

Тема: Сучасні технології вирощування картоплі

1. Сучасна технологія вирощування картоплі
2. Вирощування картоплі на півдні України
3. Особливості вирощування ранньої картоплі
4. Особливості вирощування екологічно чистої продукції картоплі

1. Сучасна технологія вирощування картоплі

Попередники. Картопля може давати добрі врожаї після різних попередників. Розміщують її *після озимих зернових, зернобобових, однорічних і багаторічних трав, кукурудзи на силос*. На Поліссі кращими попередниками є *люпин на зелене добриво і зерно*. Високі врожаї збирають також після *льону, озимих культур, багаторічних трав*.



Рис.1. Найкращі попередники під картоплю

Картоплю часто рекомендують для монокультурного вирощування. Проте беззмінне вирощування на одному і тому ж полі призводить до сильного розвитку хвороб і шкідників, з якими є значні проблеми і під час дотримання чергування культур. Навіть на родючих ґрунтах, при систематичному удобренні, врожаї картоплі при повторному вирощуванні неминуче зменшуються на 30 % і більше. Тому повертати картоплю на попереднє місце в сівозміні можна не раніше ніж через 3–5 років.

Картопля є одним з кращих попередників для озимих та ярих зернових, льону.

Обробіток ґрунту

Основним завданням обробітку ґрунту під картоплю є:

- глибоке розпушування орного шару;
- створення сприятливого водно-повітряного режиму;
- знищення бур'янів;
- нагромадження і збереження вологи;
- поліпшення поживного режиму ґрунту, забезпечення належних умов для діяльності мікроорганізмів.

Система обробітку під картоплю передбачає проведення основного і передпосівного обробітку та догляд за посівами. Після стерньових попередників зразу ж за збиранням проводять лушення, використовуючи дискові знаряддя ЛДГ-20, ЛДГ-15, БДТ-10, БДТ-7, БДТ-3, ППЛ-10–25 або сучасні важкі дискові борони John Deere 637, John Deere 2625, Heliodor-9, Amazone Catros, Vaderstad Carrier 650. На полях з **коренепаростковими** бур'янами (*осот, молочай, берізка польова*) перший раз дискують на глибину 6–8 см, а другий – у період утворення розеток цих бур'янів – на глибину 10-12 см. Після появи сходів бур'янів поле орють плугами (ППЛ-6-35; ПТК-6/7-40+ПВР-2,3; ПЛН-5-35+ПВР-2,3; ПЯ-3-35; ПНЯ-4-40; ПН-4-40; ПЧ-2,5+ПСТ-2,5, сучасні оборотні плуги Rabe Kormoran, Lemken Diamant, Gregoire Besson, John Deere 3810; Євро-Опал, Вари-Опал, Євро-Діамант, Вари-Діамант, Євро-Титан, Вари-Титан фірми Lemken) на глибину 28-30 см, але не глибше наявного орного шару.



Рис. 2. Дискова борона Джон Дір 2625



Рис. 3. Дискова борона Amazone Catros



Рис. 4. Оборотний плуг Rabe Kormoran



Рис. 5. Плуг John Deere 3810

На полях з **кореневищними** бур'янами (*пирій, свинорий, гострець*) друге-третє лущення проводять на глибину залягання кореневищ (не менше 10–12 см) дисковими знаряддями. У кінці вересня, на початку жовтня після чергового відростання бур'янів (фаза розетки у коренепаросткових і фаза "шилець" в пирію), бур'яни глибоко заорюють.

Для підвищення родючості ґрунту і врожайності картоплі, важливо збагачувати поле органікою, використання **соломи і сидератів** покращує структуру ґрунту.

Значно підвищується урожай картоплі під час проведення обробітку ґрунту глибокорозпушувачами для знищення підпашної підшви. Для цього використовують сучасні сільськогосподарські машини, такі як: Gaspardo Artiglio, John Deere 2700, Gaspardo Artiglio.



Рис. 6. Глибокорозпушувач Gaspardo Artiglio



Рис. 7. Глибокорозпушувач John Deere 2700

Сучасна технологія підготовки ґрунту під картоплю передбачає декілька варіантів:

- нарізування гребенів з осені після оранки;
- нарізування гребенів весною перед проходом саджалки;
- формування гребенів під час посадки картоплі.

Запам'ятайте

Конкретний тип обробітку ґрунту слід обирати залежно від ґрунтово-кліматичних умов, щільності ґрунту, забур'яненості, а також від наявності матеріально-технічної бази.

Нарізування гребенів є запорукою оптимального забезпечення рослин водою (вологообмін), прогрівання гребенів, насичення ґрунту киснем упродовж усього вегетаційного періоду.



Рис. 8. Комбінований агрегат для нарізання гребенів



Рис. 9. Гребенеутворювач AUR-2

Під час нарізання гребенів одночасно з садінням, весняний обробіток полягає у закритті вологи шляхом боронування і 1–2 культивування на глибину 12–15 см.

У гребенях формується урожай картоплі, і тому він повинен мати достатній розмір, щоб вмістити всю бульбу. Гребені мають бути висотою 27–30 см, в яких розміщується картопля по центру, що усуває небезпеку вирівнювання – загортання сходів картоплі. Такі гребені формуються за допомогою активних чи пасивних фрез для міжрядного обробітку.

Передсадивний обробіток ґрунту

Найважливіша умова забезпечення якості під час виконання весняної підготовки ґрунту – обробка відповідного шару тільки після досягнення фізичної стиглості. Ранньою весною приступають до боронування в два сліди на глибину 5–7 см, що забезпечує умови для прискорення термінів досягнення фізичної стиглості ґрунту в нижньому шарі. Після чого можна виконати суцільне розпушування культиватором “Кварц”, “Корунд” фірми Lemken.

На середньо-і важкосуглинистих ґрунтах рекомендується суцільне фрезерування зябу вертикально-фрезерними культиваторами типів KG, KE фірми Amazone і Zirkon фірми Lemken на глибину 12–15 см. Одночасно виконуються три операції: фрезерування, планування та прикочування ґрунту. Важливо домогтися під час фрезерування поєднання частоти обертання роторів і швидкості поступального руху агрегату, щоб основна маса обробленого ґрунту складалася з грудочок розміром не більше 15–25 мм.

Якщо планується садіння в попередньо нарізані гребені, то восени поле після оранки культивують і нарізають гребені висотою 18–20 см за допомогою КРН-4,2; КРН-5,6 або сучасних культиваторів Альтаір 5,6, 4,2, HL від італійської фірми Gaspardo. Гребені цими знаряддями на легших ґрунтах можна нарізати навесні після розпушування ґрунту фрезою. Ефективним є застосування фрезерного культиватора КГФ-2,8 або за допомогою суцільного гребенеутворювача.



