

Кафедра рослинництва



ТЕХНІЧНІ КУЛЬТУРИ
НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК
для проведення лабораторно-практичних
занять та самостійного вивчення дисципліни
студентами спеціальності 6.130 100“Агрономія”
всіх форм навчання

Полтава – 2003

У посібнику, відповідно до навчальної програми, розглянуті морфологічні і біологічні особливості технічних культур, висвітлена їх деталізована ботанічна характеристика. Ґрунтовно описані методики визначення якості рослинницької продукції та прилади, що для цього використовуються.

Для студентів спеціальності “Агрономія” всіх форм навчання.

Навчальний посібник розробили на основі навчальної і наукової літератури та підготували до видання викладачі кафедри рослинництва, кандидати сільськогосподарських наук професор Куценко О.М., доценти Кочерга А.А., Філоненко С.В.

Рецензенти:

- доктор сільськогосподарських наук, професор, академік АН Вищої школи України Жемела Г.П.
- кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри землеробства і агрохімії Писаренко П.В.

Навчальний посібник розглянутий на засіданні кафедри рослинництва (протокол № 2 від 16 жовтня 2002 року), схвалений і рекомендований до друку методичною радою агрономічного факультету (протокол № 3 від 11 листопада 2002 року).

ВСТУП

Із всіх сільськогосподарських культур, що вивчає рослинництво, виділяється певна група, яка характеризується деякими особливостями технології вирощування, післязбиральної обробки врожаю і, що є головним, - призначенням врожаю. Ця група культур отримала назву **технічних**, тому що вони є джерелом сировини для переробної промисловості. Все це стало підґрунтям для відокремлення і формування нової науки “Технічні культури”.

Як агрономічна наука та навчальна дисципліна “Технічні культури” вивчає теоретичні і практичні прийоми одержання високих урожаїв технічних культур за різних умов вирощування. На основі вивчення біологічних особливостей рослин та їх вимог до факторів урожайності дана наука розробляє заходи і методи оптимізації цих факторів для максимальної реалізації потенціалу продуктивності технічних культур.

Отже, технічні культури, як складова частина галузі рослинництва, займається дослідженням ботанічної характеристики, біологічних особливостей та технології вирощування технічних культур у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах з метою одержання високих урожаїв найвищої якості при найменших затратах праці та засобів виробництва.

Основна мета вивчення дисципліни “Технічні культури” – оволодіння теоретичними основами біології технічних культур та набуття навичок із практичного застосування придбаних знань та умінь на виробництві. Після вивчення цієї дисципліни студенти, як майбутні спеціалісти, повинні знати морфологію і біологію технічних культур, вітчизняні та зарубіжні технології вирощування, їх технічне забезпечення, засоби захисту рослин від бур’янів, хвороб і шкідників, методи програмування врожаю та оцінку його якості.

По закінченні вивчення даного курсу студенти повинні вміти користуватися навчальною та науковою літературою з технічних культур, впроваджувати найбільш досконалі та екологічно безпечні технології вирощування технічних культур, визначати для конкретних ґрунтово-кліматичних і виробничих умов господарства рівні максимально можливих урожайностей, засоби і ресурси для їх забезпечення, визначати технологічні якості врожаю, а також економічну ефективність та рентабельність вирощування технічних культур.

1. КЛАСИФІКАЦІЯ ТЕХНІЧНИХ КУЛЬТУР

Технічні культури відрізняються ботанічними, біологічними і господарськими ознаками, видами продукції, особливостями вирощування і розміщення в сівозмінах, ступенем механізації, способами збирання, особливостями післязбиральної обробки та іншими показниками. Для зручності вивчення технічних культур, їх поділяють *за виробничим принципом*, тобто *за призначенням*, на п'ять груп (за П.І. Підгорним):

1. Олійні:

- олійні (соняшник, сафлор, рицина, гірчиця, ріжій, ріпак, льон олійний та ін.);
- ефіроолійні (коріандр, аніс, кмин, фенхель, м'ята перцева, лаванда, шавлія мускатна та ін.).

2. Прядивні:

- рослини з волокном на насінні (бавовник);
- рослини з волокном в стеблах (льон, коноплі, кенаф, канатник, джут та ін.);
- рослини з волокном в листках (юкка, сизаль, льон новозеландський та ін.).

