

ОСНОВИ ЕКОЛОГІЧНОГО АГРАРНОГО ВИРОБНИЦТВА

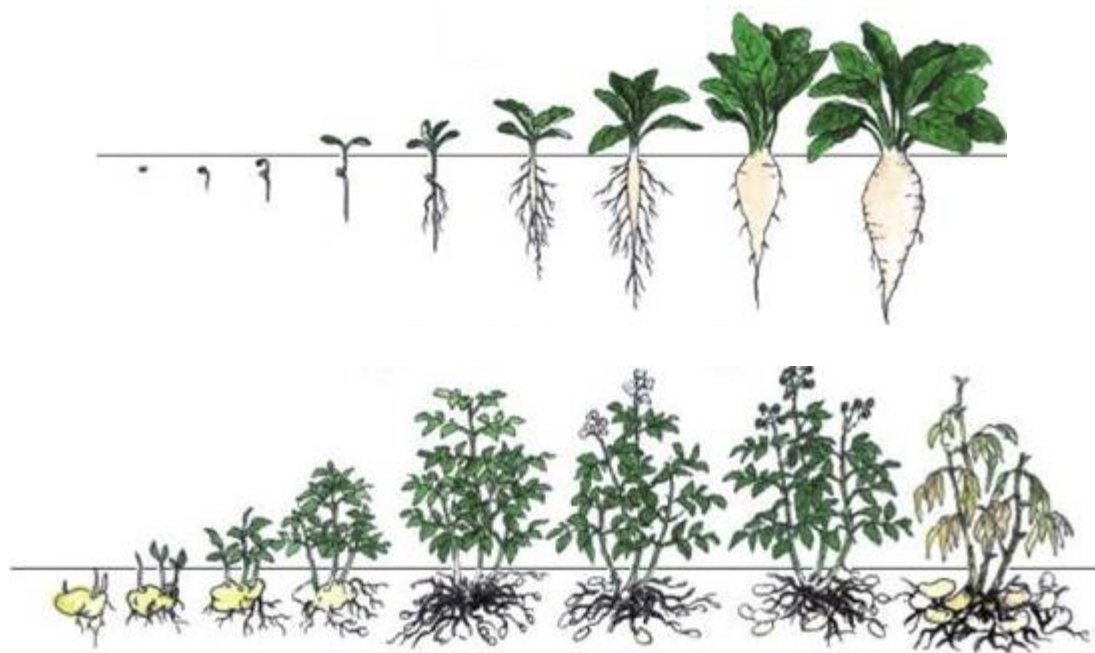
МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

для виконання практичних і самостійних робіт
студентами факультету економіки і підприємництва за спеціальністю: 051 – економіка; 071 – облік і оподаткування; 072 – фінанси, банківська справа та страхування; 075 – маркетинг; 076 – підприємництво, торгівля та біржова діяльність

МОДУЛЬ 2.

Змістовий модуль 5.

Технічні культури (коренеплоди і бульбоплоди)



УДК 633.

Укладачі:

С.П. Полторецький – доктор с.-г. наук, професор

А.О. Яценко – доктор с.-г. наук, професор

Н.М. Полторецька – кандидат с.-г. наук, доцент

А.О. Січкач – кандидат с.-г. наук, доцент

В.Г. Новак – кандидат с.-г. наук, доцент

Л.М. Кононенко – кандидат с.-г. наук, доцент

Л.В. Вишневська – кандидат с.-г. наук, доцент

С.В. Рогальський – кандидат с.-г. наук, доцент

С.О. Третякова – кандидат с.-г. наук, доцент

В.С. Кравченко – кандидат с.-г. наук, доцент

В.О. Приходько – викладач

Н.М. Климович – викладач

Методичні вказівки для виконання практичних і самостійних робіт з дисципліни „Основи екологічного аграрного виробництва” (Модуль 2. Змістовий модуль 5. Технічні культури (коренеплоди і бульбоплоди) студентами факультету економіки і підприємництва за спеціальністю: 051 – економіка; 071 – облік і оподаткування; 072 – фінанси, банківська справа та страхування; 075 – маркетинг; 076 – підприємництво, торгівля та біржова діяльність / Уманський НУС. – Умань, 2019. – 18 с.

Рецензенти:

доктор с.-г. наук, професор кафедри сільськогосподарської екології Черкаського національного педагогічного університету ім. Б. Хмельницького **В.Я. Білоножко**;

доктор с.-г. наук, професор кафедри рослинництва Уманського НУС **Ю.Ф. Терещенко**.

Методичні вказівки розглянуто і узгоджено на засіданні кафедри рослинництва, протокол № 11 від 30 серпня 2019 року.

Схвалено науково-методичною комісією факультету економіки і підприємництва Уманського НУС, протокол № 2 від 30 серпня 2019 р.

БУЛЬБОПЛОДИ

До бульбоплодів належать рослини, які вирощують для одержання продукції у вигляді бульб.

У нашій країні, як і в світовому землеробстві, найбільшу питому вагу серед бульбоплодів займає картопля (*Solanum tuberosum* L.). Земляну грушу, або топінамбур (*Helianthus tuberosus* L.), вирощують на невеликих площах.

В останні роки в республіках Середньої Азії, Закавказзі та на півдні Казахстану набуває поширення батат, або солодка картопля (*Ipomoea batatas* Lam.), що належить до родини *Convolvulaceae*. Батат дуже поширений в країнах тропічного і субтропічного поясів.

В інших країнах світу з бульбоплодів вирощують маніок (касаву), колокасію (таро, іто), ямс та ін.

Картоплю і земляну грушу використовують для харчових, технічних і кормових цілей.

КАРТОПЛЯ

Картопля – дуже цінна продовольча, технічна і кормова культура, її бульби містять від 15 до 30% сухих речовин, з них від 12 до 25% крохмалю і 2% білка. Крім того, в них є вітаміни С, А, В₁, В₂ і мінеральні речовини. 100 кг бульб відповідають 30 кормовим одиницям.

Ботанічна характеристика. Картопля (*Solanum tuberosum* L.) – багаторічна трав'яниста рослина з родини пасльонових (*Solanaceae* L.), яка об'єднує до 150 диких і культурних бульбоплідних видів. У культурі її вирощують як однорічну рослину – щороку висаджують бульби, з яких протягом одного вегетаційного періоду одержують урожай нових стиглих бульб. Можна вирощувати картоплю також з насіння, що застосовується переважно у селекційній практиці.

Види, що належать до роду *Solanum tuberosum* L., утворюють поліплоїдний ряд з основною кількістю хромосом – 2n-12, 2n-24, 3n-36, 4n-48, 5n-60, 6n-72. Усі сорти картоплі тетраплоїдні (4n-48).

Коренева система у картоплі, яку вирощують з насіння, має спочатку стрижневу будову – у вигляді зародкового стрижневого кореня з бічними корінцями. Потім в основі стебельця, у його вузлах, які знаходяться у ґрунті, формується вторинна коренева система, яка разом із зародковою утворюють мичкувате коріння. При вирощуванні картоплі з бульб утворюється лише вторинна мичкувата коренева система. Близько 70% коріння картоплі розміщується на глибині до 30 см, а окремі корені досягають глибини 1,5 м.

Стебла трав'янисті, заввишки 30–150 см, у поперечному розрізі ребристі, 3-4-гранні, рідше округлі, опушені. У деяких сортів вздовж стеблових ребер є прямі або хвилясті, вузькі чи широкі крила. У пізньостиглих сортів стебла гілкуються в основному у нижній частині, скоростиглих – у середній. За забарвленням вони можуть бути зеленими, червоно-фіолетовими або червоно-коричневими. Причому антоціанова пігментація залежно від сорту може проявлятися тільки в основі стебла, вздовж більшої його частини або на всій довжині. Інколи спостерігається досить інтенсивна пігментація, при якій стебла стають майже чорними.

З однієї бульби виростає у середньому 4-8 стебел, з яких утворюється кущ. За виглядом і будовою кущі бувають прямостоячі, розлогі та напіврозлогі, мало- і багатостеблі, з рівними або ярусними стеблами.

У листових пазухах підземної частини стебел утворюються бічні пагони – столони завдовжки 5–20 см, іноді до 35–40 см. Ростуть вони у ґрунті більш-менш горизонтально, утворюють у вузлах корінці й здатні самостійно укорінюватися. На кінцях столонів з невеликих спочатку потовщень розвиваються бульби.