Рис. 10. Культиватор-фрезерный-КФ-2,8



Рис. 11. Нарізування гребенів перед посадкою картоплі

Надалі у передсадивну підготовку входить нарізання гребенів такими машинами як підгортачі-гребенеутворювачі фірми Grimme.

На особливо кам'янистих і грудкуватих ґрунтах ранньою весною слід обов'язково проводити підготовку картопляної гряди через високоефективну сепарацію каміння та грудок за допомогою машини Комбі Стар CS 1500/CS1700. Підготовка картопляної гряди з одночасним збиранням

каміння та грудок зменшує кількість робочих операцій і переносить частину осінніх робіт на весну, при цьому не можна не помітити наступні переваги:

- полегшене садіння картоплі;
- кращі проростання у пухкому ґрунті;
- добре сформовані бульби картоплі однакових розмірів;
- менше ушкоджень під час збирання;
- прискорене збирання простими машинами.



Рис. 12. Машини для передпосівного обробітку ґрунту

Система удобрення. Картопля – дуже вимоглива рослина до наявності в ґрунті поживних речовин. Для отримання якісного, високого врожаю вони мають надходити вчасно в потрібній кількості та у відповідній формуляції. Кількість добрив, які вносяться в ґрунт, мають відповідати запланованому врожаю, особливостям сорту та рівню доступних елементів у ґрунті. Картопля добре реагує на внесення добрив, особливо органічних. Найпоширеніше органічне добриво – гній. Його краще внести восени під оранку. Оптимальна норма 50 т/га. Підвищення норми до 60–80 т/га не завжди відповідає адекватному зростанню врожайності, крім того погіршується якість бульб, зокрема їх крохмалистість. Весняне внесення гною менш ефективне. Рідкий гній (100–120 т/га) найкраще вносити після жнив на подрібнену соломі, придисковувати і висівати сидерати. Доцільним є використання зелених добрив (сидератів). Вирощування зеленої маси швидкоростучих культур на удобрення – найдешевший шлях збагачення ґрунту органічною речовиною. Найбільш придатні і доступні на зелене добриво озимі – жито та ріпак, гірчиця – біла і сиза, редька олійна, серадела та ін.



Рис. 13. Сидеральна культура (озиме жито)



Рис. 14. Сидеральна культура (озимий ріпак)



Рис. 15. Сидеральна культура (редька олійна)



Рис. 16. Сидеральна культура (гірчиця біла)



Рис. 17. Сидеральна культура (люпин)



Рис. 18. Сидеральна культура (серадела)



Рис. 19. Внесення органічних добрив

Для підвищення запасів азоту, фосфору і калію слід використовувати мінеральні добрива. Вони також дають змогу створити необхідне співвідношення між елементами живлення і забезпечити ними рослини упродовж вегетації.

Дози мінеральних добрив розраховуються залежно від запланованого врожаю, бонітету ґрунту (вмісту поживних речовин у ґрунті), попередника та його удобрення. За середньої врожайності 200 ц/га на ґрунтах середньої забезпеченості потрібно вносити азоту 100–120 кг д.р./га, фосфору – 40 кг д.р./га, калію – 140–160 кг д.р./га.

Картопля найбільше потребує внесення азоту й калію. Співвідношення азот фосфор: калій найчастіше складає 1:0,4:1,7.



Рис. 20. Внесення мінеральних добрив



Рис. 21. Система удобрення картоплі

Мінеральні добрива під картоплю вносять під основний обробіток ґрунту та під час посадки картоплі.

Під час посадки картоплі найкраще вносити складні комплексні мінеральні добрива (NPK 15–25 кг д.р./га).

З азотних добрив вносять аміачну селітру, карбамід (сечовину), натрієву селітру.

Калійні добрива вносять у формах, які не містять хлору – каліймагnezія, сірчано-кислий калій.

Хлорвмісні добрива (калійна сіль, каїніт та ін.) знижують вміст крохмалю і смакові якості, затримують фотосинтез, підвищують вміст нітратів, тому використовувати їх під картоплю не бажано.

На врожайність картоплі позитивно впливають мікроелементи, такі як *кальцій, марганець, бор, сірка, залізо, цинк*.

Мікродобрива можна вносити в ґрунт разом з мінеральними добривами, обробляти бульби розчином мікродобрив одночасно з протруюванням, або обприскувати рослини в період вегетації.

За останні роки набувають поширення *стимулятори росту* рослин. Серед них найвідоміші *агат 25 К, емістим С, вермісол, гумісол, потейтін, вермістим, фумар, регоплант*.

Застосування стимуляторів сприяє появі дружніх сходів, стійкості рослин до вірусних хвороб і несприятливих погодних умов. Під дією препаратів зростає кількість бульб на рослині, їх маса, вміст у бульбах крохмалю, зменшується при цьому вміст нітратів. Обприскування рослин водними розчинами регуляторів росту доцільно поєднувати з внесенням пестицидів, тобто застосовувати їх у бакових сумішах.

Витрата робочого розчину – 20 л на 1 т бульб, або 200–400 л на 1 га.

Підготовка посадкового матеріалу. Для одержання високих врожаїв картоплі надзвичайно важливе значення має якість садивного матеріалу.

Коли мова йде про якість посадкового матеріалу на перший план виходить три основних критерії:

- *стійкість до ураження хворобами;*
- *фізіологічний вік посадкового матеріалу;*
- *поява апікальної домінанти.*

Слід пам'ятати, що використання беззмінного насіння з року в рік знижується врожай картоплі на 5–6 рік до 50–60 % внаслідок виродження. Виродження відбувається тому, що картопля вегетативно розмножується, негативно впливають високі температури, накопичуються токсини, посіви уражаються вірусними хворобами. Для запобігання появи цих негативних явищ необхідно регулярно проводити сортооновлення та сортозаміну, а також оздоровлення посадкового матеріалу від вірусних захворювань картоплі.

Радикальним вирішенням проблеми виробництва достатньої кількості оздоровленого насіннєвого матеріалу є **біотехнологія**.

