На сильно заселених ділянках протягом 2–3 років поспіль висівають горох, квасолю та інші культури, що мало пошкоджуються дротяниками;
- якщо восени після обробки ділянки і збирання рослинних решток розкласти пучки соломи, навесні на цих місцях можна зібрати значну кількість скупчених у ґрунті дротяників і несправжніх дротяників;
- багаторічна (протягом 3–4 років) сімба овочевих бобів по межі ділянки сприяє майже повному зникненню дротяників і несправжніх дротяників.

Травневий хрущ. На стадії личинки, яка триває 3–4 роки, шкідник пошкоджує картоплю, виїдаючи порожнини в бульбах. На зимівлю зариваються у ґрунт на глибину 1–1,5 м.

Боротьба з ґрунтовими шкідниками – досить складний процес, особливо на великих площах, де вирощують картоплю. Основа захисту – дотримання сівозміни та якісна обробка ґрунту, що підіймає на поверхню зимуючих особин. Досить ефективним способом також

є внесення 20% розчину аміачної води, що при одноразовому внесенні може знищити до 70% шкідників за рахунок зневоднення личинок.

Можливе використання і ґрунтових інсектицидів, таких як Регент гранульований, Форс – цей захід більш економічно витратний та потребує спеціальної техніки для його внесення.

Всі роботи з пестицидами у спекотну пору року краще проводити в ранковий час після висихання роси та ввечері до її випадання, оскільки висока денна температура знижує ефективність їх дії на 20–25%. Особливо суворо потрібно дотримуватись строків останніх обробок пестицидами до збирання урожаю. Велику загрозу для картоплярства становить золотиста картопляна нематода, яка є карантинним об'єктом. На піщаних і малоудобрених ґрунтах шкодочинність нематоди значно вища, ніж на багатих перегноєм. Поширюється картопляна цистотвірна нематода з ґрунтом, бульбами, коренеплодами, ґрунтообробними знаряддями, водою, вітром, а також на присадибних ділянках, де з року в рік картопля вирощується на одному місці. Розвиток паразита проходить на коренях рослин картоплі, томатів, баклажанів. У ґрунті нематода зберігається в стадії цисти до 10–20 років.

Визначити уражені посіви можна при огляді їх загального розвитку. На фоні добре розвинутих рослин спостерігаються «острівці» – невеликі ділянки, на яких рослини у фазі цвітіння різко відстають у рості, мають пригнічений вигляд, утворюють 1–3 тонкі стеблини з дрібним листям, які відмирають до закінчення вегетації.

При вириванні таких рослин на коренях видно кулясті білі, жовті або коричневі утворення (розміром із макове зерно й менше) – цисти, в яких містяться яйця. Уражені рослини мають мичкуваті корені, на них утворюються дрібні бульби, на сильно уражених їх взагалі немає. Навесні з цист за температури 15–20°C виходять личинки, які проникають у зону коренів і розвиваються (через вікові стадії) дорослі самки нематоди. Основний напрям боротьби з картопляною нематодою – вирощування нематодостійких сортів у поєднанні з культурами, які паразит не ушкоджує.

При виявленні вогнищ нематоди проводять ряд заходів, зокрема: застосовують дозволені нематодоциди або сечовину (карбамід) 300 г/м², які вносяться під наглядом спеціаліста із захисту рослин. Наступного року висаджують нематодостійкі сорти, в наступні 2–3 роки – неуразливі культури. Такий комплекс заходів дає змогу очистити ґрунт на 98–100%. З метою обмеження поширення цього карантинного об'єкту забороняється вивозити бульби на насіння, а зібрані у вогнищах картопляної нематоди – використовувати для садіння.

ІХ. Збирання та зберігання картоплі

1. Підготовка до збирання та збирання картоплі

Збирання врожаю – завершення технологічного процесу вирощування картоплі. Це найбільш трудомістка операція, від якої залежать результати подальшого зберігання бульб та продуктивність отриманого насіннєвого матеріалу. Для якісної роботи збиральної техніки перед збиранням урожаю картоплі застосовують хімічне висушування картоплиння – десикацію. Проводять її шляхом обприскування картоплиння водними розчинами препаратів: хлората магнію, 60% р.п. – 25 – 30 кг/га; на насіннєвих посівах – дикват-іону, 150 г/л – 2,0 л/га з додаванням фунгіциду **Банджо™**; для насіннєвої і продовольчої картоплі – диметипіну – 3,0 кг/га.