Листки складні – переривчасто-непарнопірчасторозсічені (рис. 1, додаток А). Складаються з центрального черешка (стрижня), кількох пар листків або часток,

верхівкової непарної частки, між якими розташовані невеликі за розміром частинки і зовсім маленькі часточки. Частки бувають сидячими або розміщеними на коротких черешках. За формою вони округлі, овальні, видовжені, яйцеподібні, ромбічні, гострокінцеві чи овально-гострокінцеві, опушені. Частки, частинки і часточки можуть бути симетричними (рівновеликими) і несиметричними.

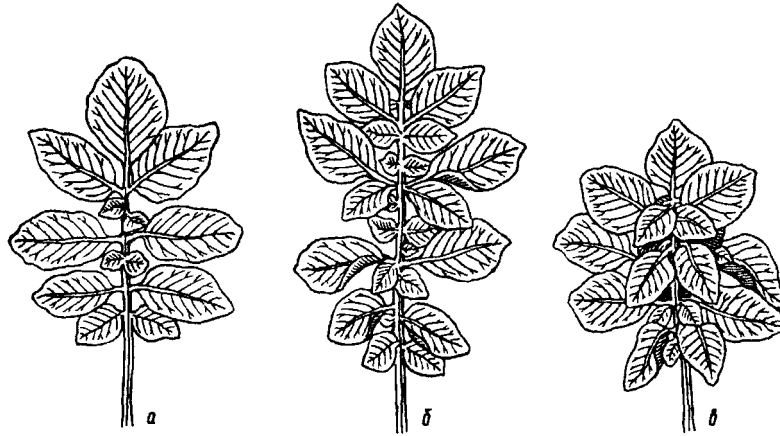


Рис. 1 Листки картоплі

а – рідкочастковий слабзорозсічений, б – середньорозсічений, в – густочастковий сильнорозсічений

У деяких сортів верхня пара часток і верхівкова непарна частка зростаються основами, утворюючи трилопатеву верхівку. Називають таке явище *плющелистістю*.

За кількістю частинок і часточок у листку розрізняють три ступені його розсіченості: незначну – листок має лише одну пару частинок, а часточки відсутні; середню – у листку є до двох пар частинок та одна-дві пари часточок; сильну – листок з двома-трьома парами частинок і багатьма часточками.

Залежно від щільності розміщення часток листки можуть бути густо-, середньо- та рідкочастковими. У густочасткових листків частки розміщені щільно, часто налягають своїми поверхнями одна на одну, у середньочасткових вони лише торкаються краями, у рідкочасткових між частками є проміжки (див. рис. 65). З нижнього боку часток помітна сітка жилок, які бувають пігментованими.

Листки розміщені на стеблах спіралью. В своїй основі мають два серпоподібні або листкоподібні прилистки.

Квітки п'ятичленні: чашечка складається з п'яти гостро-зубчастих, зрослих в основі чашолистків, віночок – з п'яти зрослих пелюсток. У квітці розміщуються п'ять тичинок, пиляки яких на коротких ніжках щільно складені у циліндричну або конусоподібну колонку, та маточка з верхньою зав'яззю із стовпчиком з приймочкою, який пронизує центральну внутрішню частину колонки і видається над пиляками або рівний з ними, а іноді нижчий за них.

Віночок білий, синій, синьо-фіолетовий, рожевий, червоно-фіолетовий. Пиляки оранжеві, жовті, жовто-зелені. Якщо у квітках утворюються оранжеві або жовті пиляки, пилок яких здатний до нормального запліднення, то при рясному цвітінні на рослинах розвивається багато плодів; у сортів, які мають квітки з стерильними жовто-зеленими пиляками, плоди не утворюються. Квітки на рослинах зібрані у суцвіття – завійки, яких на одному квітконосі буває від 2 до 4 (рис. 2).

Плід – багатонасінна двогнізда ягода. Вона округла або округло-овальна, жовто-зелена.

Насіння дрібне, яйцеподібностплюснуте, блідо-жовте або кремове. Маса 1000 насінин – 0,5–0,6 г.

Морфологія бульби. *Бульба* – вегетативний орган, який утворюється на кінці підземного стебла – столона. Про вегетативне походження бульби свідчить наявність на молодій бульбі недорозвинених листочків у вигляді лусочок. Після їх відмирання

на поверхні бульби залишаються дугоподібні рубці – брівки, у пазухах яких розміщуються три бруньки. Брівки разом з бруньками називають вічками. Вони бувають глибокими – при заляганні бруньок у заглибленнях бульби, неглибокими – з розміщенням бруньок майже на рівні з поверхнею бульби та поверхневими, коли бруньки виступають над поверхнею бульби, утворюючи горбик.

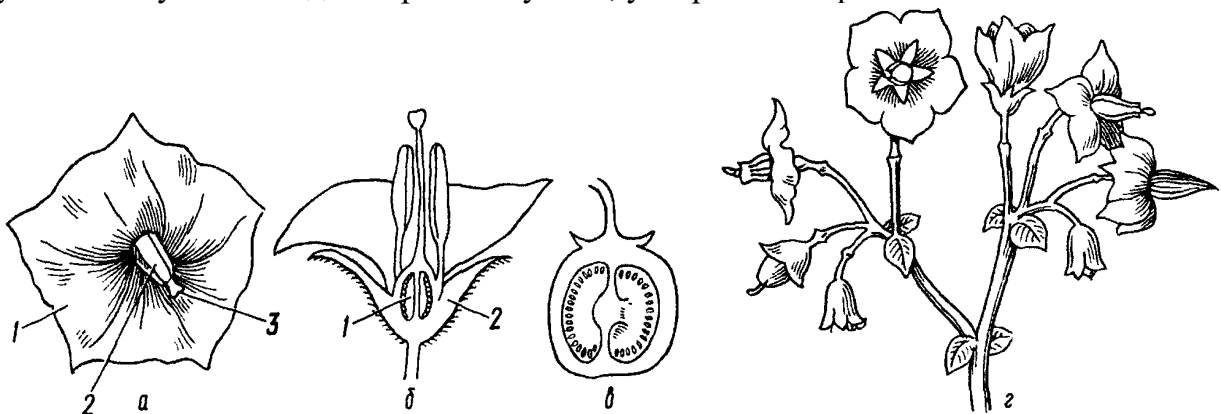


Рис. 2. Схема будови квітки, суцвіття і плоду картоплі:

*а – загальний вигляд квітки (1 – пелюстки, 2 – пиляки, 3 – приймочка),
б – розріз квітки (1 – зав'язь, 2 – листочок приквітка), в – розріз ягоди, г – суцвіття*

Вічка розміщуються на бульбах спіралью. Кількість їх на бульбах середнього розміру – 6-12, на великих – до 15-20. Найменше вічок у нижній частині бульби, найбільше – у верхній. Життєздатність бруньок у вічку неоднакова, найвища – у середньої бруньки. При садінні бульб або, коли їх пророщують перед садінням, проростають не всі бруньки, а лише їх третя-четверта частини, в основному ті, які містяться на верхівці бульби.

Паростки, які утворюються з бруньок бульб, бувають світловими, напіветіольованими та етіольованими. Світлові паростки з'являються на бульбах, які проростають на денному світлі. Залежно від сорту вони можуть бути зеленими, червоно-фіолетовими, синьо-фіолетовими або синіми. Впольовані паростки утворюють бульби, які проростають у темряві. Забарвлення їх біле або жовто-біле. Напіветіольовані паростки бувають у бульб, які проростають при недостатньому денному освітленні. Вони бувають синьо-фіолетовими або червоно-фіолетовими.

На поверхні бульби є багато *сочевичок* – невеликих світлих отворів, через які здійснюються дихання і транспірація води.

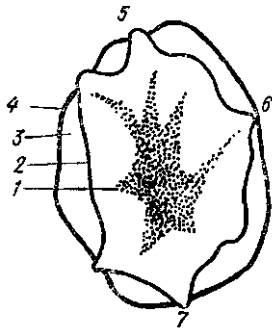
Нижня частина бульби, яка ще називається *пуповиною, основою, столоним заглибленням*, або *впадиною*, та якою бульба з'єднується з столоном; протилежна від неї – верхня частина, або *верхівка* бульби з *верхівковою брунькою*.

За формою бульби бувають округлими, овальними або видовженими. В округлих бульб в усіх напрямках розміри майже однакові, в овальних – один з напрямів перевищує інші в 1,5 раза, у видовжених – у 2 рази і більше. Є сорти з проміжною формою бульб – яйцеподібною, плоскоовальною, бочкоподібною та ін. Вкриті бульби гладенькою, лускуватою або сітчастою шкіркою. Забарвлення м'якуша бульб різне – біле, жовте, світло-рожеве, іноді червоне, синє. Поверхня бульб також має різне забарвлення – біле, рожеве, червоне, синьо-фіолетове тощо.

