

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ

ІНСТИТУТ ОВОЧІВНИЦТВА І БАШТАННИЦТВА

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО СЕЛЕКЦІЇ ТА
СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ РОЗМНОЖЕННЯ БАТАТУ**

(*Ipomoea batatas* L.)

Селекційне, 2018

УДК 631.527: 631.524:631.147:631.531.12

Івченко Т.В., Мозговська Г.В., Віцень Т.І., Баштан Н.О., Мірошніченко Т.М.,
Методичні підходи щодо селекції та сучасних технологій розмноження і
вирощування батату (*Ipomoea batatas* L.) (методичні рекомендації). Селекційне:
ІОБ НААН, 2018. - 36 с.

У методичних рекомендаціях викладено основні наукові підходи
селекційної і насінницької роботи з перспективною нішевою культурою.
Проаналізовано актуальні напрями селекційної роботи й принципи підбору
вихідного матеріалу. Представлено схему селекційного процесу й насінництва з
використанням біотехнологічної ланки на етапі розмноження генотипів –
інтродуцентів батату. Викладено загальні вимоги до технології вирощування
культури, а також детальний класифікатор для опису колекційних зразків
Ipomoea batatas L.

Методичні рекомендації можуть бути використані під час проведення
дослідницьких робіт з культурою батату селекціонерами, насіннярами,
фермерами, а також у науковій роботі викладачів кафедр для підготовки
студентів та аспірантів.

Рецензенти:

Шабетя Оксана Миколаївна, доктор с.-г. наук, старший науковий
співробітник.

Біленька Ольга Миколаївна, кандидат с.-г. наук.

Видається за рішенням вченої ради Інституту овочівництва і
баштанництва НААН (протокол № 14 від 30.10.2018 р.)

Відповідальні за випуск: Л.А. Терьохіна, О.Д. Вітанов.

© Інститут овочівництва і баштанництва НААН

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП	4
1. БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА	5
2. НАПРЯМИ СЕЛЕКЦІЇ ТА ВИХІДНИЙ МАТЕРІАЛ	6
3. СХЕМА СЕЛЕКЦІЙНОГО ПРОЦЕСУ	7
4. РОЗМНОЖЕННЯ ГЕНОТИПІВ-ІНТРОДУЦЕНТІВ БАТАТУ	10
В КУЛЬТУРІ <i>IN VITRO</i>	
5. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ БАТАТУ	12
БІБЛІОГРАФІЯ	18
ДОДАТОК	19
КЛАСИФІКАТОР ОПИСУ КОЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ БАТАТУ	

ВСТУП

Вирощування та переробка нішевих культур є перспективним напрямом диверсифікації виробництва як для малих фермерів, так і для великих компаній, оскільки дозволяє виробляти сільськогосподарську продукцію для реалізації на високомаржинальних внутрішніх і зовнішніх ринках. В Україні сформувався, в основному, традиційний склад культур, але нині зростає інтерес і до нових видів з високим вмістом біологічно цінних компонентів.

До числа перспективних рослин, що не є поки широко розповсюдженою Україні, належить батат (*Ipomoea batatas* L.), який віднесено до родини В'юнкових (*Convolvulaceae*), походить з тропічних районів Центральної та Південної Америки [1]. Це пов'язано з високою поживною цінністю його кореневих бульб, які, окрім крохмалю (у складі якого амілоза переважає амілопектин), містять вітаміни С і В, глюкозу, кальцій, магній, β -каротин, фолієву кислоту. Співвідношення вітамінів групи В із аскорбіновою кислотою та мікроелементами наділяють батат багатьма цілющими властивостями: він виявляє м'яку заспокійливу дію на кишечник, запобігає розвитку виразкових захворювань і різних розладів, а також всмоктуванню кров'ю великої кількості холестерину. Більш того, вітамін С, кальцій та магній, які входять до хімічного складу батату, сприяють не тільки підтриманню еластичності артерій, а й зберігають здатність організму здійснювати нормальний кровообіг. Бета-каротин спільно з вітаміном С стимулює роботу клітин імунної системи, які забезпечують захист організму від вірусів і мікробів. Дуже цінним компонентом солодкого овочу, який впливає на стан нервової системи, є калій. Він забезпечує не тільки нормальний перебіг усіх процесів у нервових волокнах, а й підтримує необхідну активність мозку та м'язових волокон. Фолієва кислота, присутня у бульбах батату, також сприяє активній діяльності мозку, підтримуючи на нормальному рівні розумову діяльність і можливість тривалої концентрації уваги. Батат невимоглива та високоврожайна культура універсального призначення. До того ж вона цінна у продовольстві й активно використовується у кормовиробництві та для технічної переробки. Завдяки високому потенціалу продуктивності (від 40 до 100 т/га) у ґрунтово-кліматичних умовах України, цінним лікувально-дієтичним властивостям його кореневих бульб та високому експортному потенціалу (за 10 років в Європі експорт батату збільшився в 6 разів) питання інтродукції цієї культури на території нашої держави є актуальним і своєчасним.

Розмноження колекційних зразків батату пов'язано з низкою проблем, основною з яких є відсутність сертифікованого садивного матеріалу. Через вегетативне розмноження сорти цієї культури мають високий відсоток ураження вірусною інфекцією, основним переносником якої є нематоди [2–4]. Тому розроблення ефективних селекційних технологій прискореної інтродукції й створення висококонкурентних і цінних з комерційної точки зору сортів батату з високими біохімічними показниками та адаптованих до агрокліматичних умов України є актуальним і затребуваним процесом для виробників овочевої продукції різних форм власності.

1. БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА

Батат – (*Ipomea batatas* L.) – культурна трав'яна рослина родини Бюнкєвих (*Convolvulaceae*), з довгими (до 15 м) повзучими гіллястими зеленими або ж фіолетовими, добре облистяними стеблами, які легко укорінюються у вузлах.

Більшість сортів батату майже втратили здатність розмножуватись статевο, тому розводять його вегетативно – паростками пророщених кореневих бульб і відрізками пагонів. Батат це трав'яниста багаторічна рослина. Однак, в кліматичних умовах України рослини вирощують як однорічні шляхом вегетативного розмноження. Для цього використовують кореневі бульби, із яких методом пророщування отримують пагони, які потім ділять на живці. Кількість хромосом у рослин батату $2n = 6n = 90$, що свідчить про те, що це гексаплоїдні рослини з гаплоїдним набором $n = 15$.

Стебла у рослин батату, в залежності від сорту, можуть бути прямостоячими або виткими до 4 м довжиною. По всій поверхні стебла у місцях контакту із ґрунтом, зазвичай, формується коріння. Додаткові пагони швидко розростаються горизонтально по поверхні ґрунту.

Загальний вигляд листків має серцеподібну або списоподібну форму. В основу класифікації сортів закладено особливості форми листків.

Рослини батату цвітуть за умови короткого світлового дня, притаманного тропікам. Оптимальна кількість опадів 75-100 см на рік, з них приблизно 50 см повинна випадати під час вегетації. На рослині формуються квітки білого та пурпурного кольору.

Сучасні сорти досить адаптовані до високих температур, але погано переносять низькі, тому рослини висаджують у відкритий ґрунт, коли мине загроза весняних заморозків. Оптимальна температура для розвитку рослин – $21...29^{\circ}\text{C}$, але вони можуть нормально розвиватися й за $18...35^{\circ}\text{C}$.

Батат віддає перевагу супіщаним ґрунтам з високим вмістом органічної речовини. Суттєвим фактором для вирощування є хороший дренаж, оскільки рослини не витримують заболочування. Недостатня коренева аерація ґрунтів затримує швидкість росту і призводять до зниження урожайності. Рослина чутлива до лужних або засолених ґрунтових умов, тому оптимальне значення рН ґрунту повинно бути між 5,6 та 6,6.

Бічні корені постачають до рослин воду і поживні речовини з ґрунту (Рис. 1). Стрижневі корені, в залежності від різних факторів, можуть піддаватися лігніфікації (одерев'янінню) або стати м'ясистими, потовщеними і утворювати в процесі росту кореневі бульби довжиною до 30 см і масοю від 50-100 г до 3-5 кг, з білим, рожевим, фіолетовим, жовтуватим, зеленкуватим, червоним чи оранжевим ніжним мякушем і тонкою шкіркою. [5].