Десикація картоплі

Десикація (від лат. *desiccare* – висушувати) – переджнивне підсушування рослин із метою прискорення достигання (від 5 – 7 до 15 діб) і полегшення збирання врожаю, яке особливо ефективно при забур'яненості та за вологої погоди (рис. 53).

Нині використовують десиканти на основі диквату, гліфосинату амонію та гліфосату. Десикацію проводять на посівах соняшнику, льону, сої, рису, пшениці, гороху, картоплі, насінників цукрових буряків, люцерни, конюшини та інших культур приблизно за 10 діб до збирання урожаю. Десикація при правильному її використанні не пошкоджує насіння і бульби, що дозрівають, створює сприятливі умови для роботи збиральних машин (рис. 54). Одночасно з переджнивним підсушуванням рослин поля звільняються від багаторічних бур'янів під наступні культури. Обприскування десикантами перед збиранням особливо результативне за середнього та сильного ступенів забур'яненості. Особливо ефективна десикація за вологої погоди. Спосіб застосування десикантів – наземне обприскування, на великих площах – авіацією. Всі десиканти належать до групи гербіцидів. Це можуть бути системні препарати, створені на основі ізопропіламінної солі гліфосату, або

контактні, в яких використовується діюча речовина дикват або похідні біпіридилу. Вибираючи десикант для обробки посадок картоплі, враховують умови його застосування.

Десиканти з діючою речовиною гліфосат мають тривалий період впливу на наземну частину рослини, але за температури нижче 14°C дія діючої речовини уповільнюється. Препарати з гліфосатом підходять, якщо:

- з бульб картоплі не формуватимуть насіннєвий фонд;
- посівні площі покриті багаторічними бур'янами;
- до початку збирання є час не менше 3 тижнів;
- після обробки почнуться затяжні дощі, які створять умови для розвитку фітофторозу;
- обробку буде проведено наземним обприскувачем.



Рис. 53. Десиковане поле

Десиканти з діючою речовиною дикват використовують при промисловому вирощуванні картоплі, якщо:

- потрібно терміново провести прибирання;
- на посадках наявні симптоми хвороб;
- спостерігаються різкі зміни показників температурного режиму.

Десикант із похідним біпіридилу можна застосовувати як на насінневій, так і на продовольчій картоплі. Він забезпечує підготовку бульб картоплі до збирання, підвищує врожайність культури та якість її зберігання.

Десикацію не можна проводити, якщо рослини перебувають в стресових умовах. Обробка ним заборонена за таких умов:

- при перевищенні кількості дози діючої речовини на 1 м³;
- за температури вище 25°C;
- при сухому ґрунті.

Видалення бадилля картоплі

Залежно від умов, особливостей сорту і цілей може бути як механічне, так і хімічне видалення бадилля. При вирощуванні товарної картоплі зазвичай використовується механічне знищення бадилля, а при вирощуванні насінневої картоплі можливе хімічне або комбіноване (хімічне та механічне). Видалення бадилля має на меті кілька цілей: по-перше, цілеспрямованого переривання подальшого росту бульб, які досягли природної зрілості або потрібного розміру фракції, що також знижує ризик контакту з переносниками вірусів. По-друге, видалення бадилля підвищує міцність шкірки бульб, що дає змогу уникнути ризиків їх травмування під час збирання і транспортування та відповідно зберігання. Крім того, полегшується сам процес збирання. Однак, основним завданням є отримання здорового насінневого матеріалу. Десикацію проводять за 15 – 20 днів до збирання для передзбирального видалення бадилля з метою поліпшення умов роботи комбайнів і копалок і прискорення дозрівання бульб.

Хімічний спосіб видалення бадилля. Рекомендується проводити при слабко або середньо розвиненій вегетативній масі картоплі чи полеглому бадиллі. Найбільш безпечно дво-триразове внесення диквату 1,0 л/га (при середньому розвитку бадилля – 1,5 л/га) на 250 – 300 л води з одночасним внесенням фунгіциду **Банджо™** або **Банджо™ Форте** 0,4 л/га. Повторюють внесення через 5 – 7 днів, але вже без фунгіциду. Можливе одноразове внесення, хоча не завжди спрацьовує на 100% і тільки на ранніх сортах: дикват 2,5 + **Банджо™** 0,4 л/га на

250 – 300 л води або глюфосинату амонію 2,5 + **Банджо™** 0,4 л/га на 250 – 300 л.