Анатомічна будова бульби. На поздовжньому розрізі стиглої бульби під мікроскопом виразно видно такі елементи: шкірку (у молодій бульби епідерміс), кору, камбій, судинні пучки, серцевину (рис. 3).

Шкірка – зовнішній захисний шар бульби, складається з кількох рядів опробкованих клітин вторинної покривної тканини – перидерми. Під шкіркою розміщується кора, яка складається з паренхімних клітин, заповнених крохмальними зернами, та провідних елементів лубу – ситоподібних трубок флоєми. За корою

знаходиться шар клітин камбію, з якого до центру бульби утворюються елементи ксилеми. Центральна частина бульби заповнена паренхімними клітинами серцевини, яка радіальними променями розходить до вічок у місцях їх розміщення.



**Рис. 3. Поздовжній розріз
достиглої бульби**

1 – серцевина, 2 – судинні пучки, 3 – кора, 4 – епідерміс, 5 – верхівкова брунька 6 – бічна брунька, 7 – пуповина

У паренхімних клітинах бульб містяться крохмальні зерна. Найбільша кількість їх знаходиться у внутрішніх клітинах кори і зовнішніх – серцевини, найменша – у складі водянистих клітин центральної серцевини.

Сорти картоплі. Залежно від використання розрізняють чотири основні групи сортів: столові, технічні, кормові та універсальні.

Найпоширеніші в культурі столові сорти, бульби яких відзначаються найвищими смаковими якостями – мають ніжну м'якоть, не темніють, містять 12-16% крохмалю, багаті вітаміном С. їх бульби здебільшого округлі або овальні, з поверхневим розміщенням вічок.

Бульби технічних сортів характеризуються високим вмістом крохмалю – понад 18%. Кормова картопля переважає інші підвищеним вмістом білків (до 2-3%) та сухих речовин.

Універсальні сорти за вмістом крохмалю і білків, смаковими якостями бульб займають проміжне місце між столовими й технічними сортами.

В Україні до державного Реєстру занесено понад 100 сортів картоплі, з яких найпоширеніші такі.

Ранньостиглі. *Кобза* – створений схрещуванням сортів Мануелла і Мавка. Столового та універсального призначення. Бульби білі, овальні, м'якуш кремовий. Уміст крохмалю 16,5%. Смакові якості добрі. Квітки білі. Стійкий проти раку. Районований у всіх ґрунтово-кліматичних зонах. *Бородянська рожева* – столовий урожайний сорт. Бульби рожеві, округлі, вічка неглибокі, м'якуш від кремового до жовтого. Вміст крохмалю 15%. Смакові якості високі (4,2 бала). Квітки червонофіолетові. Стійкий проти раку і нематоди. Районований у всіх ґрунтово-кліматичних зонах. *Зов* – столовий високоврожайний сорт. Бульби білі, округлі, вічка середньоглибокі, м'якуш білий. Смакові якості добрі. Вміст крохмалю 13,3-16,7%. Квітки великі, червонофіолетові. Стійкий проти раку, уражується вірусними хворобами і фітофторозом. Зберігається добре. Районований у всіх ґрунтово-кліматичних зонах. **Середньоранні.** *Мавка* – створений схрещуванням сортів Апта і Карпатський. Універсального призначення. Бульби білі, короткоовальні, вічка поверхневі, м'якуш білий. Вміст крохмалю 16,8-20%. Смакові якості високі (4,3-4,4 бала). Квітки білі. Стійкий проти раку, має високу польову стійкість проти фітофторозу та вірусних хвороб. Зберігається добре. Районований у лісостеповій і поліській зонах. *Невська* – високоврожайний сорт. Бульби білі, округлі й овальні, вічка поверхневі, м'якуш білий. Вміст крохмалю 12,1%. Квітки білі. Стійкий проти раку. Уражується фітофторозом. Зберігається добре. Районований у всіх зонах, крім Кіровоградської та Херсонської областей. *Світанок Київський* – високоврожайний, стійкий проти раку сорт. Бульби рожеві, округлі, вічка нечисленні, поверхневі, м'якуш кремовий. Смакові якості високі (4,2-4,9 бала). Вміст крохмалю 15,1-20%. Квітки світло-червоно-фіолетові. Фітофторозом уражується середньо. Зберігається добре. Районований у всіх ґрунтово-кліматичних зонах. **Середньостиглі.** *Гатчинська* – високоврожайний, столовий, стійкий проти раку, середньостійкий проти фітофтори. Квітки червоно-фіолетові. Бульби білі, округлоплескаті, смакові якості добрі. Районований у всіх ґрунтово-кліматичних зонах країни. *Сіава* – створений схрещуванням сортів Мавка і Поліський ранній. Високоврожайний, столовий, стійкий проти раку, фітофторозу та вірусних хвороб. Квітки і бульби білі. Вміст крохмалю 13,1-15,8%. Добре зберігається. Районований у лісостеповій і поліській зонах. *Лугоська* – високоврожайний сорт. Бульби світло-рожеві, овальні, вічка поверхневі, м'якуш білий. Вміст крохмалю 12,2-17,3%. Смакові якості 3,4-4,6 бала. Квітки білі. Стійкий проти раку, фітофторозом уражується слабо. Зберігається добре. Районований у лісостеповій і поліській зонах. *Західний* – столовий, високоврожайний. Відзначається стійкістю проти вірусних хвороб, картопляної нематоди та агресивної раси раку. Вміст крохмалю 14,6-15,7%. Квітки червоно-фіолетові. Бульби білі, округло-овальні. Зберігається добре. Районований у поліській зоні. **Середньопізні.** *Зарево* – високоврожайний, універсального призначення. Бульби рожеві, округлі, вічка поверхневі, м'якуш білий. Уміст крохмалю 19,8-22,9%. Смакові якості високі (5 балів). Квітки червоно-фіолетові. Стійкий проти раку. Зберігається добре. Районований у лісостеповій і поліській зонах. **Пізнюстиглі.** *Оксамит* – високоврожайний, столовий, стійкий проти раку, відносно стійкий проти фітофтори. Квітки фіолетові. Бульби червоно-рожеві, округлі. Вміст крохмалю 13,5 – 14,5%. Смакові якості добрі. Зберігається добре. Районований у всіх зонах. В останні роки виробництву рекомендовано нові сорти вітчизняної і зарубіжної селекції, такі як *Веста*, *Голдіка*, *Дзет*, *Косень 95*, *Купава*, *Ольвія*, *Повінь*, *Слов'янка*, *Чернігівська рання*, *Явір* (Україна), *Аноста*, *Астерікс*, *Дезіре*, *Імпала*, *Віра*, *Санте*, *Юкама* (Голландія), *Маніс*, *Бард*, *Розара*, *Каталіна*, *Лікарія* (Німеччина) та ін

КОРЕНЕПЛОДИ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА КОРЕНЕПЛІДНИХ РОСЛИН

В Україні найпоширеніші такі коренеплоди: буряки (*Beta vulgaris*) – родина лободових; морква (*Daucus Carota*) – родина селерових; бруква (*Brassica napus rapiferae* DC.), турнепс (*Brassica rapa rapiferae* DC.) – родина капустяних; цикорій (*Cichorium intybus*) – родина айстрових.

Культурні коренеплоди – дворічні рослини. У перший рік життя в них утворюються розетка листків і коренеплід. На другий рік на висадженому в ґрунт коренеплоді формуються квітконосні пагони з плодами. Іноді нормальний цикл розвитку рослин порушується. В окремих рослин квітконосні пагони виростають уже в перший рік. У коренеплодах таких рослин вуглеводів відкладається мало, вони витрачаються на утворення стебла, квіток, насіння. Такий небажаний прискорений розвиток рослин називають *цвітухою*. Коренеплоди цвітущих рослин дерев'яніють, стають малоприсадними для виробництва цукру і кормових цілей.

Морфологічні ознаки насіння, сходів, листків та коренеплодів буряків, моркви, турнепсу і цикорію наведено на рисунках 4 і 5.

БУРЯКИ

За існуючою класифікацією всі форми буряків (дикі й культурні, однорічні, дворічні та багаторічні) об'єднують в один ботанічний рід – буряки *Beta* L., який належить до родини лободових *Chenopodiaceae*, і налічує 14 диких і один культурний вид. У процесі еволюції видів роду *Beta* L. утворилися 3 природні групи – секції: канарські (3 види), гірські (6 видів), звичайні (6 видів). До останньої належить відібраний і сформований людиною збірний вид *Beta vulgaris* L., який об'єднує такі підвиди: 1. *Beta cida* – листові буряки з трьома групами різновидностей (листові салатні – *convar vulgaris*; черешкові салатні – *convar petiolata*; гібридні черешкові декоративні – *convar variegata*) 2. *Beta crassa* – коренеплідні буряки з трьома групами різновидностей (столові – *convar cruenfa*; кормові – *convar crassa*; цукрові – *convar sacchariferae* з однонасінною формою – *convar monosperma*).