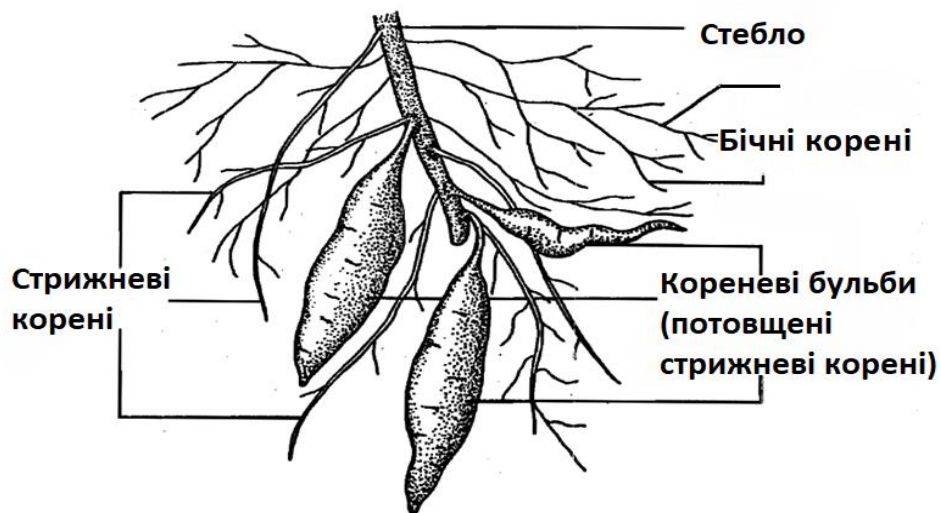


Рис. 1 Будова кореневої системи батату

Кореневі бульби не мають вічок, розвиваються паростки з прихованих бруньок. Залежно від сорту, кореневі бульби мають різну форму, розмір та колір. Деякі з них довгі і циліндричні, інші короткі, товсті і зокруглені на кінцях. Шкірка може бути білого, матово-солом'яного, світло-червоного або фіолетового кольору. М'якуш також варіює за кольором та текстурою [6].

Основними показниками оцінювання сортів батату, окрім урожайності та строків досягання, є компактність розміщення бульб у кущі, їх форма, вирівняність і товарність на момент збирання.

2. НАПРЯМИ СЕЛЕКЦІЇ ТА ВИХІДНИЙ МАТЕРІАЛ

Селекційну роботу зі створення сортів батату починають з програмування його ознак і властивостей, тобто зі створення моделі нового сорту. Наявний вихідний матеріал оцінюють й аналізують. Для використання у селекційній роботі виділяють зразки з ознаками майбутнього сорту. Якщо у вихідному матеріалі відсутні форми з необхідними ознаками, то нові популяції створюють штучно, використовуючи мутагенез і гібридизацію [7, 8].

Основними селекційними критеріями для сортів батату є врожайність, скоростиглість, компактність розміщення бульб у кущі, форма бульб, їх вирівняність і товарність на момент збирання. У нашій країні поки не розроблено стандарт на товарну продукцію батату, тоді як затверджений у США регламентує довжину бульб 6–22 см, максимальну масу – 600 г, діаметр – 3–8 см. Тому необхідно створювати сорти з великою кількістю бульб середнього розміру [9].

У світі налічують від 6,5 до 10 тисяч сортів батату. Часто один і той самий сорт, що росте в різних країнах, має різну назву. Більшість з відомих сортів, поширених в Україні, завезені з американського континенту, частина – з Азії. Усі вони можуть слугувати вихідним матеріалом для селекції.

Існуюче розмаїття сортів батату можна умовно розділити на дві групи. До першої групи входять традиційні сорти, представлені кореневими бульбами з білою або червоно-фіолетовою шкіркою і білим або кремовим кольором м'якушу, які характеризуються високим вмістом крохмалю й сухої речовини. До другої групи віднесено десертні сорти, що мають помаранчеве та фіолетове забарвлення м'якоті, високий вміст цукрів, бета-каротину й флавоноїдів. Саме сорти цієї групи найбільш популярні на теперішній час і затребувані як на внутрішньому ринку, так і в інших країнах.

Щодо термінів дозрівання, сорти бувають ранньостиглі – 90–100 діб до збору врожаю, середньостиглі – 110–120 діб, пізньостиглі – понад 120 діб.

3. СХЕМА СЕЛЕКЦІЙНОГО ПРОЦЕСУ

У селекційній роботі з культурою батату, який в більшості агрокліматичних зон України не утворює насіння й розмножується вегетативним шляхом, застосовують метод індивідуального клонового добору. Для розширення спектру генотипової мінливості використовують гібридизацію. Загальну схему селекційного процесу створення сортів батату представлено в табл. 1.

Колекційний розсадник. У колекційному розсаднику садивний матеріал висаджують за схемою, прийнятою у селекційній установі на ділянках з обліковою площею 5 м², без повторень. Упродовж вегетаційного періоду згідно з дескриптором [Додаток] здійснюють фенологічні спостереження за розвитком рослин батату.

Таблиця 1

Схема селекційного процесу створення сортів батату з використанням гібридизації культури *in vitro* і клонового добору

Рік	Етап роботи
Колекційний розсадник	1–2 рік. Оцінка генотипів у колекційному розсаднику за комплексом ознак та розробка моделі нового сорту
Розсадник гібридизації	3 рік. Гібридизація і отримання насіння
Гібридний розсадник	4 рік. Оцінка продуктивності гібридного потомства, висіяного з насіння та індивідуальний добір кращих рослин
Розсадник клонів	5–6 рік. Вегетативне розмноження та виділення кращих клонів (форм) за комплексом ознак згідно з моделлю сорту
Контрольний розсадник	6 рік. Оздоровлення в культурі <i>in vitro</i> відібраного клону та його масове клональне мікророзмноження
Розсадник конкурсного випробування	7–9 рік. Оцінка нової форми за комплексом ознак у розсаднику конкурсного сортовипробування
Держсортівипробування	

Результати заносять до польового журналу, де у відповідних графах фіксують дату висаджування, відсоток покриття ґрунту пагонами через 35–40 діб після висаджування, фази бутонізації та цвітіння, дату збору, тривалість вегетаційного періоду. Початок кожної з фенофаз встановлюють за десятима відсотками рослин, що вступили в дану фазу, повне настання фази – за 75 %. Проводять хімічний аналіз підготовлених до зберігання кореневих бульб, для визначення форми з високим вмістом розчинної сухої речовини, β -каротину, крохмалю, аскорбінової кислоти, цукрів (моноцукрів, сахарози, загального цукру) [10, 11].

У період збору врожаю проводять облік урожайності, визначають середню масу кореневих бульб, їх товарність і компактність розташування на рослині. Кожен зразок описують за морфологічними та біологічними ознаками.

Розсадник гібридизації. На третій рік у розсаднику гібридизації шляхом вільного переzapилення батьківських форм отримують насіння гібридів F_1 . За материнську форму використовують, як правило, зразок, що має ряд цінних властивостей, але потребує покращання за окремими ознаками.

За такою схемою створено найбільш популярний на теперішній час у світі сорт батату *Covington*. За материнську форму для його створення було використано сорт *Beauregard*, який характеризується високими врожайністю і смаковою якістю плодів, але має високий відсоток нетоварних кореневих бульб (маса яких перевищує 600 г). Створений сорт *Covington* за загальною врожайністю і смаковими якостями є аналогічним до вихідної форми, але має більше кореневих бульб товарного розміру й характеризується високою стійкістю до екстремальних факторів навколишнього середовища.

Також використовують парні схрещування, полікрос-метод та насичуючі схрещування. Метод парних схрещувань ($A \times B$ і $B \times A$) передбачає схрещування двох батьківських форм, де переzapилення проводять один раз. Полікрос-метод ($A \times B \times C \times D \times \dots$) базується на висадженні батьківських форм у випадковому порядку і за умови вільного запилення кожна з них схрещується з іншою при невідомому батькові. Насичуючі схрещування (зворотні) $(A \times B) \times A^{2-5}$ - включають схрещування двох батьківських форм, а отриманий новий гібрид декілька разів переzapилюють рекурентним батьком (схема має загальний вигляд: $F_1 BC_1 - F_1 BC_2 - F_1 BC_3 - F_1 BC_4$).

Гібридний розсадник. Насіння батату збирають перед викопуванням рослин окремо з кожної квітки й зберігають у промаркованому пакеті. Термін зберігання насіння за температури $+4^\circ\text{C}$ становить 10 років.

Зібране насіння висівають у грудні – січні в ґрунтові умови для проростання. Але через дуже щільну оболонку та недорозвиненість зародку у насінин батату виникають обмеження, які ускладнюють селекційну роботу з даними видом рослин.

Вирішення проблеми підвищення схожості гібридного насіння батату можливе шляхом використання культури *in vitro*. Стерилізоване відповідно до методики [12] насіння висаджують на агаризоване безгормональне середовище MS, з додаванням 3 мг/л янтарної кислоти і культивують при освітленні 2000 лк за температури 23...25 °C та 16-годинного фотоперіоду.

Проростання насіння на поживному середовищі триває до 3 місяців. Для отримання потрібної кількості матеріалу, проростки розмножують живцюванням на рідкому безгормональному середовищі MS (рис. 2).

У квітні отримані з проростків рослини-регенеранти адаптують і у 3-й декаді травня висаджують у ґрунтові умови для оцінки їх морфологічних та біологічних ознак. Проводять порівняння одержаних гібридів з батьківськими формами та добирають кращі. Під час збирання/викопування проводять індивідуальні добори окремо з кожної рослини. Добирають окремі клони, як перспективні зразки, що перевищують вихідну форму.

Розсадник клонів. На 5 і 6 рік проводять вегетативне розмноження відібраної форми та виділення кращих клонів (форм) за комплексом ознак згідно з моделлю сорту. У період розмноження вибраковують клони, які мають рослини, уражені хворобами, низькопродуктивні за товарністю, з невисоким коефіцієнтом розмноження.