Хімічний спосіб з наступним механічним видаленням бадилля. Рекомендується при сильно розвиненому стоячому бадиллі. Застосування препаратів як і при хімічному методі видалення бадилля. Висота стебел, що залишилися, 10 см. При цьому ризик утворення зелених бульб зменшується.

Спосіб механічного видалення бадилля з наступною хімічною десикацією. Рекомендується при сильно розвиненому стоячому бадиллі. Можливе утворення зелених бульб через пошкодження гребенів подрібнювачем бадилля. Спершу проводять механічне видалення бадилля; висота стебел, що залишилися, не менше 20 – 25 см. При проведенні подальшої десикації така висота стебел забезпечує хороше вбирання препарату. Оптимальний час для хімічної обробки десикантом – протягом 24 годин після механічного знищення бадилля (краще 7 – 14 год). Норма внесення така ж, як і при хімічному способі.

Особливості проведення десикації:

1. Знищення бадилля необхідно проводити до закінчення терміну дії останньої обробки фунгіцидом. При затримці або наявності нового вогнища зараження доцільно при видаленні бадилля разом із десикантом застосовувати контактний фунгіцид **Банджо™** в повному об'ємі 0,4 л.
2. Для знищення спор фітофтори рекомендується застосування бакової суміші десиканту з фунгіцидом **Банджо™**, при цьому спочатку в суміш додають фунгіцид, а потім десикант. Збирання можна проводити після повного відмирання бадилля через 10 – 20 днів або пізніше.
3. За високих денних температур, посухи та інтенсивного сонячного випромінювання слід проводити обробку рано вранці або пізно ввечері.
4. Десикація розпилювачем «Реглон» при сухому ґрунті та низької вологості повітря часто призводить до зневоднення клітин судинного кільця і їх потемніння, що негативно позначається на якості. Тому рекомендується проводити обробку в ранні ранкові години і стежити за достатньою вологістю ґрунту.
5. При повторному відростанні бадилля не можна відкладати повторне застосування десиканту і чекати утворення листової маси. Ніжні молоді відростки особливо схильні до зараження вірусами. Крім того, бульби починають перебудовувати гормональний

баланс на користь нового росту і тоді зупинити відростання буде ще складніше. Десикант слід застосовувати повторно відразу ж, як тільки з'являться бруньки. Десикант при обробці повинен потрапляти на міжвузля.

6. Характеристики розпилювачів для проведення десикації: кут факела розпилу – 30°; установка – один розпилювач по ходу руху обприскувача, наступний проти ходу і т. п. через один; рекомендований тиск – від 2 до 4 Бар; витрата робочого розчину – 200 – 300 л/га; рекомендована швидкість руху – 10 – 14 км/год.
7. Перед збиранням обов'язково перевірити шкірку бульб на міцність.

Починати збирання слід тоді, коли бульби дозріють, тобто шкірка на них перестане лущитися. Збирання доцільно проводити за теплої сонячної погоди, але не в спеку. За температури нижче 10°C бульби травмуються, що погіршує їх зберігання та якість.



Рис. 54. Десиковане поле і картопля, готова до збирання

2. Підготовка картоплі до зберігання

До часу закладання бульб на зберігання значна частина їх пошкоджується. Особливо сильно травмуються бульби при надмірному застосуванні азотних добрив або коли бульби ще молоді та збираються у холодну погоду. При зниженні температури від 13–15°C до 7–8°C механічні пошкодження збільшуються приблизно у 2 рази.

Режим зберігання диференціюється не лише залежно від цільового призначення бульб (тривалого зберігання – продовольча, насіннева, менш тривалого – для переробки), а й від якості (ступеня пошкодження, розміру) бульб. Ранні сорти бульб насінневого призначення одразу після проходження лікувального періоду поміщають в холодильник з температурою +1...+2°C та відносною вологістю не менше 85%. Бульби сортів середньопізнього та пізнього строку зберігання насінневого призначення залежно від сорту потрібно зберігати в межах +1...3°C. Бульби продовольчого призначення залежно від ботанічного сорту зберігають в основний період за температури +2...5°C, відносною вологістю 85%.

Після збирання картоплі її зберігають за температури не нижче 15°C (не менше 14 днів), захищеною від сонячних променів (лікувальний період). Для приватного сектора за невеликої кількості бульб допускається зберігання бульб картоплі при лікувальному періоді під навісом без прямих променів сонця. Це призводить до їх позеленіння – накопичення соланіну, який надає картоплі гіркого смаку і є отруйним для людини. Але для насінневого матеріалу такі зміни навіть корисні. Після цього її перебирають, видаляють рослинні рештки, землю та дрібні, травмовані і хворі бульби, сортують на фракції за розміром та призначенням, закладаючи на зимове зберігання. Зібраний урожай закладають у тимчасові бурти для проходження лікувального періоду, що триває 10–12 днів за температури 12–14°C.