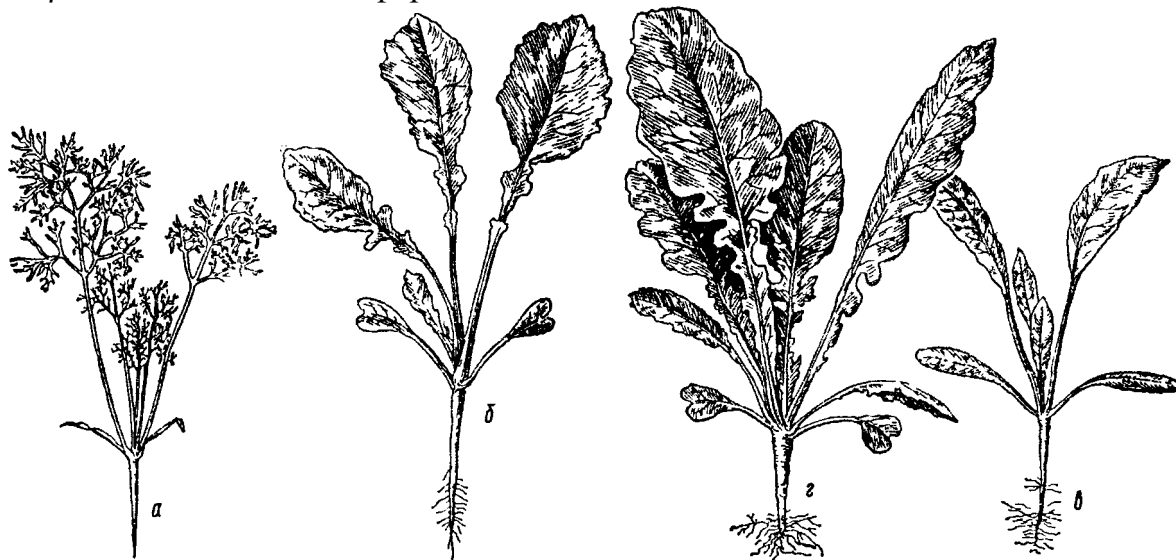


Рис. 4. Сходи коренеплодів:

а – моркви, б – брукви, в – буряків г – турнепсу

І.Я. Балков (1978) запропонував таку класифікацію різновидностей цукрових буряків *Var. digamocarpa* m. – цукрові, диплоїдні (2n-18), зрослошгідні, фертильні за пилком; *Var. dichoricarpa* m. – цукрові диплоїдні (2n-18), роздільноплідні, фертильні

за пилюком; *Var. tetragamocarpa m.* – цукрові, тетраплоїдні ($2n=36$), зрослоплідні, фертильні за пилюком; *Var. tetracharicarpa* – цукрові, тетраплоїдні ($2n=36$), роздільноплідні, фертильні за пилюком.

Коренева система буряків стрижнева, проникає у ґрунт на глибину 1,5-2 м. Вона складається з головного кореня – коренеплоду і великої кількості бічних корінців, які виходять з двох протилежних боків кожного кореня (рис. 6)

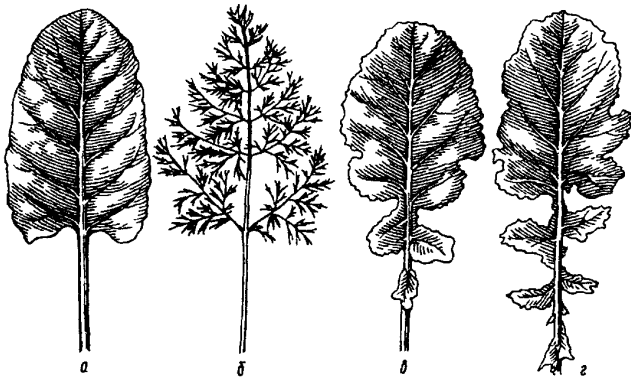


Рис. 5. Листки коренеплодів:
а – буряків, б – моркви, в – брукви г – турнепсу

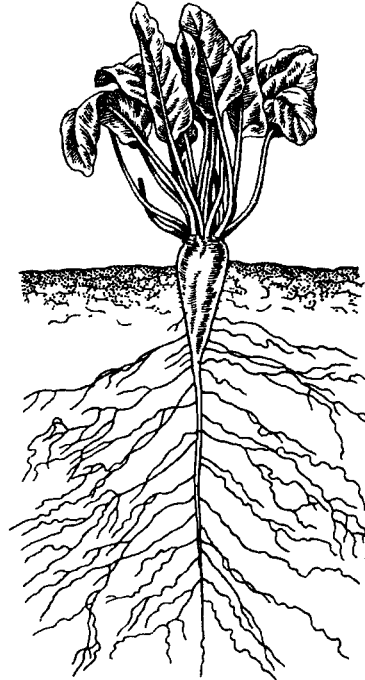


Рис. 6. Коренева система цукрових буряків

Коренеплід умовно поділяють на три частини – головку, шийку і власне корінь, або кореневе тіло. Ці частини мають неоднакове походження і господарську цінність (рис. 7).

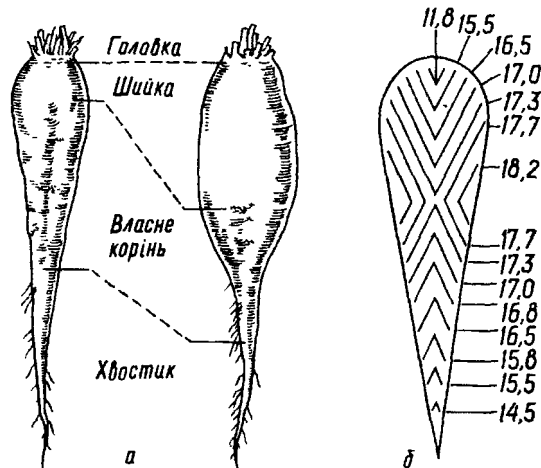


Рис. 7. Будова кореня буряків (а) та вміст у ньому цукру (б), %

Головка (верхня частина) коренеплоду являє собою вкорочене стебло й утворюється з надсім'ядольного коліна (епікотилію). На ній розміщуються бруньки і листки. Бічні корені не утворюються. Вона повністю розміщується над поверхнею ґрунту. На головку припадає 10-15% довжини кореня. Це найбільш здерев'яніла частина коренеплоду, в якій міститься менша кількість цукру, ніж у інших частинах. У центрі головки міститься конус наростання, де утворюються молоді листки.

Шийка розміщена між головою і власне коренеплодом. На ній не ростуть ні листки, ні бічні корінці. Шийка – це коротка частина коренеплоду цукрових буряків

(1–3 см), у кормових вона досягає 5–10 см. Шийка утворюється завдяки розростанню підсім'ядольного коліна (гіпокотилію) зародка. Більша частина її розміщується над поверхнею ґрунту. За вмістом поживних речовин шийка – повноцінна частина як для технічних, так і кормових цілей.

Кореневе тіло (власне корінь) утворюється внаслідок розростання зародкового корінця. Це нижня, конічної форми частина коренеплоду, яка становить 65–70% довжини всього коренеплоду. Ця частина коренеплоду розвивається повністю в ґрунті і для неї характерна наявність бічних корінців.

Бічні корінці у буряків розміщуються на двох протилежних боках кореня. Більш короткі ряди бічних корінців у кормових буряків з коротким кореневим тілом. Ряди бічних корінців знаходяться в одній площині з сім'ядольними листочками. У фазі двох пар справжніх листків вони досягають 8–10 см. У дорослих рослин ці корені розростаються в боки на відстань 100–120 см.

Форма коренеплодів різноманітна: конічна, циліндрична, овальна та куляста.

Забарвлення коренеплоду в цукрових буряків зовні та всередині біле, у кормових надземна і підземна частини залежно від сорту бувають жовтою, оранжевою, червоною, фіолетовою. М'якоть біла, іноді з жовтими або рожевими кільцями. Коренеплоди різних сортів відрізняються також і за смаком та щільністю м'якоті. У цукрових буряків м'якоть порівняно з кормовими щільніша й солодша.