3. Цукроносні:

- коренеплоди (цукрові буряки, цикорій);
- інші цукроноси (цукрова тростина).

4. Крохмалonosні (картопля, топінамбур).

5. Алкалоїдні або наркотичні культури (тютюн, махорка, хміль, мак та ін.).

2. ОЛІЙНІ КУЛЬТУРИ

Олійні культури (соняшник, сафлор, рицина, мак, кунжут, перила, лялеманція, арахіс, ріпак, рижій, гірчиця біла і сиза (сарептська), льон олійний) належать до різних ботанічних родин і різняться між собою морфологічними ознаками та біологічними особливостями (таблиця 1). Рослинну олію одержують також з насіння сої і прядивних культур — льону-довгунця, конопель, бавовнику та ін.

За своєю природою рослинна олія є складним ефіром триатомного спирту, гліцерину і різних жирних кислот. Останні розрізняють за наявністю подвійних та потрійних зв'язків, які визначають ступінь їх насиченості. За ступенем насиченості встановлюють якість окремих видів олії та напрями її використання.

Взаємодіючи з повітрям, олія приєднує кисень і перетворюється в тверду еластичну масу. Здатність рослинної олії висихати є однією з основних її якостей. Вона визначається *йодним числом*, яке показує, скільки грамів йоду може приєднати 100 г олії.

За здатністю висихати розрізняють три групи рослинної олії:

I — **висихаюча** (йодне число понад 130), яку використовують для технічних цілей (ляна, перилова, макова, конопляна, лялеманції та ін);

II — **напіввисихаюча** (йодне число 85—130), до якої належить олія соняшникова, кунжутна, ріпакова, гірчична, соєва, бавовникова, сафлорова та ін.;

III — **невисихаюча** (йодне число менше 85), до якої належать арахісова, оливкова, мигдальна і рицинова (технічна) олії.

Високоякісні харчова й технічна олії мають містити мінімальну кількість вільних жирних кислот. Вміст їх визначається *кислотним числом*, тобто кількістю міліграмів їдкого калію (KOH), потрібного для нейтралізації вільних жирних кислот в 1 г олії. Олія з кислотним числом понад 2,25 непридатна для харчових цілей.

Важливим показником якості олії, яку використовують для виготовлення мила, є *число омилення*. Його визначають за кількістю KOH (мг), що використовується на нейтралізацію вільних і зв'язаних жирних кислот в 1 г олії. Для більшості видів рослинної олії число омилення становить 160-200.

Рослинна олія містить найпоширеніші ненасичені жирні

(олеїнова, ліноленова, лінолева, ерукова, рицинова) та насичені кислоти (стеаринова, пальметинова, арахісова).

У південних країнах, де короткий день і жаркий клімат, у рослинах утворюється тверда олія, в складі якої переважають насичені жирні кислоти, тоді як в олії рослин північних широт, де довгий день і суворий клімат, ненасичені. Чим більше в олії ненасичених жирних кислот, тим швидше вона висихає на повітрі. Тверду рослинну олію одержують з плодів і насіння тропічних деревних рослин: кокосової та олійної пальм, кофейного дерева, воскового дерева, авокадо та ін.