Оцінку проводять порівняно з вихідним матеріалом. Площа ділянки – 2–5 м² без повторень. Для ефективного ведення селекції на врожайність кореневих бульб доцільно добирати зразки, що підтримують високий рівень і стабільність параметрів даних ознак у мінливих умовах вирощування.

Контрольний розсадник. Найкращі клони, що відібрано за комплексом цінних господарських ознак, передають до біотехнологічної лабораторії для оздоровлення від грибних, вірусних і мікоплазменних інфекцій методами термо- і хіміотерапії. Оздоровлені меристематичні клони розмножують у культурі *in vitro* в кількості, необхідній для подальшої роботи.

У конкурсному сортовипробуванні проводять оцінку форм за комплексом ознак згідно з методикою державного сортовипробування. Включають оздоровлені зразки, які оцінюють не менше 3 років, порівнюючи з сортом-стандартом.

У конкурсному сортовипробуванні проводять такі ж спостереження, обліки та оцінку за цінними господарськими ознаками, що й у розсаднику клонів. Розмір ділянок застосовують такий, щоб відбір рослин, або частин рослин для вимірів, аналізів і підрахунків, не вплинув на якісну оцінку й забезпечував необхідну кількість садивного матеріалу. Облікова площа ділянки – 5–10 м², повторність – 4–6-кратна.

4. РОЗМНОЖЕННЯ ГЕНОТИПІВ-ІНТРОДУЦЕНТІВ БАТАТУ В КУЛЬТУРІ *IN VITRO*

Застосування клонального мікророзмноження в культурі *in vitro* дозволяє не тільки в багато разів підвищити коефіцієнт розмноження та прискорити традиційний селекційний процес за рахунок швидкого розмноження цінних генотипів, а й може бути ефективним заходом оздоровлення садивного матеріалу від вірусів, віроїдів, мікоплазм, шкодочинність яких сягає 10–50 %. Основна сутність методу клонального мікророзмноження полягає в активації розвитку вже існуючих у рослині меристем, який базується на усуненні апікального домінування.

На теперішній час в Україні метод клонального мікророзмноження активно використовують у картоплярстві, але рослини батату (*Ipomoea batatas* L.) мають суттєві біологічні й морфологічні відмінності від картоплі (*Solanum tuberosum* L.), унаслідок того їх віднесено до різних ботанічних родин. Так у батату кореневі бульби формуються на запасуючих коренях і під час висаджування в ґрунтові умови вкорінених саджанців відбувається травмування останніх. Надалі у рослин утворюється високий відсоток нетоварних корневих бульб, що унеможливорює проведення контролю сортових якостей розмнжених клонів за такими ознаками, як сортова чистота, форма корневих бульб, тощо.

Важливим є й той факт, що збудники вірусної інфекції батату – *Sweet potato chlorotic stunt virus* (SPCSV), *Sweet potato virus G* (SPVG та SPFMV), *Sweet potato chlorotic fleck virus* (SPCFV) – розповсюджені лише в країнах традиційного виробництва цієї культури й відсутні в Україні, тому немає необхідності в ізоляції оздоровлених через культуру *in vitro* рослин при їх вирощуванні в польових умовах.

Спосіб розмноження генотипів батату в культурі *in vitro* включає 5 етапів:

І ЕТАП:

Для отримання стерильних експлантатів батату донорські органи (пагони з пророщених на піску бульб) стерилізують у 30% розчині гіпохлориту натрію з експозицією обробки 25 хвилин, після чого промивають 5 разів стерильною дистильованою водою. Розмноження життєздатного садивного матеріалу здійснюють активацією латеральних й апікальних меристем на рідких й агаризованих живильних середовищах MS [13], доповнених 3 % сахарози, вітамінами та 0,1 мг/л БАП, 0,5 мг/л НОцК та 2,0 мг/л ГК₃ (рис. 3).

Одержані з меристем пагони розділяють на живці, які включають у себе частину стебла з листочком та латеральною брунькою. Живці висаджують у пробірки з твердим живильним середовищем MS, модифікованим 0,01 мг/л ІОцК занурюючи, щоб брунька живця знаходилася дещо вище від рівня середовища, для регенерації рослин (рис. 4). Висаджений матеріал культивують за температури 20...22°C, з фотоперіодом 16 год. – освітлення, 8 год. – темряви при інтенсивності освітлення 2 тис. люкс. Пересаджування експлантатів проводять через кожні 45 діб.

II ЕТАП:

Розмножений пробірковий матеріал адаптують до умов *in vivo* згідно з рекомендаціями Інституту овочівництва і баштанництва [14]. Рослини-регенеранти, які сформували від 3 до 7 листків та п'ять і більше нормально розвинених первинних корінців, є придатними до адаптації. Відмитий від залишків середовища регенерант занурюють у 0,2 % розчин системного фунгіциду згідно з «Переліком пестицидів і агрохімікатів дозволених для використання в Україні» й висаджують кожен в окремий горщечок розміром 10x15 см зі стерильним субстратом, виготовленим з дернової землі, піску й кокогрунту в співвідношенні 1:1:1.

Рослини в горщечках адаптують 3 тижні в умовах вологості повітря на рівні 85%, температури повітря на рівні 20...22 °С і освітленості – від 5 до 10 клк. Рослини регулярно поливають дистильованою водою, щотижня підживлюють розчином, який містить $\frac{1}{4}$ концентрації мінеральних солей MS.

Протягом наступних 4–8 тижнів висаджені у горщики пробіркові рослини батату вирощують в умовах захищеного ґрунту.

III ЕТАП:

Для отримання вихідного насінневого матеріалу (ВН) садивний матеріал генотипів-інтродуцентів у третій декаді травня висаджують у відкритий ґрунт в замульчовані чорною плівкою гребені, висота яких становить 30 см, ширина – 40 см. За садивний матеріал використовують сегменти пагонів (сліпи) батату з адаптованих пробіркових рослин довжиною 15–20 см і з кількістю міжвузль – 5–6 шт, оскільки використання в якості садивного матеріалу сегментів пагона забезпечує отримання більшого відсотка товарних кореневих бульб.

Сліпи висаджують на глибину 10 см в замульчовані гребені, залишаючи над поверхнею не менше двох міжвузль. Схема садіння сліпів – (20 + 80) x 40 см, густина – 50 тис./га. Полив висаджених рослин упродовж усього періоду вегетації здійснюють за допомогою крапельного зрошення.

IV ЕТАП:

Упродовж вегетаційного періоду згідно з дескриптором (Додаток) здійснюють фенологічні спостереження за розвитком рослин батату. Установлюють відсоток покриття ґрунту пагонами через 35–40 діб (рис. 5) після висаджування у ґрунтові умови і фази бутонізації та цвітіння. Початок кожної з фенофаз встановлюють за десятьма відсотками рослин, що вступили в дану фазу, повне настання фази – за 75 %.

V ЕТАП:

Збирання врожаю проводять у третій декаді вересня. Для характеристики структури врожаю викопують середню пробу кущів з кожної ділянки, яка становить 8–12 кущів для ділянок до 25 м². Структуру врожаю визначають шляхом поділу корневих бульб на фракції. Кількість бульб кожної фракції підраховують та визначають у відсотках.

Для подальшого використання в селекційних дослідженнях під час отримання вихідного насінневого матеріалу (ВН) добирають бульби з кращих за продуктивністю й товарністю рослин, які характеризуються продуктивністю на рівні 40–80 т/га й товарністю бульб на рівні 70–80 %.

5. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ БАТАТУ

Розміщення у сівозміні. Високі врожаї батату отримують на добре аерованих суглинних і супіщаних ґрунтах, що мають хороший дренаж. Надають перевагу ділянкам, розташованим на південних схилах. Батат розміщують після культур, які рано звільняють поле: гарбузові, бобові, зеленні, зернові. Найкращі результати одержують при вирощуванні батату по сидеральному або удобреному пару. На попереднє місце батат можна повертати не раніше ніж через 4–5 років.

Основний обробіток ґрунту. Обробіток ґрунту починають з подрібнення рослинних решток на глибину 6–8 см відразу після збирання попередника.

Для визначення режиму мінерального живлення проводять аналіз ґрунтових зразків. Органічні добрива, основну частину фосфору (Р), половину азоту (N), частину калійних добрив (K) вносять у ґрунт перед оранкою. Через 2 тижні після лушення, відразу після внесення добрив, проводять оранку на чорноземах на глибину 40–50 см, а на підзолистих ґрунтах – на глибину гумусового горизонту. Осінній обробіток закінчують глибокою культивацією (на 16–18 см), яку проводять перед замерзанням ґрунту.

Підготовка ділянки до садіння. Кращим способом вирощування визнано культивування батату на замульчованих чорною плівкою або агроволокном гребенях висотою 20–30 см і шириною – 40 см. Гребені формують за допомогою культиватора або вручну. Відразу після нарізання гряд їх накривають мульчуючим матеріалом.

Якщо під час збирання врожаю передбачено використовувати механічний копач, ширина гребенів повинна відповідати його ширині. Полив здійснюють за допомогою крапельного зрошення, укладеного під плівку, або – дощуванням.