Листки буряків. Під час проростання насіння спочатку починають рости корінець і підсім'ядольне коліно. Корінець при цьому піднімає кришечку плоду, виходить назовні й заглиблюється в ґрунт, утворюючи стрижневу кореневу систему. Сім'ядолі деякий час залишаються в гнізді плоду, засвоюють поживні речовини з перисперму насінини. Згодом внаслідок розростання підсім'ядольного коліна вони вивільнюються з гнізда плоду і виносяться на поверхню ґрунту. Тут вони розправляються, зеленіють і починають асимілювати вуглекислоту. Сім'ядолі перетворюються в сім'ядольні листки видовженої форми. Через 8–10 днів після з'явлення сходів з бруньки, яка міститься між сім'ядолями, виростає перша пара справжніх листків, через 2–3 дні – друга, потім третя, четверта і т.д. Всього за вегетаційний період виростає близько 50–60 (іноді до 90) листків, спіральне розміщених на головці коренеплоду. Листки, що утворилися раніше, відтісняються до периферії розетки. Перші дві пари справжніх листків асимілюють протягом 20–25 днів, після чого відмирають. Пізніше утворені листки живуть довше.

Листок буряків складається з черешка і пластинки. Листкова пластинка суцільна, у перших пар листків овальна, гладенька. У старіших листків черешок видовжений, пластинка серцеподібна, близька до трикутної, з гладенькою, брижуватою або гофрованою поверхнею і хвилястими краями. Поверхня листків однієї рослини досягає 3–4 тис. см². Колір їх від ясно- до темно-зеленого, форма розетки залежно від сорту може бути розлогою або піднятою. Біля основи листових черешків на головці коренеплоду розміщуються репродуктивні бруньки, з яких на другий рік життя виростають квітконосні пагони.

БУДОВА БУРЯКІВ ДРУГОГО РОКУ ЖИТТЯ

Коренеплоди буряків, висаджені навесні у ґрунт, утворюють розетку прикореневих листків, а через 20–30 днів починають рости стебла. Внутрішня будова коренеплоду-насінника не змінюється. Він лише потовщується за рахунок утворення нових камбіальних кілець. Бічні корені виростають у тих же місцях, що і в буряків першого року життя. Вони проникають у ґрунт на глибину 1,5–2,5 м і розростаються в боки на 50–60 см.

Стеблові пагони заввишки 80–150 см, у нижній частині циліндричні, у середній і верхній – ребристі, виповнені паренхімою (рис. 8). На кожному коренеплоді утворюється 1–12 пагонів, з яких формується кущ. Від розвитку стебел залежать типи кушів *одностеблій* кущ має один головний пагін, який сильно гілкується, утворює

пагони другого і третього порядків; *нерівномірний* кущ має 1 або 2–3 добре розвинених пагони, які помітно відрізняються від інших; *рівномірний* кущ складається з двох і більше стебел, майже однакових за розмірами.



Рис. 8. Верхівка квітконосного стебла буряків і квітка

1 – насінний зачаток, 2 – приймочка, 3 – пиляки, 4 – чашечка, 5 – залозисте кільце

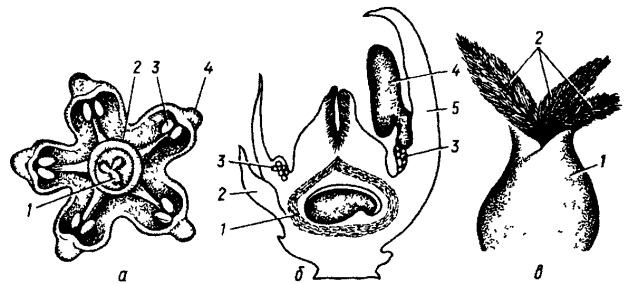


Рис. 9. Будова квітки цукрових буряків

а – окрема квітка (1 – трилопатева приймочка, 2 – зав'язь, 3 – тичинки, 4 – чашолистки),
б – квітка у бруньці (1 – кристалоносний шар зав'язі, 2 – оцвітину, 3 – залозистий горбочок, 4 – пиляк, 5 – чашолисток),
в – маточка (1 – зав'язь, 2 – приймочка)

На стеблових пагонах утворюються листки – нижні великі черешкові з великими пластинками, вище – дрібніші, які в зоні утворення квіток переходять у приквітки. У піхвах листків поодинокі або групами по 2–6 розміщуються квітки. Стебловий пагін та бічні його розгалуження закінчуються суцвіттям – нещільним несправжнім поникаючим колосом.

Квітки (рис. 9) буряків двостатеві, п'ятиріного типу. Оцвітину проста, у вигляді п'ятикутної чашечки зеленого кольору. В центрі квітки формується зав'язь, навколо неї – залозисте кільце, 5 тичинок, розміщених у заглибинах чашолистків. Зав'язь напівнижня, одногнізда, стовпчик відсутній, приймочка трилопатева. Насінний зачаток напівобернений. Буряки – перехреснозапильна рослина.

Плід – коробочка (несправжній горішок) (рис. 10).

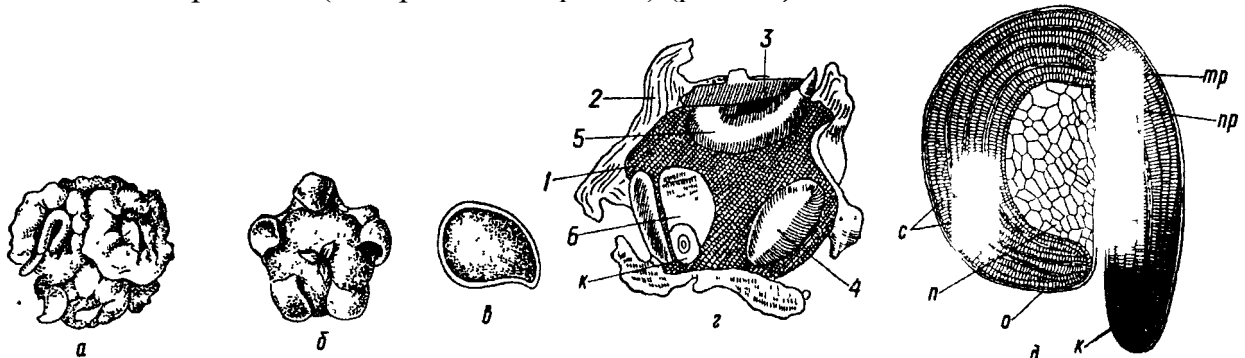


Рис. 10. Будова плоду і насіння буряків:

а – супліддя, *б* – плід, *в* – насіння, *г* – клубочок-супліддя цукрових буряків (1 – тканина супліддя, 2 – засохлі чашолистки, 3 – кришечка плоду, 4, 5, 6 – насіння), *д* – насіння цукрових буряків у розрізі (о – оболонка, с – сім'ядолі, к – корінь, п – перисперм, пр – прокамбій, тр – точка росту)

У багатонасінних буряків плоди зростаються, утворюючи супліддя – клубочки. Під час достигання плодів чашолистки не відпадають, а зростаються з оболонкою плоду. Тому клубочок має округло-кутасту форму з горбкуватою поверхнею. Маса

1000 клубочків – 20-40 г, колір – жовто-бурий. Розмір клубочка (2–6 мм) залежить від кількості плодиків, з яких він утворюється. Насінина плоду оточена оплоднем, знаходиться в коробочці, прикрита кришечкою. Насінина невеликого розміру, з блискучою оболонкою. Зародок зігнутий майже кільцем навколо перисперму (поживної речовини насінини) і складається з двох сім'ядолей, між якими розміщується брунечка, підсім'ядове коліно та зародковий корінець. Під час проростання багатонасінні буряки утворюють кілька ростків, а одонасінні – лише один (рис. 11).

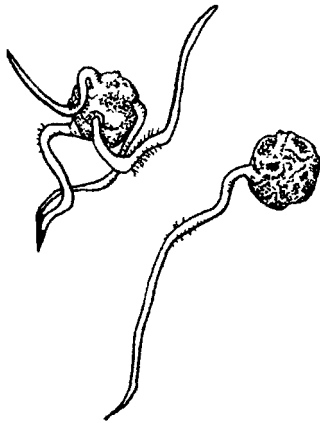


Рис. 11. Проростки одно- і багатонасінних буряків

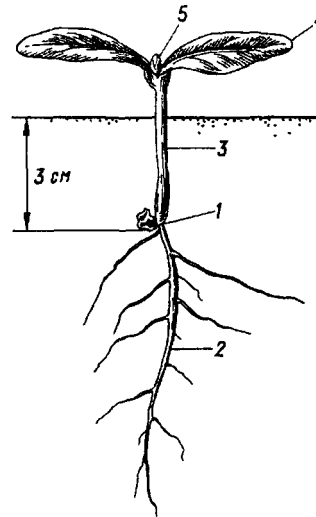


Рис. 12. Будова проростка цукрових буряків

1 – оплодень 2 – власне-коренеплід,
3 – підсім'ядове коліно, 4 – сім'ядолі,
5 – брунька перших листків

Під час проростання сім'ядолі виносяться на поверхню ґрунту, з брунечки (епікотилію) утворюється головка коренеплоду, з підсім'ядового коліна (гіпокотилію) – шийка, а із зародкового коріньця – кореневе тіло, або власне коренеплід (рис. 12).