1. Основні морфологічні і біологічні особливості олійних рослин

Назва	Ботанічна родина	Вміст олії, %	Йодне число	Число омилення	Кислотне число
Соняшник (<i>Helianthus L.</i>)	Айстрові — <i>Asteraceae</i> (<i>Compositae</i>)	40—57	119—144	183—196	0,1—2,4
Сафлор (<i>Carthamus L.</i>)	Те ж саме	25—37	115—135	184—203	0,8—5,8
Рицина (<i>Ricinus L.</i>)	Молочайні — <i>Euphorbiaceae</i>	47—59	81—86	182—187	1,0—6,8
Кунжут (<i>Sesamum L.</i>)	Кунжутні — <i>Pedaliaceae</i>	48—63	103—112	186—195	0,2—2,3
Мак (<i>Papaver L.</i>)	Макові — <i>Papaveraceae</i>	46—56	131—143	192—198	2,2—11,0
Лялеманція (<i>Lallemantia Fet M.</i>)	Глухокропиво ві - <i>Lamiaceae</i>	23—37	161—203	181—185	0,8—4,4
Перила (<i>Perilla L.</i>)	Те ж саме	40—50	181—206	189—197	0,6—3,9
Арахіс (<i>Arachis L.</i>)	Бобові — <i>Fabaceae</i>	41—56	81—103	182—207	0,03—2,4
Ріпак (<i>Brassica napus oleifera DC.</i>)	Капустяні — <i>Brassicaceae</i>	45—50	94—112	165—185	0,1—11,0
Рижій (<i>Camelina sativa Grantz.</i>)	Те ж саме	40-46	132—153	181—188	0,2—13,2
Гірчиця біла (<i>Sinapis alba L.</i>)	Те ж саме	44—48	91—100	171	0,4—2,6
Гірчиця сиза (<i>Brassica juncea Gzern.</i>)	Те ж саме	35—47	92—119	182—183	0,0—3,0
Льон олійний (<i>Linum usitatissimum L.</i>)	Льонові — <i>Linaceae</i>	30—48	165—192	186—195	0,5—3,5