Вирощування батату на гребенях забезпечує вирішення наступних завдань: знищення бур'янів; прискорення прогрівання ґрунту; накопичення на ділянці вологи в період проходження рясних дощів; досягнення доброї аерації ґрунту в прикореневій зоні та оптимальний режим вологості в гребенях перед викопуванням батату.

Отримання садивного матеріалу. Батат розмножують вкоріненими проростками з кореневих бульб і стебловими живцями (сліпами). Для їх отримання кореневі бульби впродовж 4-х місяців пророщують у теплиці у вологому піску за температури 18...20 °C (рис. 6, 7).

Кореневі бульби батату формуються на запасуючих коренях, тому при його розмноженні вкоріненою розсадою у рослин утворюється багато нетоварних, викривлених бульб, тоді як використання в якості садивного матеріалу сліпів забезпечує отримання більшого відсотку товарних бульб. Безпосередньо перед садінням з вирощених пагонів готують живці: довжина – 15–20 см, кількість міжвузлів – 5–6 шт., кількість листків – 2–3 шт.

Садіння. Оскільки центр походження батату знаходиться в тропічних районах Центральної і Південної Америки, він добре адаптований до високих, але погано переносить низькі температури. У зв'язку з цим рослини висаджують у відкритий ґрунт, коли мине загроза весняних приморозків.

Оптимальна температура для розвитку рослин становить 21...29 °C, але вони

можуть нормально розвиватися й при 18...35 °С. Низькі температури є найнебезпечнішими в період висаджування, оскільки навіть короточасні приморозки до -0,5 °С можуть повністю знищити рослини. Тому в разі зниження температури до загрозової, передбачають укриття насаджень агроволокном.

Садивний матеріал висаджують на глибину 10 см у зроблені в замульчованих гребенях отвори, залишаючи над поверхнею не менше двох міжвузль. Рекомендована нами схема садіння – (20 + 80) x 40 см, густина – 50 тис./га.

Догляд за рослинами. Для батату дуже важливою є не тільки наявність достатньої кількості вологи в ґрунті, необхідної для формування врожаю, а й недопустимість різких її коливань. Хронічний дефіцит вологи, що змінюється рясними поливами, провокує розтріскування бульб і зниження їх товарності. Саме з цієї причини на ділянці, де вирощують батат, обов'язково має бути зрошення навіть для регіонів з високою сумою опадів. З метою запобігання розвитку бур'янів, міжряддя мульчують соломкою (Рис. 8, 9). Для успішного росту рослин через 5 і 10 тижнів після садіння проводять підживлення азотними, калійними, мікродобривами (кальцієм (Ca), цинком (Zn), міддю (Cu), марганцем (Mn), залізом (Fe)).

Шкідники і хвороби батату. У липні – серпні заселення пагонів трипсами, кліщами, попелицями й листогризуchoю гусінню може значно знизити продуктивність рослин.

Крім того, попелиці й цикади вимагають обов'язкового контролю їх чисельності, оскільки є переносниками вірусів, що призводять до швидкого виродження сортів. У період утворення бульб основними ґрунтовими шкідниками батату в Україні є личинки совки, капустянки звичайної (вовчка) і ковалика. Значно знизити товарний вигляд врожаю можуть миші.

Збирання врожаю. Збирання врожаю розпочинають перед настанням перших осінніх заморозків, оскільки бульби рослин, пошкоджених низькими температурами, сильно уражуються чорною гниллю і тому погано зберігаються. За тиждень до збирання пагони батату видаляють механічною фрезою, не допускаючи при цьому пошкодження поверхні гребенів. Бульби викопують як уручну, так і механічними копаками, але збирають тільки вручну в ящики з отворами по 15–20 кг.

Підготовка бульб до зберігання. Ця процедура є обов'язковою при вирощуванні кореневих бульб батату, придатних для тривалого зберігання. Її проводять відразу після збирання врожаю, вона передбачає витримування бульб від 4 до 7 діб у вентилязованому приміщенні за температури 30...32 °С і відносної вологості повітря 85–90 %.

Після проведення «лікувального періоду» шкірка бульб батату стає більш твердою, рани й порізи на поверхні загоюються, завдяки чому створюється природний бар'єр для ураження їх хворобами. Крім того, поліпшуються смакові якості бульб, оскільки вони стають більш солодкими. Оптимальною температурою зберігання батату є 12...14 °С й відносна вологість повітря 75–80 %. Зберігання за температури нижче 10 °С може спровокувати псування коренеплодів, а вище 16 °С – їх висихання й передчасне проростання. Правильно підготовлені до зберігання кореневі бульби батату мають тривалий термін зберігання – 12–15 місяців.