ФАЗИ РОЗВИТКУ ТА ЕТАПИ ОРГАНОГЕНЕЗУ

На першому році життя коренеплідні рослини розвиваються і проходять такі фенологічні фази: *сходи* (сім'ядолі з'являються на поверхні ґрунту, розправляються, зеленіють, цей період ще називають фазою "вилочки"). З брунечки, яка знаходиться між сім'ядолями, утворюються справжні листки. Спочатку вони з'являються попарно, тому розрізняють *фази першої, другої і третьої пар справжніх листків*. Наступною фазою є *розмикання міжрядь* (листки відмирають і міжряддя розкривається).

Етапи розвитку буряків показано на рисунку 13.

На *першому* етапі недиференційований конус наростання має вигляд відносно плоского горбочка.

Через 5-7 днів після появи сходів настає *другий* етап, в якому рослини перебувають до кінця першого вегетаційного періоду. За цей час конус наростання сильно розширюється, розеткові листки розміщуються щільно один біля одного (бо міжвузля пагона не розвиваються). Незабаром з основи конуса наростання формується головка коренеплоду. В півках деяких розеткових листків утворюються конуси наростання другого порядку, зачатки майбутніх бічних пагонів, які в перший рік життя рослини звичайно не розростаються.

Третій етап починається під час зберігання буряків. Після впливу на коренеплоди низьких температур протягом 60 днів і більше спостерігаються збільшення розмірів конуса наростання, його витягування та сегментування зародкової осі судиття.

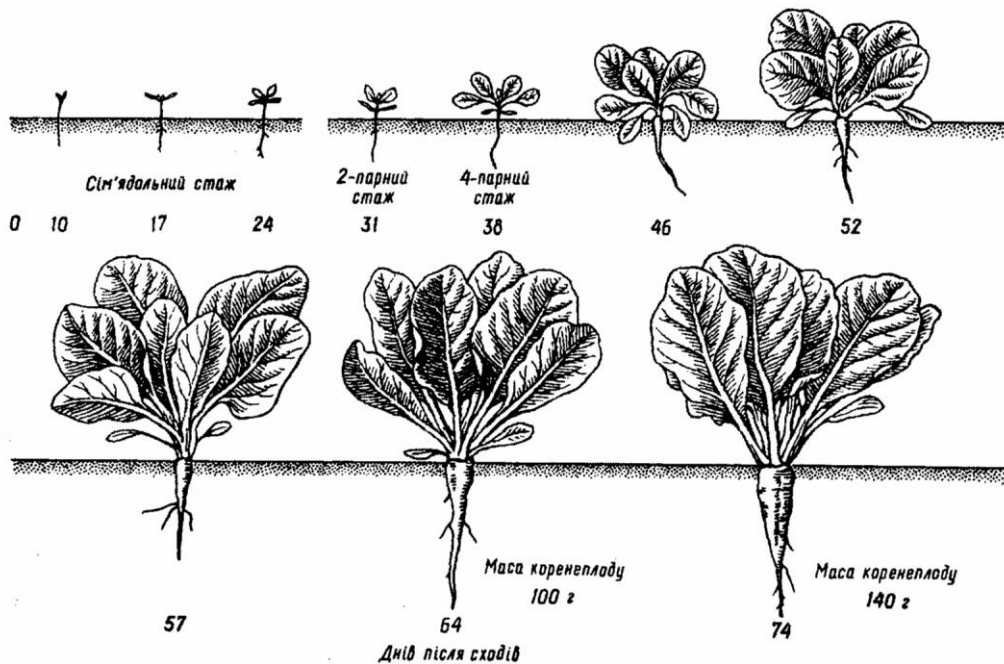


Рис. 13. Етапи розвитку цукрових буряків

Четвертий етап відбувається під час зберігання коренеплодів – наприкінці лютого – на початку березня. В цей час формуються лопаті суцвіть і починають утворюватися бічні осі суцвіть у піхвах зародкових прилистків. Закінчується етап утворенням на лопатях суцвіття квіткових горбочків.

П'ятий етап відбувається після висаджування коренеплодів у ґрунт. Він починається з диференціації квіткових горбочків з утворенням зачатків п'яти пиляків та приймочки.

На *шостому* етапі посилено росте квітконосний пагін, суцвіття розвивається повільно і не виходить з покривних листків. За сприятливих умов на головці коренеплоду пробуджуються сплячі бруньки і з'являються додаткові квітконосні пагони.

Сьомий етап характеризується посиленням ростом квітконосного пагона, суцвіття та квіток.

На *восьмому* етапі органогенезу суцвіття і квітки досягають максимальних розмірів, у пиляках досягають пилкових зерна.

Дев'ятий етап – це цвітіння і запліднення, *десятий-дванадцятий* – формування плодів, досягання насіння та розвиток у ньому зародків.

Ознаки сортових груп буряків:

Цукрові буряки, як правило, мають 80% рожевих проростків, з інтенсивнішим забарвленням під сім'ядолями. Решта проростків зеленувато-білі. Підземна частина їх не забарвлена.

Кормові білі мають тільки білі або зеленувато-білі проростки.

Напівцукрові рожеві утворюють проростки з рівномірним інтенсивним забарвленням, яке не поширюється на підземну частину.

Кормові жовті або *оранжеві сорти* мають проростки тільки з жовтими стеблами, біля основи яких забарвлення стає інтенсивнішим. Підземна частина забарвлена слабо.

У *кормових червоних* сортів проростки карміново-червоні, забарвлення стебел біля основи інтенсивніше. Підземна частина ясно-червона.

Столові сорти утворюють проростки, в яких підземна і надземна частини стебел і корінець забарвлені в інтенсивно-червоний або малиновий колір.

У нашій країні створені високоцінні сорти і гібриди цукрових буряків. Усі вони

належать до однієї різновидності – з білим кольором поверхні та м'якоті коренеплоду.

Найпоширеніші районовані **сорт та гібриди** цукрового буряку переважно створено в системі Інституту цукрових буряків УААН Вони мають великий біологічний потенціал, здатні давати 500-550 ц/га коренеплодів з виходом цукру 100 ц/га і більше за цукристості 17,5-18%

Білоцерківський однонасінний 45. Сорт-популяція врожайно-цукристого напрямку. Цукристість близько 17,6%, технологічні якості добрі, відносно стійкий проти хвороб та цвітухи. Однонасінність 96 – 98%, схожість насіння – понад 85%. Рекомендований для вирощування у поліській зоні.

Веселоподолянський однонасінний 29. Сорт-популяція врожайно-цукристого напрямку з відмінними технологічними якостями. Однонасінність 92 – 94%, схожість насіння – понад 85%. Урожайність 494 ц/га за цукристості 18%. Рекомендований для вирощування у степовій, лісостеповій і поліській зонах.

Уладівський однонасінний 35. Сорт-популяція врожайно-цукристого напрямку. За роки державного сортовипробування врожайність коренеплодів досягла 504 ц/га, а вихід цукру – 84,9 ц/га. Однонасінність сорту 95-97%, схожість насіння – понад 90%, сорт відносно стійкий проти цвітухи, церкоспорозу та еризифозу. Рекомендований для вирощування у поліській зоні.

Ювілейний. Диплоїдний гібрид на чоловічо-стерильній основі врожайно-цукристого напрямку. За даними державного сортовипробування, врожайність коренеплодів становила 514 ц/га за цукристості 18,6%. Однонасінність 95%, схожість насіння – понад 85%, стійкий проти цвітухи. Рекомендований для вирощування в усіх ґрунтово-кліматичних зонах.