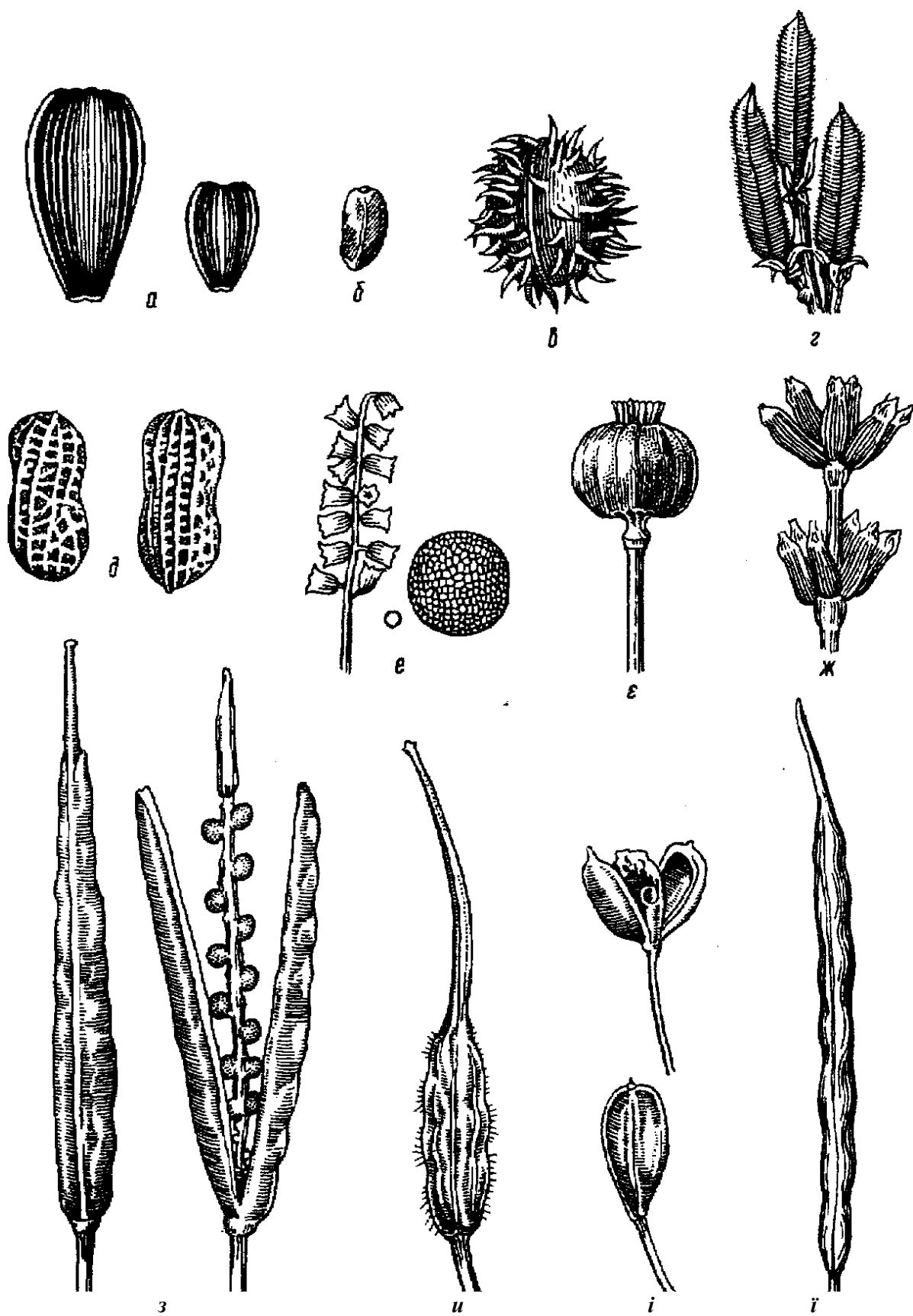


Рис. 1. Плоди олійних культур:

а - соняшнику; *б* - сафлору; *в* - ріцини; *г* - кунжуту; *д* - арахісу; *е* - перили; *ж* - маку; *з* — гірчиці сарептської; *и* — гірчиці білої; *і* — ріжю; *і* — ріпаку

Вміст олії у насінні різних культур та її якість залежать від сортових особливостей, природних умов, технології вирощування, пошкодження шкідниками та ураження хворобами.

Визначення олійних рослин за плодами і насінням.

У олійних рослин (рис. 1) плодами є сім'янки (соняшник, сафлор), стручки (ріпак, гірчиця), боби (арахіс), горішки (перила, лялеманція), коробочки (рицина, мак, кунжут).

Насіння олійних також досить помітно розрізняється (табл. 2, рис. 2).

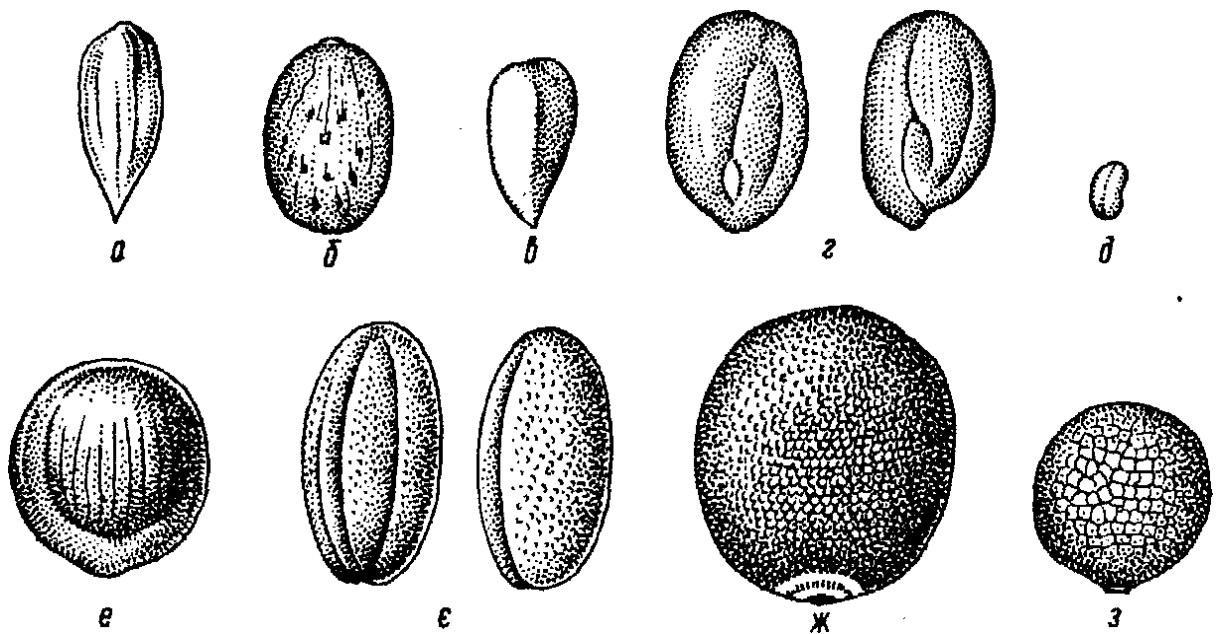


Рис. 2. Насіння олійних культур:

a — соняшнику; *б* — рицини; *в* — кунжуту, *г* — арахісу; *д* — маку; *е* — ріпаку; *є* — ріжю; *ж* — гірчиці білої; *з* — гірчиці сизої