Рис. 2. Розмноження батату із пророщеного в культурі *in vitro* насіння



Рис. 3. Культура апікальних меристем батату



Рис. 4. Клональне мікро розмноження батату в культурі in vitro



Рис. 5. Розвиток рослин батату через 30 діб після садіння



Рис. 6. Пророщування кореневих бульб батату на піску



Рис. 7. Отримання садивного матеріалу батату у теплиці



Рис. 8. Масовий розвиток рослин

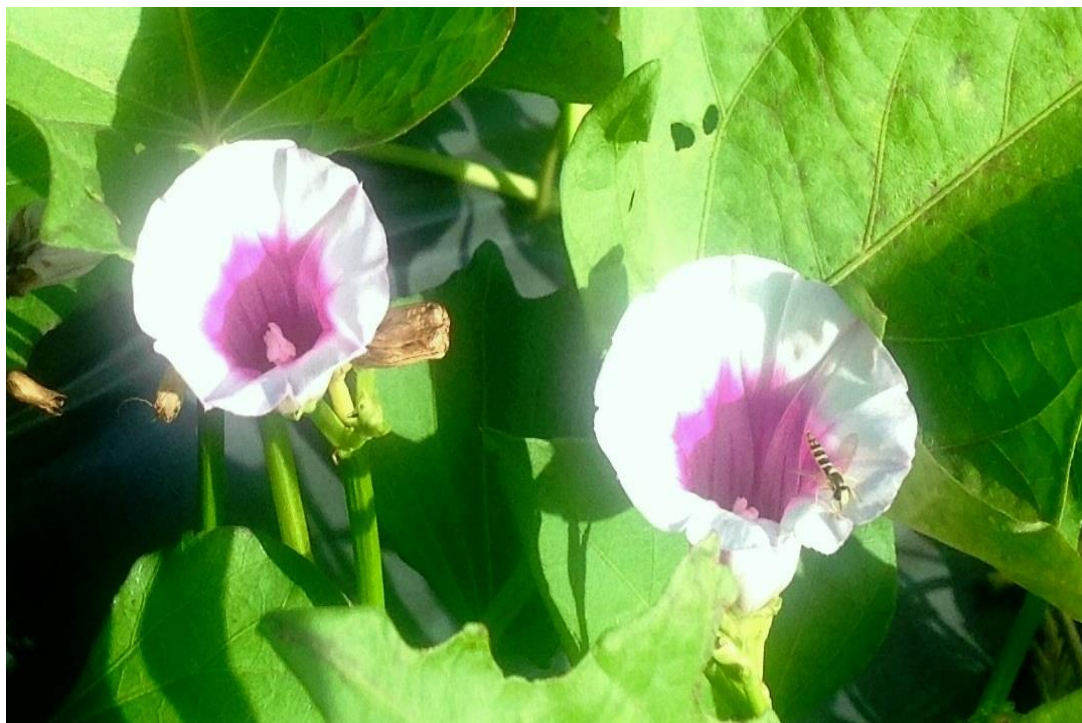


Рис. 9 Цвітіння батату в ґрунтових умовах

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Doliński R. Micropropagation of sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) from node explants / R. Doliński, A. Olek // Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus. - 2013. - №12 (4). - P. 117–127.
2. Bryan A. D. Cultivar decline in sweetpotato: I. Impact of micropropagation on yield, storage root quality, and virus incidence in 'Beauregard' // J. Am. Soc. Hortic. Sci. - 2003. - № 128. - P. 846-855.
3. Kokkinos C. D. Interactions among Sweet potato chlorotic stunt virus and different potyviruses and potyvirus strains infecting sweetpotato in the United States / C. D. Kokkinos, C. A Clark // Plant Diseases. - 2006. - № 90. - P. 1347–1352.
4. Christopher A. Sweet potato viruses: 11 Year of Progress of Understanding and Managing Complex Diseases / A. Christopher, C. A. Clark // Plant Disease. - 2012. - Vol. 96. - № 2. - P. 168–185.
5. Биологический энциклопедический словарь. — Москва: Большая Советская энциклопедия, 1986.
6. Zosimo H. Systematic Botany and Morphology of the Sweetpotato Plant. - International Potato Center (CIP). - Lima, Peru. - 1992. – pp. 45.
7. Пат. № 25344 UA, A01C 1/00 (1998.10) Спосіб вирощування мінібульб картоплі з мікробульб культури *in vitro*: патент на корисну модель /Бугайова І. П.; Підкопай І. І. ; заявник і патентовласник Інститут картоплярства НААН. – № u200612465; заяв. 27.11.2006; опубл. 30.10.1998.
8. Пат. 88208 UA, A01C 1/00 (1998.10) Спосіб прискореного розмноження сортів картоплі в умовах *in vitro*: патент на корисну модель /Бондарчук Анатолій Андрійович, Мельник Альона Тодорівна, Фурдига Микола Миколайович, Захарчук Наталія Анатоліївна, Кушнір Олег Васильович, Шевага Галина Миколаївна, Лісовий Микола Михайлович, Зеля Аврелія Георгіївна, Олійник Тетяна Миколаївна, Борзих Олександр Іванович, Вовк Михайло Володимирович, Гунчак Володимир Михайлович, Слободян Сергій Олександрович; заявник і патентовласник Інститут картоплярства НААН. – № u201309646; заяв. 02.08.2013; опубл. 11.03.2014, Бюл. № 5.
9. Олійник Т. М. Методичні рекомендації. Оздоровлення сортів картоплі методом культури апікальних меристем / Т. М. Олійник, К. А. Слободян, О. О. Шевченко // Ін-т картоплярства НААН. Немішаєве. – К.:ТОВ «КВІЦ», 2012. 28 с.
10. ГОСТ 28561-90. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сухих веществ и влаги. - М. : Издательство стандартов, 1990. - 17 с.
11. ГОСТ 24556–89. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С. – М. : Издательство стандартов, 1989. – 18 с.
12. Murashige T. A. Revised medium for rapid growth and bioassay with tobacco tissue cultures / T. A. Murashige, F. Skoog // Plant Physiology. - 1962. - № 15. - P. 473–497.
13. Клітинні технології створення вихідного селекційного матеріалу основних овочевих рослин в культурі *in vitro*: методичні рекомендації / Т.В. Івченко, С. І. Корнієнко, С. І. Кондратенко. - НААН. Інститут овочівництва і баштанництва. – Харків: Плетяда, 2013. - 47 с.
14. Huaman Z. Descriptors for Sweet Potato // CIP/AVRDC/ IBPGR. – 1991. - pp. 85–134.

КЛАСИФІКАТОР ОПИСУ КОЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ

Колекційні зразки, оцінку яких заплановано провести, повинні бути вирощені в однакових умовах, за однаковою схемою висаджування, у сприятливих для розвитку рослин кліматичних умовах. Кожна висаджена ділянка має бути описана приблизно через 90 діб після висаджування, або за 10 діб до збору для ранньостиглих сортів.

Лінійні параметри довжини або розміру записують як середнє арифметичне. Для обліку вимірюють не менше як 20 рослин.

Пагони і листки повинні бути описані як середнє значення зразка.

1. МОРФОЛОГІЧНІ ОЗНАКИ.

1.1. Здатність витися

(здатність стебла підійматися на встановлену поблизу опору).

1. Слабо витка.
2. Середньо витка.
3. Витка.
4. Сильно витка.

1.2. Характеристика розташування основних стебел.

1. Вертикальне (<75 см).
2. Напіввертикальне (75–150 см).
3. Повзуче (151–250 см).
4. Сильно повзуче (> 250 см).

1.3. Відсоток покриття ґрунту стеблами

(визначають через 35–40 діб після висаджування):

1. Низький (<50%).
2. Середній (50–74%).
3. Високий (75–90%).
4. Повний (> 90%).

1.4. Міжвузля стебла

(середнє значення міжвузль, розташованих у центральній частині стебла).

1.4.1. Довжина міжвузля стебла.

1. Дуже коротке (<3 см).
2. Коротке (3–5 см).
3. Середнє (6–9 см).
4. Довге (10–12 см).
5. Дуже довге (> 12 см).

1.4.2. Діаметр міжвузля у стебла.

1. Дуже тонке (<4 мм).
2. Тонке (4–6 мм).
3. Середнє (7–9 мм).
4. Товсте (10–12 мм).
5. Дуже товсте (> 12 мм).

1.5. Пігментація стебла (домінуючий колір оцінюється з урахуванням всього стебла (від основи до кінчика; вторинний колір визначається на молодих стеблах).

1.5.1. Домінуючий колір стебла.

1. Зелений.
2. Зелений з декількома фіолетовими плямами.
3. Зелений з великою кількістю фіолетових плям.
4. Зелений з великою кількістю темно-фіолетових плям.
5. В основному – фіолетовий.
6. В основному – темно-фіолетовий.
7. Повністю – фіолетовий.
8. Повністю – темно-фіолетовий.

1.5.2. Вторинний колір стебла.

0. Відсутній.
1. Зелена основа.
2. Зелений кінчик.
3. Зелені вузли.
4. Фіолетова основа.
5. Фіолетовий кінчик.
6. Фіолетові міжвузля.
7. Інше (дослідники уточнюють).

1.6. Опушеність кінчика стебла

(ступінь опушення незрілих листків у апекса стебла).

0. Відсутнє.
1. Легке.
2. Середнє.
3. Сильне.

1.7. Форма листка через 90 діб після висаджування рослин

(описують листки у середній частині стебла).

1.7.1. Загальний контур листків (рис. 10).

1. Округлий.
2. Ниркоподібний.
3. Серцеподібний.
4. Трикутний .
5. Стрілоподібний.
6. Списоподібний.
7. Потрійнорозсічений (трійчасторозсічений).

1.7.2. Розсіченість листової пластинки (рис. 11).

0. Без латеральної мочки (цільна листова пластинка).
1. Дуже незначна (зубчаста).
2. Незначна.
3. Помірна.
4. Глибокі лопаті.
5. Дуже глибокі.

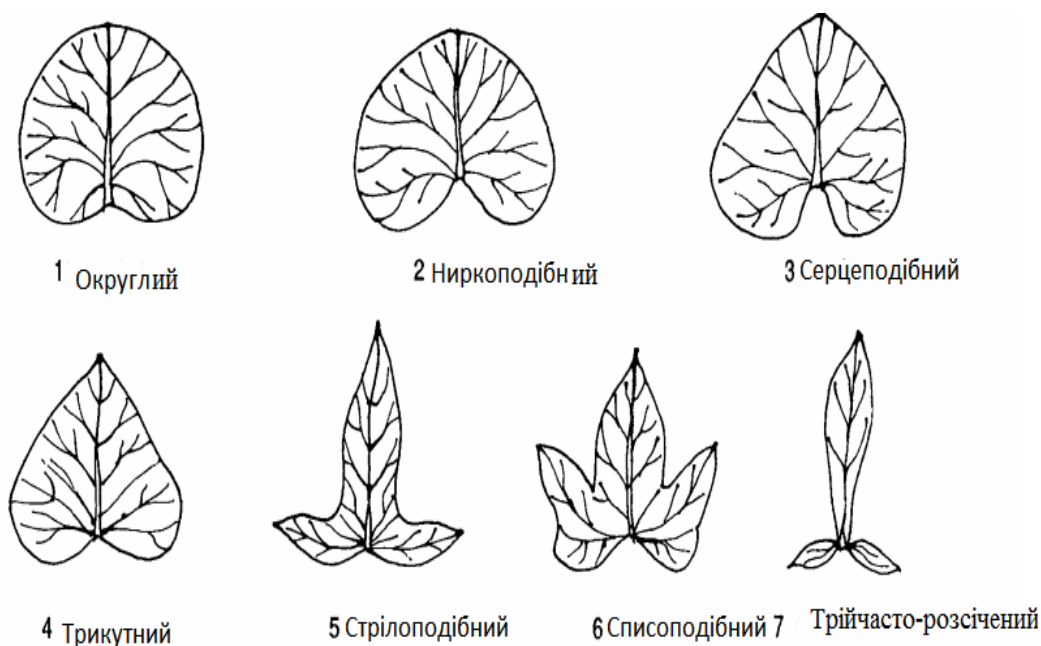


Рис. 10. Загальні контури листка



Рис. 11. Розсіченість листової пластинки

1.7.3. Кількість бічних лопатей листка (як правило, листки батату мають два базальних листки, які не враховують; записують переважаючий номер бічних і центральних лопатей у листках, розташованих в центральній частині стебел; зазвичай у батату 1, 3, 5, 7 або 9 лопатей листка; якщо у листка немає бічних лопатей, але у нього є центральний зубчик, йому присвоюють номер 1; верхівкова частина листка, зазвичай, округла, і їй присвоюють номер 0) (рис. 12).

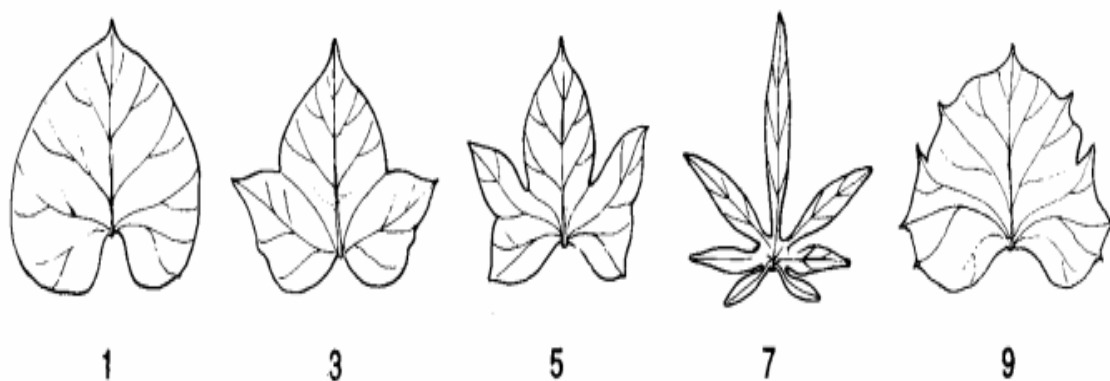


Рис. 12. Кількість бічних лопатей

1.7.4. Форма центральної листової пластини (рис. 13).