Після закінчення лікувального періоду бульби сортують, при цьому видаляють механічні домішки, хворі та ушкоджені бульби. Здорові бульби закладають на постійне зберігання, де в осінньо-весняний період підтримують температуру 2–3°C та вологість повітря в межах 90–95% (табл. 23).

Таблиця 23
Режими зберігання картоплі

Період зберігання	Тривалість, днів	Температура, °С	Відносна вологість, %	Витрата повітря, м ³ /год на 1 м ³ сховища
Лікувальний (обсушування вологих бульб, заліковування механічних пошкоджень)	8–10 (до 20)	13–19	90–95	50–60; вентилявання 5–6 раз на добу по 0,5 год
Охолодження (до рівня оптимальної температури зберігання)	15–20 (25–40)	Щодня температуру знижують на 0,5–2,0°С	90–95	50–60; вентилявання 8–10 разів на добу в нічний час
Основний (підтримання необхідного режиму температури й вологості)	до 230	1,5–5,0	85–95	50–60; вентилявання 2–3 рази на добу по 0,5 год



ТОВ «Адама Україна»

Центральний офіс

04050, м. Київ, |
БЦ «Форум Ділове Містечко» |
вул. М. Пимоненка, 13 |
корпус 4 | офіс 4А/41

Комерційні питання (095) 284 14 74

Технічні питання (050) 448 83 02

Відділ по роботі

з ключовими клієнтами

(050) 388 47 56 Керівник відділу
(050) 441 69 41 Центральний регіон
(050) 442 48 21 Центральний регіон
(050) 337 32 26 Західний регіон
(050) 021 25 73 Східний регіон
(050) 010 48 78 Східний регіон

Регіональні представництва:

Центральний регіон

(095) 271 79 38 Керівник регіону
(095) 697 53 91 Київська, Черкаська обл.
(050) 449 98 60 Київська, Чернігівська обл.
(050) 435 82 86 Чернігівська обл.
(050) 419 50 26 Вінницька обл.
(050) 634 41 06 Житомирська обл.

(095) 278 36 34 Технічна підтримка
(050) 490 77 18 Технічна підтримка
(050) 313 86 40 Технічна підтримка
(спец. культури)

Східний регіон

(050) 406 48 47 Керівник регіону
(095) 280 81 12 Дніпропетровська обл.
(095) 230 52 63 Дніпропетровська обл.
(захід)
(050) 829 60 65 Запорізька обл.
(050) 720 10 28 Полтавська обл.
(099) 461 41 08 Полтавська обл.
(050) 332 78 49 Сумська обл.
(095) 284 64 84 Харківська обл.
(050) 580 25 11 Донецька, Запорізька обл.

(050) 353 77 17 Технічна підтримка
(050) 388 20 04 Технічна підтримка
(050) 435 84 65 Технічна підтримка
(050) 318 53 81 Технічна підтримка
(050) 100 57 96 Технічна підтримка

Західний регіон

(050) 440 33 07 Керівник регіону
(050) 410 84 10 Рівненська,
Хмельницька обл.
(050) 203 98 78 Тернопільська,
Івано-Франківська обл.
(050) 337 02 88 Тернопільська,
Івано-Франківська обл.
(050) 432 77 48 Чернівецька обл.
(050) 383 25 65 Львівська, Закарпатська обл.
(050) 361 61 01 Хмельницька обл.
(050) 302 85 16 Волинська обл.

(050) 441 68 66 Технічна підтримка
(095) 285 77 95 Технічна підтримка
(050) 484 50 89 Технічна підтримка

Південний регіон

(095) 326 78 83 Керівник регіону
(050) 100 05 77 Одеська обл. (північ)
(050) 422 80 77 Одеська обл. (південь)
(050) 423 00 18 Одеська, Миколаївська обл.
(095) 912 63 73 Херсонська обл.
(050) 355 99 17 Кіровоградська обл.
(095) 461 98 93 Кіровоградська обл.
(050) 313 76 30 Миколаївська обл.

(050) 956 36 86 Технічна підтримка
(050) 420 18 81 Технічна підтримка
(спец. культури)
(050) 334 58 89 Технічна підтримка

ADAMA