Визначення олійних рослин за сходами. Під час проростання насіння олійних культур корінець розриває оболонку, проникає у ґрунт і закріплюється в ньому. Пізніше починає розростатися підсім'ядольне коліно. Воно випрямляється і виносить на поверхню ґрунту сім'ядолі (несправжні листочки), які також випрямляються, зеленіють і беруть участь в асиміляції. Пізніше з брунечки, що розміщується між сім'ядольними листочками, утворюються справжні листки. Сходи олійних рослин істотно різняться між собою (табл. 3).

2. Характерні ознаки плодів та насіння олійних культур

Культура	Тип, форма плоду	Форма, поверхня насіння	Забарвлення насіння	Маса 1000 насінин, г
Соняшник	Сім'янка, біла, чорна, смугаста, з шкіряним оплоднем, слабочотиригранна, донизу звужена	Плате, гладеньке, ядро яйцеподібне, з тонкою оболонкою	Біле, чорне, смугасте	45—80 і більше
Сафлор	Сім'янка, гола, з гладеньким оплоднем, ребриста, донизу звужена	Те ж саме	Світло-жовте	40—45
Рицина	Тригнізда коробочка з шипами або без них	Гладеньке, овальне, яйцеподібне, оболонка тонка	Основний фон сірий, коричневий, червоний, мозаїка біла, сіра, червона	200—500
Кунжут	Видовжена коробочка з 2—4 плодолистами, опушена, коричнева	Яйцеподібне, гладеньке, плате	Біле, коричневе, жовте	2,5—5,0
Перила	Округлий горішок, світло-коричневий	Округла, на поверхні сітчастий візерунок	Сіре, біле, буре, темно-буре	2,5—5,0
Лялеманція	Витягнута коробочка з 4 насінинами, неопушена, темно-коричнева	Видовжено-яйцеподібне	Коричнєве, темно-вишневе з білим кінчиком	4,5—5,0
Мак	Видовженоовальна коробочка з горбкуватою поверхнею, сегментована, світла	Ниркоподібне, комірчасте, слабосплюснуте	Сіре, голубе, жовте, біле	0,4—0,6
Арахіс	Біб з сітчастою поверхнею	Округле, видовжено-овальне, гладеньке	Від блідорожевого до темно-червоного	200—1200
Ріпак	Вузкий стручок з тонким довгим носиком, гладенький, слабогорбкуватий	Округле, комірчасте	Майже чорне, блискуче	4,0—6,0
Гірчиця сиза	Тонкий стручок, чотиригранний, горбкуватий	Овально-округле з великою сіткою	Коричнєве, часто з сіруватим нальотом	1,6—4,0
Гірчиця біла	Стручок прямий або дугоподібно- вигнутий, носик широкий, мечоподібний, опушений, волосистий	Округле, тонкосітчасте	Жовто біле або коричневе	4,0—6,5
Рижій	Стручок грушоподібний з шилоподібним носиком, слабоопушений	Видовжене, яйцеподібне	Оранжево-жовте	0,9—2,5

3. Ознаки сходів олійних культур

Культура	Форма листків		Опушення
	сім'ядольних	перших справжніх	
Соняшник	Оберненойцеподібні	Зверху загострені широколанцетні	Густоопушена вся поверхня
Сафлор	Те ж саме	Яйцеподібні	Неопушені
Рицина	Широкоовальні, великі	7—9-лопатові, довгочерешкові	--/--
Кунжут	Еліптичні	Видовжено-овальні	Опушені
Перила	Широкоовальні	Широкояйцеподібні	Слабоопушені
Лялеманція	Овальні	Краї слабозазублені, коротколанцетні	--/--
Мак	Лінійні	Видовженояйцеподібні, краї зазублені	Неопушені
Арахіс	--/--	Парнопірчасті, з 2-4 парами листочків	Слабоопушені
Ріпак	Округлі	Округлі	Опушені
Гірчиця сиза	Дволопатові	Округло-овальні, з глибокими зубчастими краями	Густоопушені
Гірчиця біла	Дволопатові з невеликою виїмкою	Ліроподібно-надрізані	Опушені
Рижій	Овально-видовжені	Ланцетні	Слабоопушені

2.1. СОНЯШНИК

Ботанічна характеристика. Соняшник (*Helianthus L.*) — однорічна рослина з родини айстрових (*Asteraceae*) (рис. 3).