0. Відсутня.
1. Зубчаста.
2. Трикутна
3. Напівкругла.
4. На півовальна.
5. Овальна.
6. Ланцетоподібна.
7. Обернено ланцетоподібна.
8. Пальчатороздільна (широка).
9. Пальчатороздільна (вузька).



Рис. 13. Форма центральної листової пластини

1.8. Розмір зрілого листка (визначають як довжину від основи до кінчика листка. Записують середнє значення від щонайменше трьох листків, розташованих у середній частині стебла – рис. 14).

1. Мала (< 8 см).
2. Середня (8–15 см).
3. Велика (16–25 см).
4. Дуже велика (> 25 см).

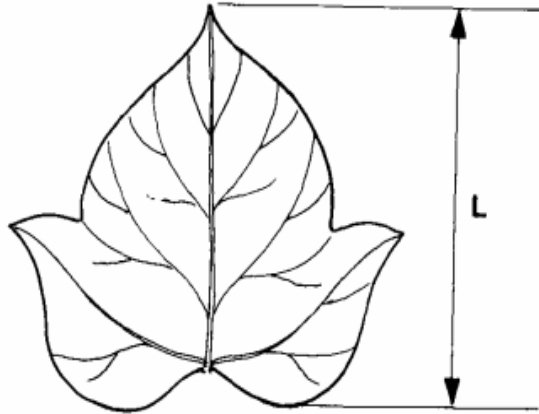


Рис. 14. Визначення розміру зрілого листка

1.9. Пігментація центральної жилки листка
(визначають домінуючий колір жилкування біля основи листка).

1. Жовтий.
2. Зелений.
3. З дрібними фіолетовими плямами біля основи листка.
4. Фіолетові окремі жилки.
5. Головна жилка – частково фіолетова.
6. Головна жилка – повністю фіолетова.
7. Усі прожилки – частково фіолетові.
8. Усі прожилки – повністю фіолетові.
9. Нижня поверхня прожилків – повністю фіолетові.

1.10. Колір листків
(описують загальний колір листків, як дорослих, так і молодих).

1.10.1. Колір зрілих листків.

1. Жовто-зелений.
2. Зелений.
3. Зелений з фіолетовим краєм.
4. Сіро-зелений (через сильну опушеність).
5. Зелений з фіолетовими прожилками у верхній частині.
6. Частково – фіолетовий.
7. В основному – фіолетовий.
8. Верхня частина зелена, нижня – фіолетова.
9. Обидві поверхні – фіолетові.

1.10.2. Колір незрілих листків.

1. Жовто-зелений.
2. Зелений.
3. Зелений з фіолетовим краєм.
4. Сіро-зелений (через сильну опушеність).
5. Зелений з фіолетовими прожилками у верхній частині.
6. Частково – фіолетовий.
7. В основному – фіолетовий.
8. Верхня частина зелена, нижня – фіолетова.
9. Обидві поверхні – фіолетові.

1.11. Довжина черешка листка

(середня довжина визначається за середнім показником) (рис. 15).

1. Дуже короткий (< 10 см).
2. Короткий (10–20 см).
3. Середній (2–30 см).
4. Довгий (31–40 см).
5. Дуже довгий (> 40 см).

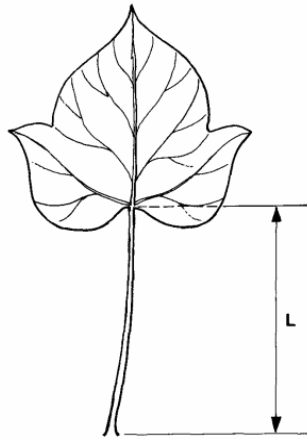


Рис. 15. Визначення довжини черешка

1.12. Пігментація листків

(визначають домінуючий колір).

1. Зелений.
2. Зелений з фіолетовим кольором біля черешка.
3. Зелений з фіолетовим кольором по краю листка.
4. Зелено-фіолетовий з обох боків.
5. Зелений з фіолетовими плямами по всій поверхні листка.
6. Зелений з фіолетовими смугами.
7. Фіолетовий з зеленим кольором біля черешка.
8. Деякі листки – фіолетові, інші – зелені.
9. В основному – фіолетові.

2. ОПИС КОРЕНЕВИХ БУЛЬБ (описують всі параметри корневих бульб з урахуванням мінімальних і максимальних показників).

2.1. Форму корневих бульб описують за прикладом на рис. 16.

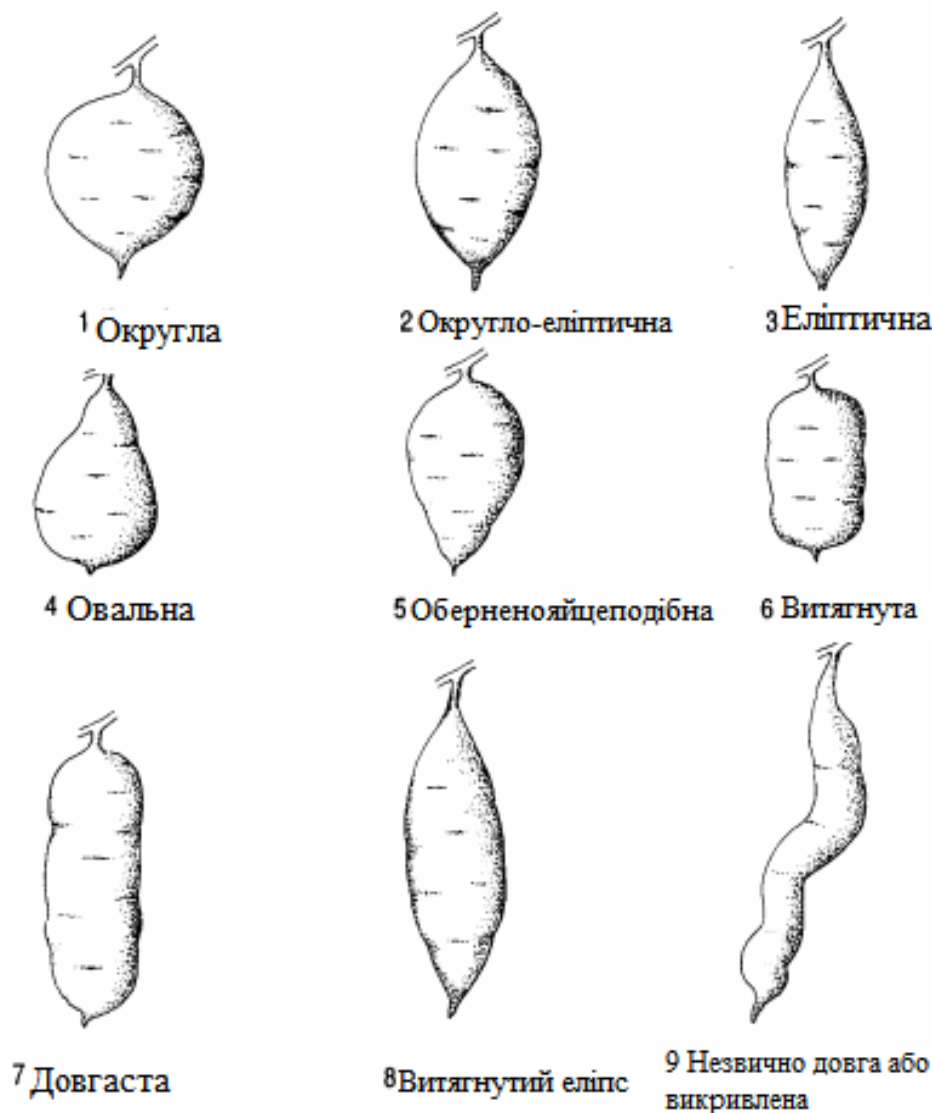


Рис. 16. Форма корневих бульб

1. Округла – майже кругла, співвідношення довжини до ширини близько 1:1.

2. Округло-еліптична – округла з гострими кінчиками, співвідношення довжини до ширини не більше 2:1.

3. Еліптична – симетрична форма з максимальною шириною на однаковій відстані від трохи гостріших кінчиків, співвідношення довжини до ширини не більше 3:1.

4. Овальна, або яйцеподібна форма, найширша частина віддалена від місця прикріплення до стебла.

5. Оберненояйцеподібна – найширша частина наближена до місця його прикріплення до стебла.

6. Витягнута – майже прямокутна форма з паралельними сторонами і округленими кутами, співвідношення довжини до ширини приблизно 2:1.

7. Довгаста – витягнута форма з співвідношенням довжини до ширини більше 3:1.

8. Витягнутий еліпс – еліптична форма із співвідношенням довжини до ширини більше 3:1.

9. Сильно видовжена та викривлена.