Інноваційна технологія виробництва високоякісного вихідного насіннєвого матеріалу для відтворення еліти включає три етапи:

- оздоровлення сортів картоплі від шкідливих мікроорганізмів: вірусів, бактерій та грибів біотехнологічним методом культурою апікальних меристем у поєднанні з термотерапією;
- розмноження оздоровлених сортів картоплі в пробірках до необхідної кількості і одержання вихідних розсадних рослин, вільних від шкідливих мікроорганізмів;
- культивування отриманих рослин у спорудах закритого ґрунту, ізолювано від довкілля, і виробництво оздоровлених міні-бульб заданої маси в 3–5 грамів;
- вирощування міні-бульб у полі в умовах просторової ізоляції від джерел вірусної інфекції, застосовуючи передові технології і засоби з можливістю регулювання режиму зволоження ґрунту за допомогою краплинного зрошення.

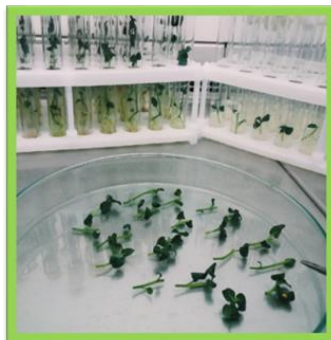


Рис. 22. Культура тканин (культура апікальних меристем) і розмноження оздоровлених рослин



Рис. 23. Вирощування безвірусних рослин у теплицях



Рис. 24. Вирощування міні – бульб у полі в умовах просторової ізоляції від джерел вірусної інфекції

Підготовка насіннєвого матеріалу – трудомісткий процес, що передбачає не тільки добре збереження бульб під час зимівлі, а й комплекс робіт навесні. Насамперед бульби *перебирають*, відбираючи гнилі, пошкоджені і нестандартні. Якщо восени на зберігання закладались бульби різного розміру, їх *сортують* на картоплесортувальних пунктах КСП-15; КСП-25 на 3 фракції: дрібну – 30–50 г; середню – 51–80 г і велику – понад 80 г в осінній період. Посадкові бульби вагою 50–80 г озеленюють на сонці і закладають на зберігання.

Відсортовані для садіння бульби *прогрівають* на сонці впродовж 2–3-х тижнів до утворення проростків завдовжки 5 мм. Їх накривають плівкою, підтримуючи температуру 12–15 °С вдень і 5 °С вночі.

Пророщують бульби у теплих приміщеннях (15 °С), на світлі, з доброю вентиляцією впродовж 15–30 днів. Пророщування особливо ефективно під час вирощування ранньої картоплі.

Перед садінням, або під час садіння, картоплю *протруюють* для знищення збудників хвороб фітофторозу, ризоктоніозу, фомозу, сухої гнилі та інших хвороб. Бульби сильно перезаражуються під час сортування. Тому фунгіциди, що наносяться на поверхню бульб, є своєрідним захисним екраном проти збудників хвороб. Протруєння зменшує кількість патогенів у 5–7 разів. Для захисту посівів картоплі від шкідників, в початкових фазах проводять обробку бульб інсектицидами селест топ, еместо квантум, престиж, круїзер. Великі бульби ріжуть.



Рис. 25. Підготовка картоплі до посадки



Рис. 26. Препарати для протруєння картоплі

САДІННЯ

Спосіб садіння. Садять картоплю широкорядним способом з відстанню між рядками 70–80 см залежно від існуючого комплексу машин. Є такі способи садіння: гребневий, безгребневий, посадка в заздалегідь нарізані гребені або гряди.

Гребневим способом або *садіння в гребені*, попередньо нарізані, здійснюють саджалками САЯ-4А, КСМГ-4, КСМГ-6, СН-4Б, КСМ-4, КСМ-6, а також сучасними зарубіжного виробництва (фірми Grimme, Gramer, Rverneland ті ін.). Ґрунт під гребенем має бути розпушеним.

Безгребневим способом вирощують переважно на присадибних ділянках, при цьому гребені формуються не під час садіння, а під час одного-двох підгортань рослин.



Рис. 27. Садіння картоплі картоплепосадковою машиною Grimme GL860 в агрегаті з трактором New Holland T8050



Рис. 28. Посадка картоплі за голландською технологією Рис. 29. Посадка картоплі разом з формуванням гребенів



Рис. 30. Точне розміщення картоплі по центру гребеня

Рис. 31. Посадка картоплепосаджалкою Miedema-Structural

Глибина садіння. Бульби садять на глибину 5–6 см від вершини гребеня з наступним нагортанням ґрунту. За надмірно глибокого садіння бульби нового врожаю розміщуються глибоко, що ускладнює механізоване збирання.

Густота садіння. На 1 га в Поліссі має бути 55–60 тис. кущів для продовольчої та 60–70 тис. кущів для насінної картоплі. У Лісостепу – відповідно 50 і 55 тис/ га. Залежно від розміру бульб на 1 га висаджують 2,5–4,5 т. Якщо садити бульби близько одна до одної, то зростає внутривидова конкуренція між кущами картоплі.

Рекомендується встановлювати густоту садіння залежно від розміру фракції насіння. Бульби масою 30–50 г висаджують у кількості 65–70 тис/га, 50–80 г–55–60 тис/га і 80–100 г–50 тис/га. (Вагова норма 3–4 т/га).

Важливим показником для встановлення густоти садіння є густота стебел. Кожне стебло є самостійною рослиною з власною кореневою системою. Вони пов'язані між собою тільки спільним походженням від однієї материнської бульби. На 1 га має бути 180–200 тис. стебел, а на насінницьких посівах 200–250 тис/га.

Необхідно враховувати, що бульби, залежно від сорту, масою 30–50 г здатні утворити 1,8–4 стебла; 50–80 г – 2,1–4,9 стебла; 80–120 г – 2,7–6 стебел. Тобто чим більші бульби – тим менша густота садіння.

Строки садіння. Оптимальні строки садіння картоплі настають під час прогрівання ґрунту до 5–8 °С на глибині 10–12 см. Це припадає на квітень. У зоні Полісся і Лісостепу садять зразу ж після завершення сівби ярих зернових. Насамперед висаджують пророщені бульби ранньостиглих сортів для одержання ранньої продукції, мінімальна температура проростання яких на 2 °С нижче, її необхідно висадити до 10 квітня. Потім висаджують картоплю на насінницьких посівах та для продовольчих цілей.

Догляд. Після завершення посадки картоплі починається період догляду за посівами, який умовно можна розділити на три етапи:

1. Механічний догляд;
2. Хімічний догляд;
3. Полив.

У гребні формується урожай картоплі, тому він повинен мати достатній розмір, бульби мають розміщуватися по центру гребня, що усуває небезпеку вирізання та загортання сходів. Гребні упродовж вегетації мають бути чистими від бур'янів та розпушеними.