Коренева система стрижнева, дуже розгалужена, проникає в ґрунт до 2-3 м. Основою кореневої системи соняшнику є стрижневий головний корінь, який розвивається з первинного зародкового кореня. Від стрижневого відходять досить міцні й

сильно розгалужені бічні корені, які залежно від зволоження ґрунту та розподілу поживних речовин утворюють два-три яруси сплетених коренів. Перший ярус утворюється близько від поверхні і спочатку росте горизонтально, а на відстані 10—40 см від головного кореня заглиблюється і поширюється в ґрунті майже паралельно йому, утворюючи багато дрібних корінців. Глибина проникнення цих корінців — 50-70 см. Другий ярус бічних, дуже розгалужених коренів відходить від стрижневого кореня на відстані 30-50 см від поверхні. Вони заглиблюються в ґрунт під кутом і утворюють міцне сплетіння великої кількості дрібних корінців. Окремі бічні корені заглиблюються на 90—100 см.



Рис. 3. Соняшник.

Крім стрижневого кореня і його розгалужень, соняшник утворює також стеблові корінці, які відростають від підсім'ядольного коліна у вологому шарі ґрунту. Вони ростуть спочатку горизонтально і під невеликим кутом до вертикальної осі рослин, а на відстані 15—40 см від головного кореня заглиблюються.

Стебло культурних форм соняшнику пряме, здебільшого не розгалужене, кругле або ребристе, вкрите шорсткими волосками, всередині виповнене губчастою тканиною. Під час досягання верхня частина його разом з кошиком нахилиється, проте в міру висихання насіння стебло частково випрямляється. Висота стебла соняшнику коливається в значних межах: 50—70 см у скоростиглих сортів, близько 4 м у силосних, 120—150 см в олійних сортів. Рослини соняшнику одностеблі, але здатні розгалужуватися, при цьому на бічних гілках можуть формуватися суцвіття.

Листки соняшнику черешкові, великі. Пластинка листка овально-серцеподібна, із загостреною верхівкою і зубчастими краями. Всі листки вкриті короткими шорсткими

волосками. Нижні листки супротивні, решта чергові. Кількість листків у різних сортів неоднакова: у ранніх — від 23 до 26, середньостиглих — 28-29, пізньостиглих — 34-36 і більше. Листкам соняшнику і квітучим кошикам властивий геліотропізм.

Суцвіття — багатоквітковий кошик, який при досяганні має здебільшого опуклу, рідше плоску або увігнуту форму (рис. 4). Основа суцвіття складається з великого квітколожа. Діаметр кошика в олійних сортів 15-20 см, у межеумка — 20-25 і в лузальних — 40-45 см.