2.2. Дефекти поверхні корневих бульб (рис. 17).



Рис. 17. Дефекти поверхні корневих бульб

- 0. Відсутні.
- 1. «Крокодиляча шкіра».
- 2. Жилки.
- 3. Дрібні горизонтальні стяжки.
- 4. Глибокі горизонтальні стяжки.
- 5. Дрібні поздовжні борозни.
- 6. Глибокі поздовжні борозни.
- 7. Глибокі стяжки і глибокі борозни.
- 8. Інше (дослідники уточнюють).

2.2.1. Товщина шкірки корневих бульб.

- 1. Дуже тонка (<1 мм).
- 2. Тонка (1–2 мм).
- 3. Середня (2–3 мм).
- 4. Товста (3–4 мм).
- 5. Дуже товста (> 4 мм).

2.3. Колір корневих бульб

(перед його оцінкою кореневі бульби слід вимити й висушити; визначають домінуючий колір шкірки, який є найбільш вираженим у даного сорту).

- 1. Білий.
- 2. Кремовий.
- 3. Жовтий.
- 4. Помаранчевий.
- 5. Коричнево-помаранчевий.
- 6. Рожевий.
- 7. Червоний.
- 8. Фіолетово-червоний.
- 9. Темно-фіолетовий.

2.3.1. Інтенсивність прояву домінуючого кольору шкірки.

- 1. Блідий.
- 2. Середній.
- 3. Темний.

2.3.2 Вторинний колір шкірки.

0. Відсутній.
1. Білий.
2. Кремовий.
3. Жовтий.
4. Помаранчевий.
5. Коричнево-помаранчевий.
6. Рожевий.
7. Червоний.
8. Фіолетово-червоний.
9. Темно-фіолетовий.

2.4. Колір м'якуша кореневих бульб

(для його визначення кореневі бульби розрізають навпіл по центру).

2.4.1. Домінуючий колір м'якуша.

1. Білий.
2. Кремовий.
3. Темно-кремовий.
4. Блідо-жовтий.
5. Темно-жовтий.
6. Блідо-помаранчевий.
7. Помаранчевий.
8. Темно-оранжевий.
9. Сильно пігментований з антоціаном.

2.4.2. Вторинний колір м'якуша.

0. Відсутній.
1. Білий.
2. Кремовий.
3. Жовтий.
4. Помаранчевий.
5. Рожевий.
6. Червоний.
7. Фіолетово-червоний.
8. Фіолетовий.
9. Темно-фіолетовий.

2.4.3. Вторинний колір м'якуша (рис. 18).

0. Відсутній.
1. Вузьке кільце по зовнішньому краю.
2. Широке кільце по зовнішньому краю.
3. Окремі плями у м'якуші.
4. Вузьке кільце у м'якуші.
5. Широке кільце у м'якуші.
6. Кільце та інші частини м'якуша.
7. У видовжених секціях.
8. Покриває більшу площу м'якуша.

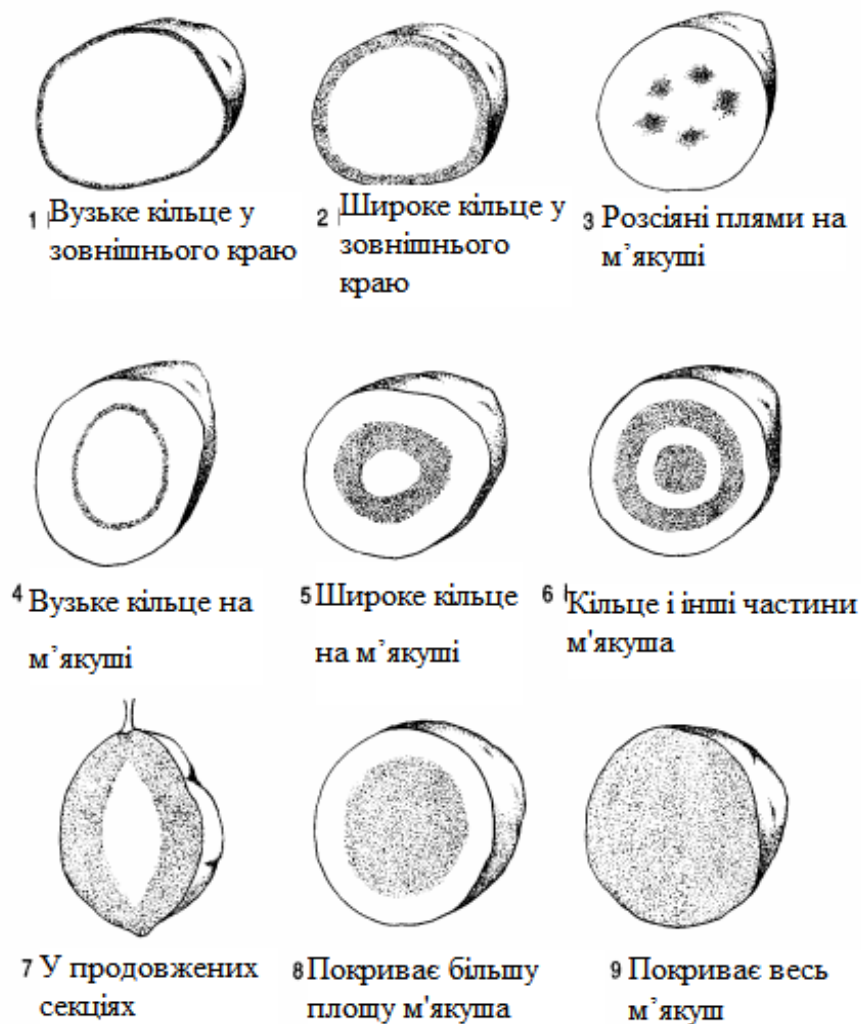


Рис. 18. Визначення вторинного кольору м'якуша

2.5. Цвітіння (цвітіння можна викликати водним стресом або за допомогою умов вирощування в захищеному ґрунті; в окремих випадках для його стимуляції проводять пересадження рослин або обробку їх хімічними речовинами).

2.5.1. Характер цвітіння.

0. Відсутнє.

1. Слабе.

2. Середнє.

3. Інтенсивне.

2.5.2. Забарвлення квітки.

1. Біле.

2. Білий зовнішній край квітки з фіолетовою внутрішньою частиною.

3. Білий зовнішній край з блідим фіолетовим кільцем і фіолетовою внутрішньою частиною.

4. Блідо-фіолетовий зовнішній край з фіолетовою внутрішньою частиною.

5. Фіолетове.

6. Інше (дослідники уточнюють).

2.5.3. Розмір квітки визначають за рис. 19.

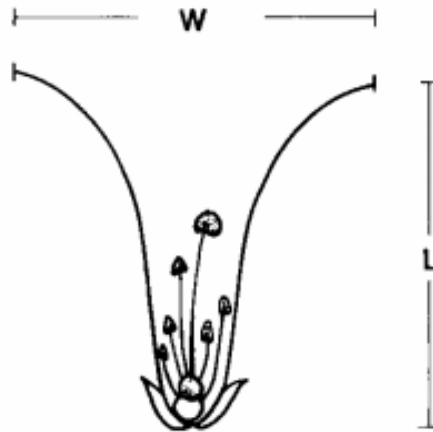
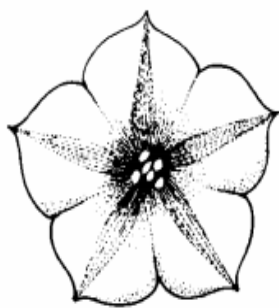


Рис. 19. Визначення розміру

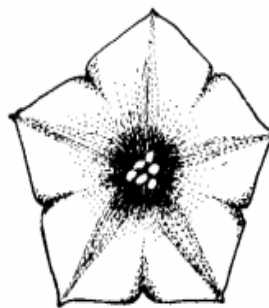
2.5.3.1. Довжина квітки (см).

2.5.3.2. Ширина квітки (см).

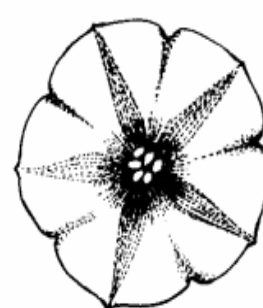
2.5.4. Форму краю оцвітчини визначають за рис. 20.



3 Напівзірчаста



5 П'ятикутна



7Кругла

Рис. 20. Форма краю пелюсток

3. Напівзірчаста.

5. П'ятикутна.

7. Кругла.

2.5.5. Співвідношення чашолистків.

1. Два зовнішніх – коротші.

2. Однакові.

2.5.6. Число прожилок чашолистка

(число прожилок, які спостерігають у чашолистка; записують середнє значення з десяти типових квіток).

2.5.7. Форма чашолистка (відповідно до рис. 21).



Рис. 21. Форма чашолистка

1. Овальна.
3. Еліптична.
5. Оберненояйцеподібна.
7. Довгаста.
9. Ланцетоподібна.

2.5.8. Верхівку чашолистка описано згідно з рис. 22.