Догляд за посівами проводять для знищення бур'янів, поліпшення повітряного і водного режимів ґрунту, запобігання непродуктивним втратам вологи, захисту від хвороб і шкідників та одержання запрограмованого врожаю.

Він полягає в суцільному розпушуванні ґрунту до і після з'явлення сходів, розпушування в міжряддях з присипанням бур'янів ґрунтом у рядках та обприскуванні для захисту від шкочинних організмів.

Якісний обробіток ґрунту забезпечують культиватори КОН-2,8ПМ, КОН-2,8А, КРН-4,2Г, КРП-5.6Д, що комплектуються з роторними (БРУ-0,7) та сігчастими боронами. Для обробітку посівів із нарізаними гребнями та грядками використовують багатофункціональні машини КФ-2,8, Speedridger – есо ridger (компанії холмер).



Рис. 32. Культиватор окучник КОН-2,8

Для формування бульб необхідний доступ повітря. Від садіння до сходів проходить 15–25 днів, а до змикання рядків – 40–60 днів. У цей період гребні необхідно обробляти.

Важливо не запізнитись з першим обробітком і знищити пророслі бур'яни до їх сходів. Тому до з'явлення *сходів проводиться 2–3 розпушування*. На культиватор ставлять стрільчасту лапу (лапу-підгортач чи дисковий підгортач за необхідності підрівняти гребені або збільшити їх об'єм), дві долотоподібні лапи з ротаційною або сігчастою бороною позаду. Глибина ходу лап-підгортачів 6–8 см, долота розпушують ґрунт на 12–14 см. Якщо вологи недостатньо, на піщаних ґрунтах глибину розпушування зменшують до 8–10 см. Борони мають рівномірно обробляти ґрунт на глибину 3–4 см, руйнувати кірку, зчісувати бур'яни. Під час роботи агрегату недопускається витягування з гребенів бульб і пошкодження сходів 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 не бояться присипання, збільшуючи при цьому розміри власної кореневої системи. Бур'яни під шаром ґрунту гинуть. Ранні сорти присипають у фазу повних сходів, середні та середньопізні – до висоти рослин **3–5 см**. Крім того, цей агрозахід захищає молоді рослини від травневих приморозків і пошкодження старими колорадськими жуками, зростає врожайність.

Другий післясходовий обробіток (через тиждень) проводять тим же 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.



Рис. 33. Підгортання рослин

Третій післясходовий обробіток полягає в підгортанні рослин. Проводять його коли рослини досягають висоти **18–25 см**. Для цього використовують лапу-підгортач. Глибина розпушування **10–12 см**. При швидкості руху агрегату 8–9 км/год ґрунт засипає бур'яни в рядках. Оптимальна висота гребеня – **25 см**.

Кращі результати, особливо на зв'язних ґрунтах, одержують під час використання дискових підгортачів-розпушувачів. Після підгортання, рослини картоплі швидко закривають гребені та змикаються в міжряддях.

Робочі органи культиватора не повинні підрізати кореневу систему, витягувати чи пошкоджувати рослини. Підгортачі мають насипати розпушений і рівний шар ґрунту товщиною **5–8 см** на весь гребінь, привалюючи його до стебел картоплі, і розпушувати при цьому бокові сторони гребеня та дно борозни. Для запобігання присипання бадилля картоплі, використовують пруткові ґрунтонаправлячі.

Система захисту посівів картоплі від шкідливих організмів. Хімічний догляд полягає в проведенні низку операцій для яких є знищення збудників хвороб та шкідників, бур'янів. У насадженнях картоплі найбільш злісні і поширені такі бур'яни: кореневищні (пірій повзучий, хвощ польовий); коренепаросткові (осот рожевий, осот жовтий, берізка польова, щавель); ранні ярі (свиріпа, гірчиця польова, редька дика, лобода); пізні ярі (митій сизий і зелений, щиріця, плоскуха звичайна). Необхідно повністю використати можливості агротехнічного методу боротьби з бур'янами. Зокрема це підбір поля, попередника, якісний основний і весняний обробіток ґрунту, розпушення міжрядь. Якщо ефективність їх недостатня, необхідно застосовувати для знищення бур'янів гербіциди: ачіба (2–4 л/га), зенкор ліквід (0,5–1,5 л/га), дуал голд (1,6 л/га), примекстра (4,5 л/га), фюзілад форте (1,5–2,0 л/га), фронт'єр оптима (0,8–1,4 л/га), стомп (5,0 л/га), арамо (1,2–2,2 л/га), тарга супер (2,0–4,0 л/га), тітус (0,05 кг/га).

Ефективність гербіцидів залежить від їхнього хімічного складу та способу проникнення в рослину, ґрунтово-кліматичних умов, фізіологічного стану рослин, норми внесення, величини крапель тощо. Строки і норму внесення препаратів необхідно остаточно встановлювати, враховуючи рекомендації на упаковці чи тарі.

Фітопатогенний комплекс картоплі характеризується домінуванням на бадиллі грибкових хвороб таких як фітофтороз, альтернаріоз, фузаріоз, ризоктоніоз, вірусні хвороби, нематода. На бульбах картоплі переважають суха гниль, парша звичайна, фітофтороз, фомоз, мокра бактеріальна гниль, кільцева гниль. Для захисту від хвороб застосовують агротехнічні методи (сорт, прочистки, попередник та ін.). Проте в більшості випадків, вони можуть бути доповнюючими, а повний захист від ураження дає лише декількаразове внесення фунгіцидів. Найчастіше картоплю обробляють сучасними високоефективними фунгіцидами, такими як: акробат МЦ (2 кг/га), інфініто (1,6 л/га), квадріс (0,6 л/га), курзат (2,5 кг/га), консенто (2,0 л/га), мелоді дуо (2,5 кг/га), натіво (0,35 кг/га), ридоміл голд (2,5 кг/га), тату (3,0 л/га).

За період вегетації картоплю обробляють не менше трьох раз препаратами контактними, локально-системної дії, а також системно-контактними.

Обов'язково слід чергувати препарати контактної та системної дії, а також з різними типами діючих речовин.