Високою пластичністю щодо технологи та агрокліматичних умов вирощування характеризуються *Ялтушківський однонасінний 30, Ялтушківський однонасінний 64.* Підвищеною продуктивністю та стійкістю проти поширених хвороб та високою технологічністю сировини відзначаються гібриди, створені на чоловічо-стерильній основі (*Білоцерківський ЧС57, Верхняцький ЧС 63 Український ЧС 70 Уладово-Верхняцький ЧС 37 Уманський ЧС 76 Ялтушківський ЧС 72, Іваново-Веселоподолянський ЧС 84, Уманський ЧС 72, Шевченківський, Слов'янський ЧС 94*). Для впровадження у виробництво рекомендовано гібриди зарубіжної селекції – *Ромеа, Крісталь, Маестро, Ківа, Лазер, Фріда* та ін.

Сорти кормових буряків. Коренеплоди буряку кормового за формою поділяють на чотири групи циліндричні, або мішкоподібні, видовжено-овальні, конічні та округлі. Сорти з циліндричною формою коренеплодів порівняно з іншими сортами найменше заглиблюються в ґрунт (на $\frac{1}{4}$ частину кореня), маловибагливі до родючості ґрунту. Високі врожаї їх вирощують на легких ґрунтах з неглибоким орним шаром. Ці сорти найпридатніші для вирощування розсадою, однак дуже чутливі до осінніх заморозків і гірше зберігаються в кагатах. Коренеплоди їх містять від 13 до 14 % сухої речовини і 7–8 % цукру.

В Україні районовані такі сорти:

Екендорфський жовтий – середньостиглий, високоврожайний у різних ґрунтово-кліматичних зонах. Надземна частина сіро-жовта, а підземна – лимонно-жовта, м'якуш білий Районований майже в усіх зонах бурякосіяння.

Полтавський білий – районований переважно у лісостеповій зоні. Сорти з видовжено-овальною формою коренеплоду заглиблюються у ґрунт більш як наполовину, вони посухостійкіші, добре зберігаються. До цієї групи належить середньоранній посухостійкий сорт *Переможець*. Він з 1947 року районується в степовій, лісостеповій і поліській зонах.

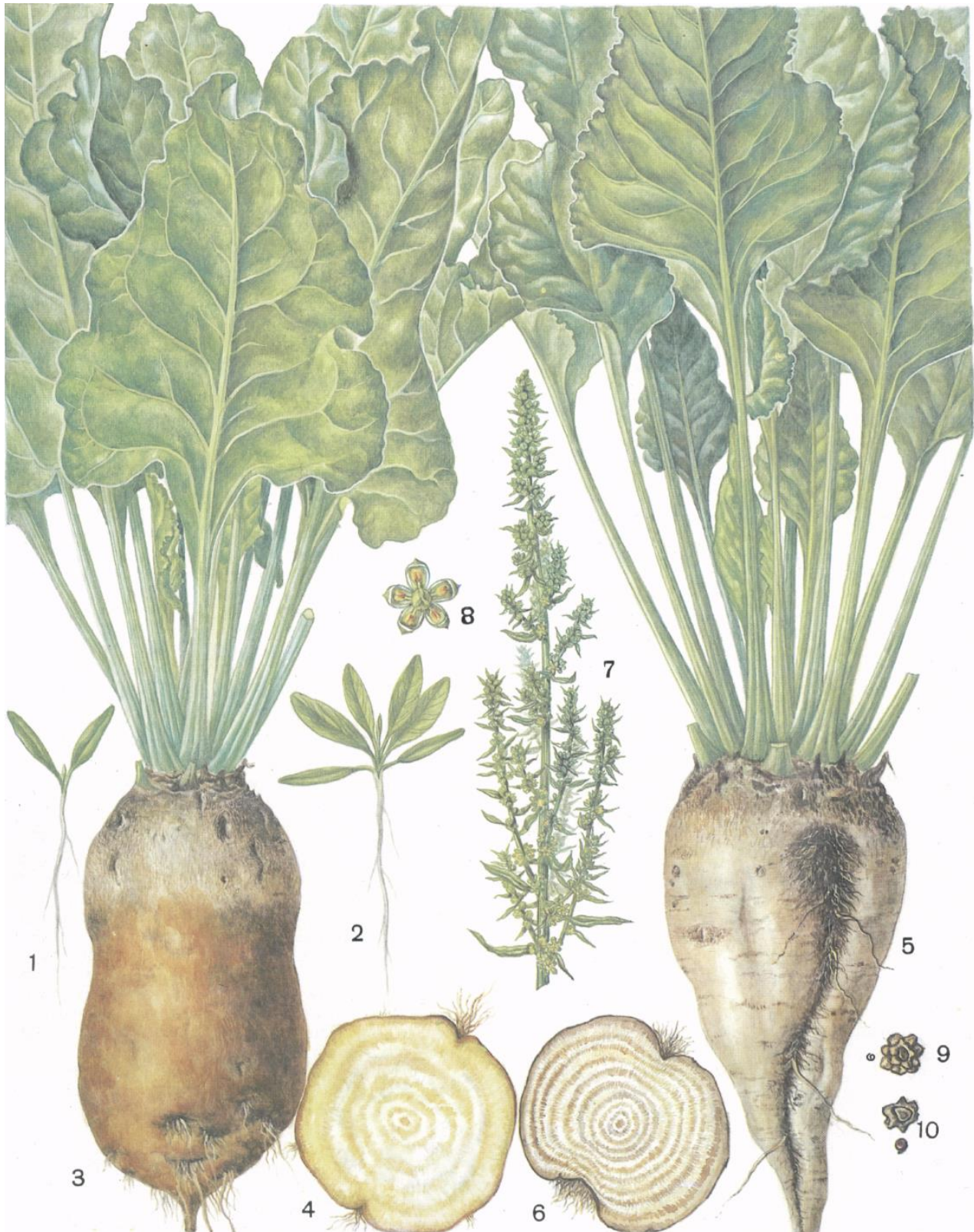
Львівський жовтий – високоврожайний, стійкий проти цвітухи. Коренеплід циліндричний, поверхня гладенька Забарвлення шкірки коренеплоду жовте або блідо-оранжеве, м'якуш – білий. Районований в усіх зонах бурякосіяння. У Київській і Хмельницькій областях районовано високоврожайний сорт *Київський*. Для вирощування у лісостеповій зоні рекомендовано гібрид *Тимірязівка 87*. У деяких областях районовані також сорти *Полтавський 71, Авангард, Аміго, Барбара, Донор, Центаур, Уманський КБ-2* та ін.