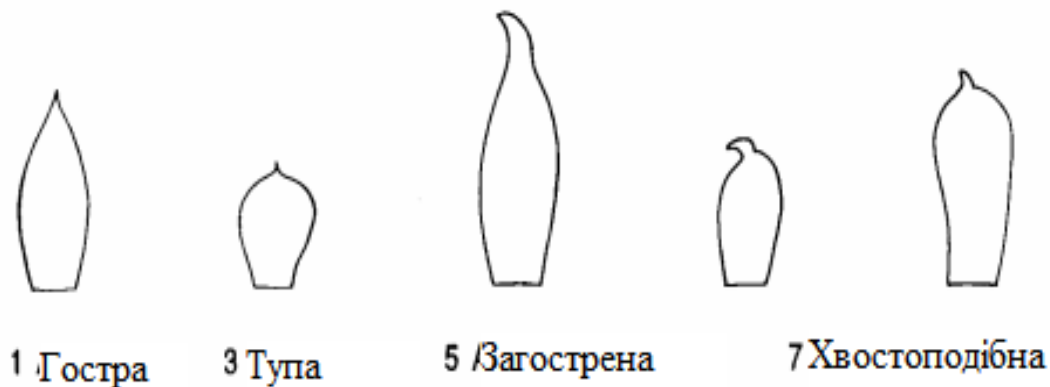


Рис. 22. Верхівка чашолистка

1. Гостра.
3. Тупа.
5. Загострена.
7. Хвостоподібна.

2.5.9. Опушеність чашолистка.

0. Відсутня.
3. Невелика.
5. Середня.
7. Сильна.

2.5.10. Колір чашолистка.

1. Зелений.
2. Зелений з фіолетовим краєм.
3. Зелений з фіолетовими крапками.
5. Зелений з фіолетовими плямами.
6. Деякі чашолистки – зелені, інші – фіолетові.
7. Повністю блідо-фіолетові.
9. Повністю темно-фіолетові.

2.5.11. Колір приймочки.

1. Білий.
2. Блідо-фіолетовий.
3. Фіолетовий.

2.5.12. Колір стовпчика.

1. Білий.
2. Білий з фіолетовим біля основи.
3. Білий з фіолетовим на верхівці.
4. Білий з окремими фіолетовими плямами.
5. Фіолетовий.

2.5.13. Розташування приймочки

(яким чином приймочка розташована відносно до найвищого пиляка) (рис. 23).

1. Вкладена (коротша найдовшого пиляка).
3. Однакова по висоті з найвищим пиляком.
5. Трохи виділяється.
7. Перевищує найвищий пиляк.



Рис. 23. Розташування приймочки

3. ДАНІ ПРО РОСЛИНИ.

3.1. КОРЕНЕВІ БУЛЬБИ.

3.1.1. Інформація про кореневі бульби, їх розташування на підземних пагонах (рис. 24).

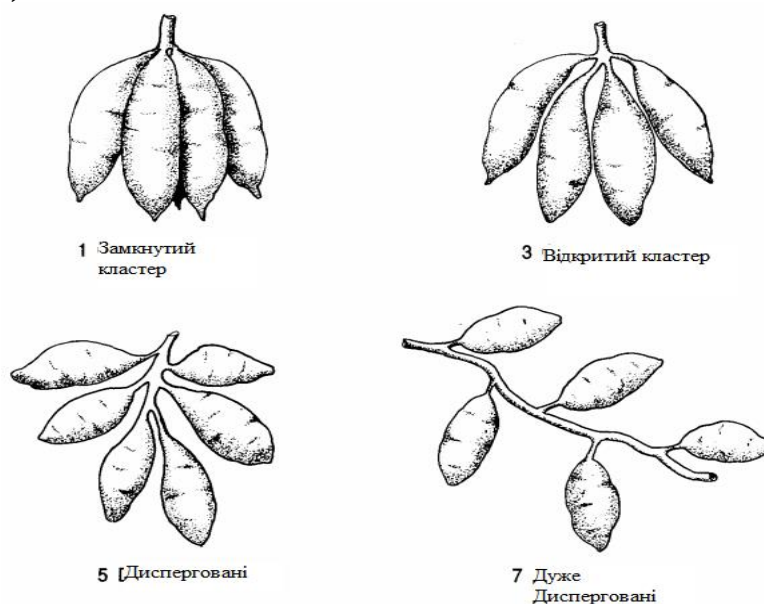


Рис. 24. Приклад розташування кореневих бульб батату на підземних пагонах

1. Замкнутий кластер.
3. Відкритий кластер.
5. Диспергований (розкиданий).
7. Дуже диспергований.

3.1.2. Черешок кореневих бульб

(довжина черешка, що з'єднує кореневу бульбу з пагоном).

0. Відсутній або щільно прилягає.
1. Дуже короткий (<2 см).
2. Короткий (2–5 см).
3. Середній (6–8 см).
4. Довгий (9–12 см).
5. Дуже довгий (> 12 см).

3.1.3. Кількість кореневих бульб на одну рослину

(середнє значення для десяти рослин).

3.1.4. Різноманітність форми кореневих бульб.

1. Однакові.
2. Слабо мінливі.
3. Середньо мінливі.

3.1.5. Різноманітність розміру кореневих бульб

1. Однакові.
2. Слабкі відмінності.
3. Середня ступінь відмінності.

3.1.6. Тріщини на поверхні кореневих бульб

(середнє значення із десяти рослин; ураховують усі тріщини, що утворилися під час вирощування; указують вид рослини).

0. Відсутні.
3. Кілька тріщин.
5. Середня кількість тріщин.
7. Багато тріщин.

3.1.7. Утворення молочного соку з кореневих бульб

(кількість молочного соку, який утворюється з розрізаних кореневих бульб).

1. Слабке.
2. Середнє.
3. Інтенсивне.

3.1.8. Окислення кореневих бульб

(інтенсивність прояву коричневого кольору на кореневих бульбах, яке спостерігають через 5–10 секунд після їх поперечного розрізу).

3. Слабке.
5. Середнє.
7. Інтенсивне.

3.2. ЯКІСНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ.

3.2.1. Вміст сухої речовини в кореневих бульбах, %.

3.2.2. Вміст крохмалю в кореневих бульбах, % сухої ваги.

3.2.4. Вміст каротину в кореневих бульбах, мг/100 г свіжої ваги.

3.2.5. Вміст спирторозчинних цукрів у кореневих бульбах, %.

3.2.6. Якість кореневих бульб при тривалому зберіганні.

1. Низька.
2. Середня.
3. Висока.

3.2.7. Здатність до проростання.

(оцінюють кореневі бульби середнього розміру після 30 діб зберігання; записують середню кількість пагонів на кореневих бульбах).

3.2.8. Оцінка варених кореневих бульб

(цю ознаку визначають на товарних кореневих бульбах; кореневі бульби повинні бути повністю занурені в киплячу воду на 20 хвилин; дегустаційне оцінювання проводять не менше 3 осіб, визначають середній бал).

3.2.9.1. Консистенція варених кореневих бульб.

1. Водяниста.
2. Дуже м'яка.
3. М'яка.
4. Щільна.
5. Середньої щільності.
6. Тверда.
7. Дуже тверда.
8. Дуже тверда недоварена.

3.2.9.2. Смак варених кореневих бульб.

1. Несолодкий.
2. Слабо солодкий.
3. Середньо солодкий.
4. Солодкий.

3.2.9.3. Текстура варених кореневих бульб.

1. Суха.
2. Сухувата.
3. Середня.
4. Волога.
5. Дуже волога.

4. СПРІЙНЯТЛИВІСТЬ ДО АБІОТИЧНИХ СТРЕСІВ

Записують за шкалою від 1 до 9, де:

1. Дуже низька.
2. Низька.
3. Середня.
4. Висока.
5. Дуже висока.

4.1. РЕАКЦІЯ НА ПОСУХУ

(відбувається після 6 тижнів без поливу або опадів в ґрунті без води на поверхні в період інтенсивного випаровування – 4–6 мм на день).

4.2. РЕАКЦІЯ НА ЗАТОПЛЕННЯ

(визначають у фазу формування бульб після двотижневого затоплення на важких ґрунтах).

4.3. РЕАКЦІЯ НА ЗАСОЛЕННЯ

(проводять на ґрунтах з рівнем солоності більше 8 мкСм і порівнюють з урожайністю аналогічних зразків, вирощених на ґрунтах із засоленням менше 2 мкСм)

4.5. РЕАКЦІЯ НА *PH* ҐРУНТУ – МЕНШ 5.0.

5. СТІЙКІСТЬ ДО БІОТИЧНИХ СТРЕСІВ

(указують назву збудника захворювання та визначають його шкодочинність; ураженість хворобами визначають за шкалою від 1 до 9):

1. Дуже низька.
2. Низька.
3. Середня.
4. Висока.
5. Дуже висока.

5.1. ШКІДНИКИ

(указують назву шкідника, характер пошкодження, визначають шкодочинність).

5.2. НЕМАТОДИ

(указують назву шкідника, характер пошкодження, визначають шкодочинність).

5.3. ВІРУСИ

(указують назву збудника, захворювання, визначають шкодочинність).

5.4. МІКОПЛАЗМОВІ ЗАХВОРЮВАННЯ

(указують назву збудника, захворювання, визначають шкодочинність).