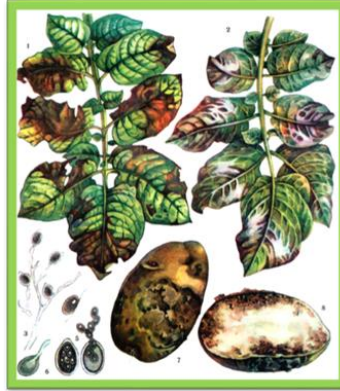


Рис. 34. Фітофтороз: 1 – уражений листок з верхнього боку; 2 – уражений листок з нижнього боку; 3 – зооспорангієносець з зооспорангіями; 4 – зооспора; 5 – зооспорангії з зооспорами; 6 – проростання зооспорангію; 7 і 8 – уражені бульби

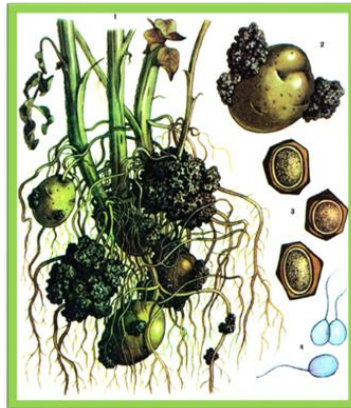


Рис. 35. Рак: 1 – уражені рослини; 2 – уражені бульби в період цвітіння рослин; 3 – спори в період спокою; 4 – зооспори



Рис. 36. Альтернاریоз: 1 – уражений листок; 2 – пляма в місці ураження (збільшено); 3 – конідії; 4 – уражена бульба; 5 – уражена бульба у розрізі.

Рання суха плямистість, або макроспоріоз: 6 – уражений листок; 7 – конідії



Рис. 37. Фузаріозне в`янення: 1 – уражені рослини.
Суха гниль бульб: 2 – уражена бульба. **Аукуба-мозаїка:** 3 – уражений листок.
Вертицильозне в`янення: 4 – уражене стебло; 5 – уражена бульба

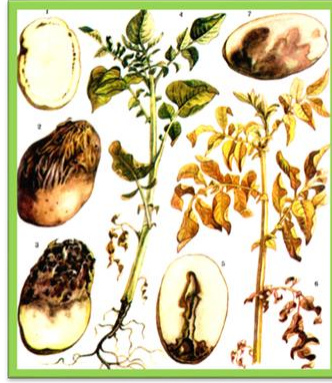


Рис. 38. Кільцева гниль: 1 – уражена бульба у розрізі.
Мокра бактеріальна гниль: 2, 3 – уражені бульби.
Чорна ніжка: 4 – уражена рослина; 5 – уражена бульба в розрізі.
Трахеобактеріозне в'янення: 6 – уражена рослина; 7 – уражена бульба в розрізі

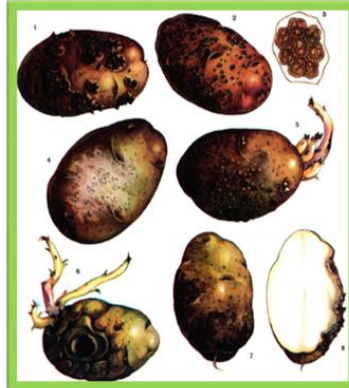


Рис. 39. Звичайна парша: 1 – уражена бульба;
Порошиста парша: 2 – уражена бульба; 3 – спорукірки (клубочки спор).
Серебриста парша: 4 – уражена бульба. **Горбчкова парша:** 5 – уражена бульба і паросток.
Фомоз: 6 – уражена бульба і паростки. **Стеблева нематода:** 7 – уражені бульби



Рис. 40. Чорна парша: 1 – уражені стебла; 2 – уражена верхівка рослини;
 3 – уражена бульба; 4 – уражена бульба з хворими паростками



Рис. 41. Мозаїка: 1 – морщиниста мозаїка; 2 – крапчаста мозаїка;
 3 – полосата мозаїка; 4 – скручування листків;
 5, 6 – готика (уражений листок і бульба)



Рис. 42. Фунгіцидний захист картоплі

Для запобігання ураження нематодою не можна садити картоплю по картоплі, потрібно вирощувати нематодостійкі сорти, перевіряти садивний матеріал. Допомагає боротися з нематодою жито. Його висівають після викопування бульб і переорюють навесні. Важливим заходом є також вирощування капустяних культур (гірчиця, редька олійна), які стимулюють вихід личинок із старих цист.

Захист від шкідників. Картопля пошкоджується різними видами шкідників, які можуть знизити врожайність на 35–50 %. Серед них виділяють багатоїдних або поліфагів – капустянка, ковалики, травневі хрущі, личинки лучного метелика та спеціалізованих колорадський жук, картопляна міль (карантинний об'єкт). Основну шкоду на посівах картоплі наносить колорадський жук. Він відзначається великою плодовитістю і ненажерливістю, пристосований до різних умов. Кожна самка може відкласти від 400 до 3000 яєць, личинки з яких можуть знищити картоплю на площі 2,5 га.

Картопляні поля обприскують перший раз під час масового виходу шкідника з ґрунту. Вдруге обробіток проводять після появи личинок, які завдають найбільшої шкоди. Обприскування повторюють під час масової появи нової хвилі молодих жуків. При протруєнні бульб препаратом престиж, старий жук гине, немає потреби боротися з ним, а часто немає і личинок.

Для запобігання розвитку у шкідника стійкості до інсектициду їх необхідно чергувати. Якщо оптимальні строки боротьби з колорадським жуком і хворобами співпадають, доцільно застосовувати бакові суміші інсектицидів і фунгіцидів із урахуванням їх сумісності з додаванням стимуляторів росту та прилипачів.



Рис. 43. Колорадський жук



Рис. 44. Картопляна совка



Рис. 45. Пошкодження картоплі дрітрянком



Рис. 46. Пошкодження картоплі травневим жуком



Рис. 47. Капустянка



Рис. 48. Картопляна міль



Рис. 49. Золотиста картопляна нематода

Сучасний асортимент високоефективних інсектицидів представлений на ринку України значною кількістю нових препаративних форм та норм витрат, таких як: конфідор (0,15–0,2), каліпсо (0,1 л/га), біскайя (0,2 л/га), децис люкс (0,3 л/га), актара (0,06–0,08 л/га), карате зеон (0,1 л/га), енжіо (0,18 л/га), корраген (0,06 л/га), бі-58 новий (0,5–1,0 л/га), фастак (0,1–0,15 л/га).

Для обприскування посівів використовують обприскувачі вітчизняного та зарубіжного виробництва ОПШ-15, ОПШ-2000, Харді, Джон Дір та ін.



Рис. 50. Внесення інсектицидів

2. Особливості вирощування картоплі на півдні України

Степовий регіон України традиційно розглядається як несприятливий для вирощування картоплі. Незважаючи на це, тут щорічно під картоплею зайнято понад 300 тис. гектарів. Дуже жаркий і посушливий клімат півдня не дозволяє вирощувати культуру за традиційними технологіями, що використовуються у відносно сприятливих за кліматичними умовами зонах.