Додаток А



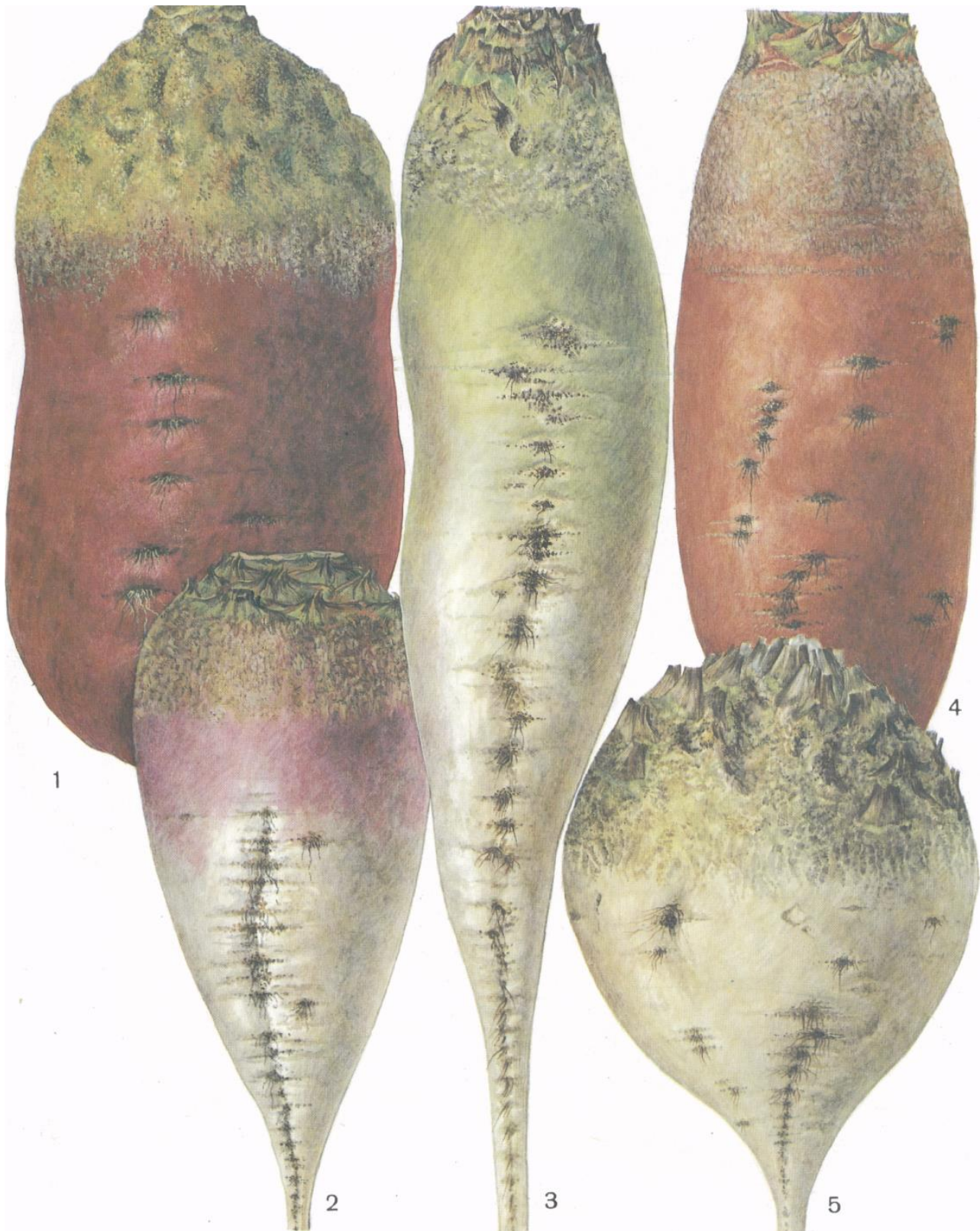
КАРТОПЛЯ

1 – рослина в період інтенсивного приросту бульб; **2** – проросток у фазі розвинених сходів; **3** – суцвіття; **4** – квітки; **5** – листки: слаборозсічений (**а**), средньорозсічений (**б**), сильнорозсічений (**в**); **6** – плоди; **7** – насіння (угорі – збільшене).



БУРЯК ЦУКРОВИЙ І КОРМОВИЙ

1, 2 – рослини у фазах сходів і двох пар справжніх листків; 3, 4 – кормовий буряк 1-го року вегетації і коренеплід у розрізі; 5, 6 – цукровий буряк 1-го року вегетації і коренеплід у розрізі; 7 – частина квіткового стебла; 8 – квітка; 9 – супліддя багаторосткового і одноросткового буряка; 10 – насіння.



БУРЯКИ ЦУКРОВІ І КОРМОВІ

Сортотипи кормових буряків: **1** – Еккендорфський червоний, **2** – Напівцуковий рожевий; **3** – Напівцуковий білий; **4** — Баррес; **5** — Цукровий округлий

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА

1. Рослиництво: Підручник / О.І. Зінченко, В.Н. Салатенко, М.А. Білоножко; За ред. О.І. Зінченка. – К.: Аграрна освіта, 2001. – 591с.
2. Алімов Д.М., Шелестов Ю.В. Технологія виробництва продукції рослинництва: Підручник. – К.: Вища шк., 1995. – 271с.
3. Интенсивные технологии возделывания зерновых и технических культур /Под ред. А.И. Зинченко и И.М. Карасюка. – К.: Вища шк., Головное изд-во, 1988. – 327 с.
4. Интенсивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур /Г.В. Коренев, Г.Б. Гатаулина, А.И. Зинченко и др.; Под ред. Г.В. Коренева. – М.: Агропромиздат, 1988. – 301 с.
5. Біологічне рослиництво: Навч. посібник/ О.І. Зінченко, О.С. Алексєєва, П.М. Приходько та ін.; За ред. О.І. Зінченка. – К.: Вища шк., 1996. – 239 с.
6. Зінченко О.І. Кормовиробництво: Навчальне видання. – 2-е вид. доп., і перероб. – К.: Вища школа, 2005. – 448 с.
7. 7.Лихочвор В.В. Рослиництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. – 2-е видання, виправлене. – Київ: Центр Навчальної літератури, 2004. – 808 с.
8. Фурсова Г.К., Фурсов Д.І., Сергєєв В.В. Рослиництво: Лабораторно практичні заняття Ч. 1. Зернові культури. Навчальний посібник. За ред Г.К. Фурсової. – Харків: ТО Ексклюзив, 2004. – 380 с.
9. Рослиництво: Підручник /В.Г. Влох, С.В. Дубковецький, Г.С. Кияк, Д.М. Онищук; За ред. В.Г. Влоха. – К.: Вища шк., 2005. – 382 с.
10. Рослиництво: Лаб.-практ. заняття: Навч. посіб. для вищ. агр. закл. освіти II-IV рівня акредитації з напрямку „Агрономія” / Д.М. Алімов, М.А. Білоножко, М.А. Бобро та ін.; За ред. М.А. Бобро та ін. – К.: Урожай, 2001. – 392 с.
11. Рослиництво: Каленська, О.Я. Шевчук, М.Я. Дмитришак, О.М. Козяр, Г.І. Демидась; За ред. О.Я. Шевчука. – К.: НАУ, 2005. – 502 с.
12. Гатаулина Г.Г. Объедков М.Г. Практикум по растениеводству. – М.: КолосС, 2005. – 304 с.
13. Рослиництво. Модульний метод з тестового контролю і рейтинговою оцінкою знань студентів на ПЕОМ: Навчальний посібник / О.М. Куценко, А.А. Кочерга, Л.Ф. Бондарєва, О.С. Пипко, Т.О. Белова, Є.Г. Чернявський, М.Я. Шевніков, О.А. Антонець, С.В. Філоненко, В.В. Ляшенко. – К.: Центр навчальної літератури, 2005. – 312 с.
14. Рослиництво: Модульний метод з тестового контролю і рейтинговою оцінкою знань студентів на ПЕОМ: Навчальний посібник / О.М. Куценко та ін. – К.: Центр навчальної літератури, 2005. – 312 с.

ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА

- 15.Алімов Д.М., Шелестов Ю.В. Технологія виробництва продукції рослинництва. Практикум: Навчальний посібник. – К.: Вища шк., 1994. – 152 с.
- 16.Бабич А.О. Світові земельні, продовольчі і кормові ресурси. – К.: Аграрна наука, 1996. – 572 с.
- 17.Зінченко О.І. Кормовиробництво. Підручник. – К.: Вища шк., 1994. – 440 с.
- 18.Кормовиробництво. Практикум /О.І. Зінченко, І.Т. Слюсар, Ф.Ф. Адамень, та ін / За ред.проф. О.І. Зінченка. – К.: Нора-прінт, 2001. – 470 с.
- 19.Растениеводство. Лабораторно-практические занятия / Под ред. Н.Г. Городнего. – Киев: Выща школа. Головное изд.-во, 1981. – 344 с.
- 20.Майсурия Н.А. Практикум по растениеводству. – М.: Колос, 1970. – Изд. 6-е. – 446 с.
- 21.Примак І.Д. Інтенсифікація кормовиробництва. – К.: Урожай, 1992. – 280 с.
- 22.Довідник по апробації сільськогосподарських культур / В.В. Волкодав, Б.А. Бариков, Л.О. Животков та ін.; Упоряд.: В.В. Волкодав. – К.: Урожай, 1990. – 496 с.
- 23.Рослинництво з основами програмування врожаю/ О.Г. Жатов, Л.Т. Глущенко, Г.О. Жатова та ін.; За ред. О.Г. Жатова. – К.: Урожай, 1995. – 256 с.
- 24.Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник / В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, В.П. Опришко, П.В. Костогриз; За ред. В.О. Єщенко. – К.: Дія. – 2005. – 288 с.
- 25.Козьмина Н.П., Гунькин В.А., Сусянок Г.М. Теоретические основы прогрессивных технологий (Биотехнология). Зерноведение (с основами биохимии растений). – М.: Колос, 2006. 464 с.
- 26.Посевной и посадочный материал сельскохозяйственных культур (в двух книгах). / Под общей редакцией доктора с.-х. наук, профессора Д. Шпаара. Книга 1. – Берлин, 2001. – 312 с.
- 27.Посевной и посадочный материал сельскохозяйственных культур (в двух книгах). / Под общей редакцией доктора с.-х. наук, профессора Д. Шпаара. Книга 1. – Берлин, 2001. – 380 с.

Підписано до друку __.__.2009. Формат 60х90/16. Папір офсетний.
Обл.-вид. арк. 1,6. Наклад 25 прим. Зам. №__.

Редакційно-видавничий відділ Уманського НУС
20305, м. Умань, вул. Інтернаціональна, 2.
тел. 8(04744)3-22-35

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 2499 від 18.05.2006 р.