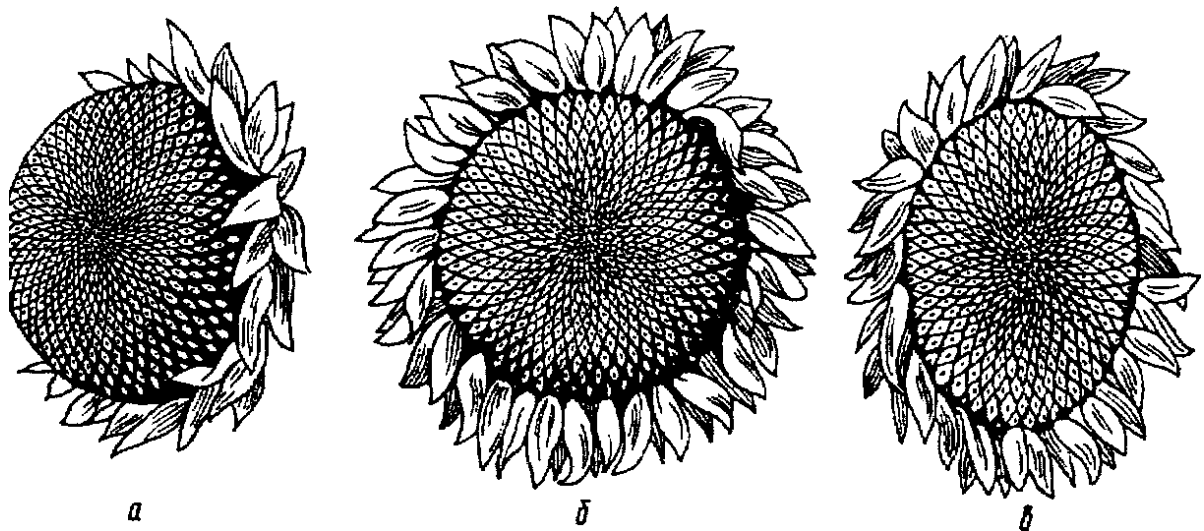


Рис. 4. Форми кошиків соняшнику:

a — дуже опукла; *б* — слабоопукла; *в* — плоска

У кошику є *квітки* двох типів: язичкові і трубчасті. Язичкові розміщені в один або кілька рядів по краю кошика. Вони безплідні, великі, жовті.

Основна маса квітколожа зайнята трубчастими двостатевими плодоносними квітками з плівчастими приквітниками, що закінчуються при досяганні шорсткими зубцями.

Віночок трубчастих квіток п'ятизубчастий, оранжево-жовтий. Тичинок п'ять, які зрослися з пиляками і утворили трубочку навколо маточки. Маточка має стовпчик і дволопатеву приймочку, зав'язь — нижня, одногнізда (рис. 5). За сприятливих умов розвитку у кошику закладається 1000-1200 трубчастих квіток.

Важливою особливістю будови квітки соняшнику є наявність спеціальних органів — нектарників, які виділяють нектар.

Соняшник — перехреснозапильна рослина. Кошик цвіте 7-10 днів. У суцвітті спочатку розпускаються язичкові квітки. Наступного дня починають цвісти трубчасті квітки першого периферійного ряду, потім щодня зацвітають від периферії до центра квітки другого-третього рядів. Розвиток однієї фертильної квітки від розкриття бутона до втягування приймочки після запліднення триває 28—36, а стерильної — 10-16 годин. Приймочки зберігають здатність запліднюватися до 10 днів.