Жорсткі умови півдня (високі температури повітря і ґрунту, низька вологість, часті суховії) у сполученні з інтенсивним поширенням вірусних хвороб під час вирощування картоплі методом накладення у весняному садінні призводять до прискорення процесу виродження матеріалу вже під час створення бульб вищих репродукцій і зниження врожаю на другий рік культивування перевищує 25–30 %, на третій – 50 % і більше.

У Південному Степу за температурними показниками картоплю можна вирощувати упродовж року 190–240 днів. Найсприятливіші умови для росту і розвитку рослин складаються з початку весни до початку літньої спеки, а також у вересні, коли закінчується літня спека. Таким умовам найбільш повно відповідає метод двоврожайної культури, при якому за один вегетаційний сезон вирощується два врожаї бульб.

Слід відмітити, що двоврожайна культура сама по собі не оздоровлює бульби від вірусної інфекції, а створює сприятливі умови для профілактики та підтримання насінневих якостей бульб

на високому рівні. Метод дозволяє затримати процес виродження та підтримувати матеріал у здоровому стані доволі тривалий час.

Літні посадки є, по-перше, основним елементом двоврожайної культури для прискореного розмноження й отримання високоякісного насіннєвого матеріалу. По-друге, це один із варіантів отримання продовольчої картоплі для споживання в зимово-весняний період. Урожай бульб літнього садіння формується, в основному, у вересні, коли температура повітря та ґрунту наближається до оптимальної для рослин картоплі, тому бульби від літніх посадок відмінно зберігаються і можуть бути використані для наступного літнього садіння в липні.

Специфіка погодно-кліматичних умов півдня змушує обирати найоптимальніші варіанти сполучення факторів росту та розвитку рослин для одержання виправдано високих урожаїв якісної картоплі. Основними складовими високої продуктивності рослин є: використання високоякісного посадкового матеріалу інтенсивних сортів, що найбільш адаптовані до умов вирощування; рівномірне, в оптимальних обсягах, забезпечення вологою упродовж вегетації, що в жорстких умовах південного регіону нереальне без використання зрошення; створення оптимального режиму живлення та захисту картоплі від хвороб і шкідників.



Рис. 51. Полив картоплі методом дощування



Рис. 52. Краплинний полив картоплі

Інші складові технологічного процесу також не можна недооцінювати. Більше того, виходячи зі спрямованості процесу, окремі з них є визначальними, як, наприклад, спосіб підготовки посадкового матеріалу та вибір строку посадки під час вирощування ранньої та поздньої продукції. На Півдні України надають перевагу посухостійким сортам, таким як: Пікассо, Тирас, Аріель, Кондор, Рокко, Зоряна та ін.

3. Особливості вирощування ранньої картоплі

В умовах західного Лісостепу України через 60 днів після садіння можна мати врожай бульб ранньої картоплі в межах 140–150 кг з 0,01 га.

Для ранньої картоплі найпридатнішими є легкі піщані та супіщані, а також суглинкові ґрунти. Проте вони мають бути досить родючими і не перезволоженими. Слід враховувати ту особливість, що, крім загальної значної потреби картоплі в поживних речовинах, ранні сорти починають їх інтенсивно використовувати значно раніше. Через півтора місяця після садіння рослини ранньої картоплі починають цвісти. На цей час бадилля досягає найбільшої маси, починається посилене бульбоутворення. Тому важливо дати рослинам легкодоступні елементи живлення якомога раніше.

Бульби перед садінням пророщують. У завчасно пророщених бульб прискорюються фази розвитку (з'явлення сходів, настання бутонізації та цвітіння). Крім того, створюються оптимальні умови для формування листової поверхні, що, в свою чергу, спричинюється до прискореного нагромадження врожаю, формування його товарного вигляду, збільшення в бульбах вітаміну С.

Під час пророщування бульб на світлі під їх шкіркою нагромаджуються отруйні речовини, які негативно діють на мікроорганізми. Як наслідок така картопля менше уражується хворобами після висаджування.

Найпоширенішим способом пророщування бульб є світловий. Він відносно простий і практично доступний кожному, хто хоче мати ранню продукцію молодого картоплі. Для нього потрібні світло, тепло і повітря. При цьому слід мати на 50–60 кг насінних бульб 1 м² площі. Оптимальна температура для пророщування – 12–15 °С (допускається коливання від 8 до 18 °С).



Рис. 53. Пророщування бульб

Садивний матеріал для пророщування в приміщенні розкладають на підлозі у 2–3 шари (товщиною в одну бульбу кожен) або в ящиках з решітчастим дном (довжина 50–60 см, ширина 40–50 і висота 12–15 см). Термін такого пророщування ранніх сортів 30–40, середньостиглих 15–50 днів. Необхідно передбачити, щоб на бульби рівномірно падало розсіяне світло, яке стримує ростові процеси і сприяє формуванню коротких і товстих паростків. Для рівномірності освітлення, насіння періодично переміщують із нижніх шарів у верхні та навпаки. Цю роботу слід виконувати обережно, щоб не обломати паростків. Важливою умовою пророщування є відповідна вологість повітря у приміщеннях (85–90 %). Зниження її призводить до зайвої втрати бульбами вологи, підвищення активності і поширення грибних та бактеріальних хвороб.

Бульби також пророщують у *вологодому середовищі*. Для цього використовують торф, перегній, тирсу, їх вологість слід підтримувати на рівні 75–80 %. Температурний режим такий же, як під час світлового пророщування – 12–15 °С. Прискорений розвиток рослин при цьому способі пророщування пояснюється тим, щоб в бульбах створюється коренева система. Завдяки цьому рослини швидше переходять на самостійне живлення, у коренях створюються специфічні сполуки, які необхідні для росту й розвитку стебел і листя. Крім того, коріння відіграє значну роль у мобілізації та використанні фосфору бульб і переміщення його в стебла.

На дно тари насипають прогрітий до 12 °С розпушений матеріал шаром 2–3 см. Потім кладуть бульби верхівковою частиною вгору та засипають тим же матеріалом та, щоб шар над бульбами не перевищував 2–3 см. Поверх першого шару в такому ж порядку кладуть другий і так до того часу поки тара не буде заповнена. Термін пророщування у вологодому середовищі – 15–20 днів. При цьому способі важливо простежити, щоб корінці й паростки не переросли, їх довжина не має бути більшою від діаметра бульби. Слід пам'ятати, що перерослі паростки й корінці ламаються під час вибирання бульб для садіння.

Під час *комбінованого способу* бульби спочатку пророщують на світлі до утворення міцних зелених паростків, а потім – у торфокришці, перегної чи торфоперегної. Термін вологого пророщування в даному випадку скорочується до 7–10 днів.

У зв'язку з тим, що бульби містять незначну кількість азотистих речовин, стримується розвиток рослин. Тому під час вологого способу пророщування підживлення розчином мінеральних добрив сприяє утворенню міцних і здорових паростків. Більшість дослідників вологого способу пророщування рекомендує обов'язкове дворазове підживлення.

Найпростішими способами передсадивної підготовки бульб є *прогрівання* в приміщенні (найчастіше в тарі) як без освітлення, так і за його застосуванням. В останньому випадку бульби переважно пров'ялюють. Для цього упродовж 5–15 днів їх витримують тонким шаром у приміщенні чи навіть на відкритому повітрі за температури 12–15 °С.

Висаджувати ранню картоплю найкраще одночасно з сівбою ранніх зернових. Поява вчасних і

дружніх сходів обумовлюється вирівняністю садивного матеріалу і глибиною його загортання. Вона має бути в межах 5–7 см.

Значну увагу слід приділити густоті садіння. Адже загущене садіння, особливо ранньої картоплі, відіграє важливу роль: раніше починається бульбоутворення, бульби раніше дозрівають, у них підвищується вміст крохмалю. Цілком закономірно, що при загущеному садінні дещо знижується врожай у розрахунку на один кущ, однак збір бульб і запаси крохмалю на одиниці площі збільшується. Для західного регіону України оптимальною густотою ранньої картоплі є 55–60 тис. кущів на 1 га. Садити найкраще за схемою 70 x 20–25 або 60 x 25–30 см. Великі бульби висаджують дещо рідше, ніж дрібні.

Найкраще накрити рядки ранньої картоплі після садіння поліетиленовою плівкою або агроволокном. Добрі наслідки дає звичайне накриття поля після садіння торфокришкою чи перегноем шаром 1–3 см, або дворазове присипання сходів для запобігання ураження низькими температурами.



Рис. 54. Вирощування картоплі під поліетиленовою плівкою **Рис. 55. Вирощування картоплі під агроволокном**

Догляд за насадженнями ранньої картоплі такий же як і пізньої. Проте, враховуючи, що при ранній вигонці коротший вегетаційний період, слід своєчасно і якісно прополювати і підгортати рослини. Це має вирішальне значення для формування високого та якісного врожаю.

Збирати ранню картоплю починають ще до її визрівання, оскільки чим раніше реалізують продукцію, тим більший попит вона має. Товарними бульбами вважають ті, величина яких за найбільшим діаметром становить не менше 3 см і маса – 30 г.

Скошувати бадилля на ранній картоплі перед копанням основної продукції можна не раніше, як за один день. Адже недозрілі бульби збирають у той час, коли врожай щоденно інтенсивно наростає. Тому щодня викопують стільки картоплі, скільки можна реалізувати впродовж 1–2 днів після збирання.

Для ранньої вигонки рекомендують такі сорти картоплі: Кобза, Бородянська рожева, Рив'єра, Аріель, Чернігівська рання та ін.

Щоб одержати урожай ранньої картоплі 10–20 червня, необхідно покласти на пророщування бульби ранніх сортів у середині березня.

4. Особливості вирощування екологічно чистої продукції картоплі

Попит на органічну картоплю з кожним роком зростає як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках. В органічному виробництві України картопля посідає одне із провідних місць серед всіх сільськогосподарських культур. Завдяки високому вмісту незамінних амінокислот у білках, таких як: лізин, аргінін, цистин, триптофан, гістидин, а також вітамінів, мінеральних речовин, багатих на залізо, фосфор, калій магній, мідь, цинк, йод, нікель, кобальт, органічних кислот (лимонної, яблучної, щавлевої, малеїнової), які так необхідні у харчуванні людини.

Технологія виробництва органічної картоплі розпочинається із правильного розміщення її у сівозміні (уникати беззмінних посадок картоплі). Розміщуючи картоплю у сівозміні, слід дотримуватись звичайних правил та пауз (4–5 роки) для уникнення розповсюдження хвороб,

шкідників та бур'янів. Уникати розміщення посівів картоплі поблизу автомобільних доріг. Використовувати енергооснащувальні технології обробітку ґрунту. Обов'язково вводити в сівозміну бобові, багаторічні трави.

Одним із критеріїв отримання високих врожаїв органічної картоплі є чітке і своєчасне виконання агротехнологічних вимог, підбір сортів з високим потенціалом врожайності і підвищеною адаптивністю до несприятливих факторів певної зони вирощування, таких як посухостійкість, стійких до вірусних хвороб та шкідників.

В органічному виробництві не використовують мінеральних добрив. В основному забезпечують живлення рослин за рахунок впровадження сидератів, рослинних решток, біогумусу.

Контроль за поширенням шкідників, хвороб, бур'янів використовують запобіжні заходи, такі як ретельне очищення і обробка насіннєвого матеріалу препаратами, які дозволені для використання в органічному виробництві, агротехнічні заходи знищення бур'янів. Для боротьби з хворобами та шкідниками під час вирощування органічної картоплі в Україні є перелік сертифікованих засобів захисту рослин, затверджений українським сертифікаційним органом Органік Стандарт. Відповідно до Органік Стандарт використовують добрива з мікроелементами: *гумігрунт, гуміфілд, екоплант, калімаг агро, натуросмін, фосфоритне борошно, вермікон*; *пестициди: ганоль, лепідоцид, боверин, бітоксикацілін, мікохел, бактофіт, фітофел, триходермін, родента біо, бакторороденцит*; проти нематоди картоплі – *нематодос*; стимулятори росту – *мікосан Н, хелафітморганік*. Для боротьби із совками використовують трихограму.



Рис. 56. Особливості вирощування екологічно чистої картоплі



Рис. 57. Пестициди під час вирощування екологічно чистої продукції картоплі

Збирання врожаю. Найтрудомісткішим є цикл картоплезбиральних операцій. Ранню картоплю збирають до настання фізіологічної стиглості бульб. Ранні сорти на насіння збирають у серпні, середньостиглі – в кінці серпня – до 15–20 вересня, пізньостиглі – до 1 жовтня. Під час зниження середньодобової температури понад 7 °С, різко збільшується пошкоджуваність бульб під час збирання.

За 10–15 днів до збирання картоплі скошують бадилля. Ґрунт швидше просихає, бульби менше уражуються хворобами.

Бадилля можна знищити хімічним способом. Це знижує захворювання, сприяє зміцненню шкірки бульб, прискорює фізіологічне дозрівання. На відміну від механічного скошування бадилля, яке припиняє наростання врожаю бульб, під час хімічного знищення продовжується інтенсивний відтік поживних речовин з бадилля в бульби, і цим самим збільшується врожайність. За 12–14 днів до збирання, картоплю обробляють, реглоном супер (2 л/га) або препаратом баста (3 л/га).

Під час збирання картоплі застосовують *пряме комбайнування, комбінований, роздільний способи*. Під час *комбайнового* збирання застосовують *потоківий* (зразу на сортувальний пункт КСП-15Б, КСП-25, RolmetM614-1–ПП) або *потоково-перевалочний* способи (*бульби зберігають у тимчасових кагатах під соломою 2–3 тижні, а потім сортують і засипають на зберігання*).

Комбінований спосіб, збирають копачем-валкоутворювачем УКВ-2 картоплю з двох рядків і укладають валок у 2 наступні рядки. Залишені рядки з бульбами викопують комбайном ККУ-2 "Дружба", Е-665. Фірми Holmer і Dewulf (Німеччина) пропонують високопродуктивні самохідні картоплезбиральні комбайни з бортовим комп'ютером та електронною системою регулювання і оцінки якості технологічного процесу.

Роздільний спосіб застосовують за високої вологості ґрунту. Валки укладають не в міжряддя суміжних незібраних рядків, а на попередньо викопані бульби. Таким чином комбайн ККУ-2 підбирає викопану картоплю з двох, чотирьох або шести рядків.

Збирають картоплю і картоплекопалками: КТН-2В, КСТ-1ЛА, КСТ-1/І-2(на грядках), КСТ-1/4, КНК-2, КПК-2. Західноєвропейські фірми ІМАС (Італія), Grimme (Німеччина) пропонують здебільшого дворядні причіпні і напівначіпні картоплекопачі, які викладають бульби у валок, а також підбирачі навантажувачі бульб з валка.



Рис. 58. Комбайнове збиранні картоплі



Рис. 59. Комбінований спосіб збирання картоплі



Рис. 60. Роздільний спосіб збирання картоплі (картоплекопачами)

Зберігання бульб. До часу закладання бульб на зберігання значна частина їх (30–40 %) пошкоджується. У середньому 18–20 % бульб пошкоджується під час збирання, 6 % – під час перевезення, 8 % – під час сортування.

Для зниження втрат під час зберігання необхідно створити оптимальний водно-повітряний і температурний режим, захистити від попадання світла.

Оптимальною температурою в основний період зберігання є 1,5–2 °С для ранньостиглих і близько 3–4 °С для середньостиглих і 5–6 °С для пізньостиглих сортів за відносної вологості повітря 85–95 %.

Період зберігання, процес зберігання	Строк зберігання, дні	Температура зберігання	Відносна вологість у буртах, %
Лікувальний:			
підсушування, "загоювання" пошкоджень	12-14 після збирання	15...18°	80-90
за ураження фітофторозом	15-30 після збирання	12...15°	85-95
Охолодження:			
зниження активності дихання за кількості пошкоджених бульб:			
не більше 5%	2-й місяць	10°	85-95
не більше 5%	3-й місяць		85-95
Основний:			
підтримання низької активності дихання	4-й місяць до кінця зберігання	3...6°	90-95

Рис. 61. Режими зберігання картоплі

Перед засипанням *насінних* бульб на зимове зберігання їх треба належно підготувати: *просушити* на сонці, а за можливості *озеленити*, витримавши на світлі два дні. Соланін, який утворився під дією світла, пригнічує розвиток грибків і бактерій.

Потім проводять *сорткування* бульб з видаленням нестандартних за *розміром*, уражених *хворобами і пошкоджених механічно та шкідниками*. Під час зберігання картоплі в *картоплесховищах*, останні за 30–45 днів до закладання бульб *дезінфікують* розчином з розрахунку 35 кг *хлорного ванна* на 100 л води або розчином *формаліну*. За два тижні до завантаження насінної картоплі сховища білять *свіжегашеним ванном* з розрахунку 2 кг на відро води з додаванням до розчину *100 г мідного купоросу*.



Рис. 62. Сортувальний стіл для картоплі – польська Rolmet M 614-1 – ПП



Рис. 63. Завантаження картоплі в контейнери



Рис. 64. Завантаження в картоплесховище

У картоплесховищах з природною вентиляцією насінні бульби зберігаються в засіках за висоти шару бульб *1,0–1,2 м* для ранніх і *1,2–1,5 м* для середньостиглих і пізньостиглих сортів. За *активної вентиляції картоплесховищ*, висота насипу в засіках може збільшуватись *до 3 метрів*. Іноді картоплю в картоплесховищах зберігають у контейнерах.

Під час зберігання картоплі в *кагатах* їх обладнують системою припливно-витяжної вентиляції, встановлюючи душники й вентиляційні решітки над каналами. Постійні кагати роблять шириною 2

м і довжиною не більше 15–20 м з поглибленням у ґрунт не більше 20 см. Картоплю з перезвожених ділянок та в роки надмірного випадання опадів під час збирання, зберігають в тимчасових і постійних кагатах за методом активної вентиляції. При цьому способі зберігання, картоплю кагатують після відокремлення на сортувальних машинах землі, рослинних решток, пошкоджених та явно уражених і хворих бульб.



Рис. 65. Зберігання картоплі в контейнерах



Рис. 66. Зберігання картоплі у овочесховищах

Мокру картоплю попередньо вентилюють до повного обсихання бульб. Потім картоплю вентилюють у режимі охолодження. При цьому температура повітря, що подається вентилятором, не має бути вищою температури в кагаті.

Необхідна температура в кагатах підтримується закриттям і відкриттям душників та товщиною солом'яного і земляного накриттів.

Питання для самоконтролю

1. Охарактеризуйте попередники під картоплю.
2. Що є основним завданням обробітку ґрунту під картоплю?
3. Охарактеризуйте варіанти сучасної технології підготовки ґрунту під картоплю.
4. Підготовка посадкового матеріалу картоплі до посадки.
5. Охарактеризуйте способи садіння картоплі.
6. Що входить в догляд за насадженнями картоплі.
7. Що дають літні посадки картоплі?
8. Які особливості вирощування ранньої картоплі?
9. Охарактеризуйте способи збирання картоплі.