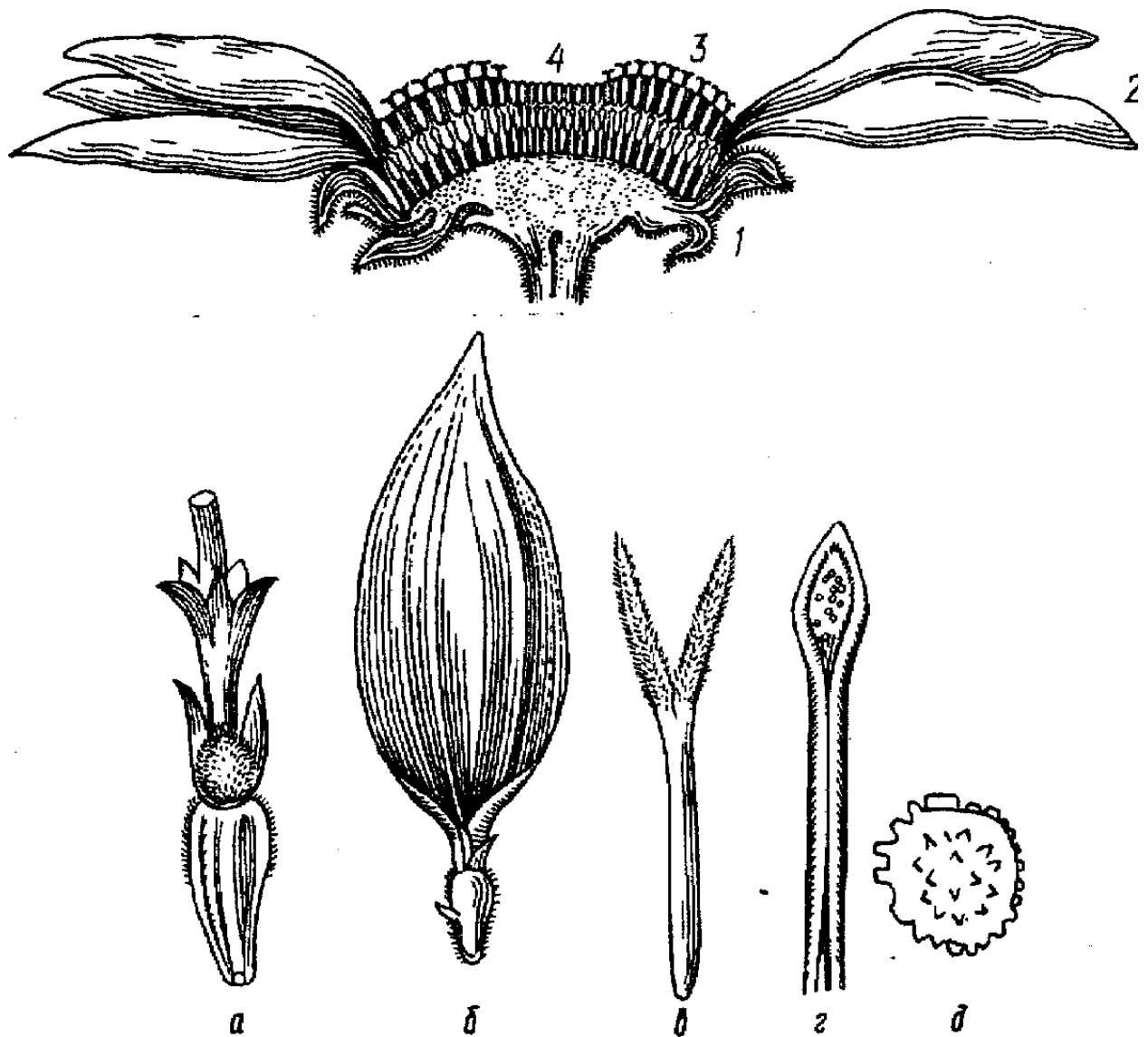


Рис. 5. Будова кошика і квітки соняшнику:

1 — листочки обгортки; 2 — язичкові квітки; 3, 4 — трубчасті квітки; а — трубчаста двостатева квітка, б — язичкова безплідна квітка; в — стовпчик і приймочка маточки; г — пилячок; д — пильцеве зернятко (збільшене)

Плід — сім'янка з шкірястим оплоднем (лушпиння), в якій міститься ядро. Насінина (ядро) вкрита тонкою прозорою оболонкою і складається із зародка з сім'ядолями й корінця. Високоолійні сорти мають лушпинність 18—22, а гібриди — 21-28%.

Лушпиння має три основних шари клітин: зверху — епідерміс, середній — гіподермальна паренхіма, або пробкова тканина, і внутрішній — склеренхіма.

Сім'янка слабочотиригранна, донизу звужена, гола, ребриста, різного кольору — біла, чорна, смугаста тощо. Маса 1000 насінин — 45-120 г.

Визначення видів, підвидів та груп різновидностей соняшнику. Рід соняшнику *Helianthus* L. об'єднує понад 50 видів, більшість яких багаторічні. З однорічних видів у культурі поширений один — *H. annuus* L. За сучасною класифікацією (Венцлавович Ф.С.), його поділяють на два самостійних види: соняшник культурний (*H. cultus* Wenz.) та дикорослий (*H. ruderalis* Wenz.).

Соняшник культурний за морфологічними і біологічними ознаками поділяється на два підвиди: польовий (*ssp. sativus*) і декоративний (*ssp. ornamentalis*).

Підвид польового соняшнику об'єднує чотири групи (типи) різновидностей: північно-, середньо-, південноросійська та вірменська. Всі селекційні сорти та гібриди належать до перших двох груп різновидностей.

За розмірами сім'янок, особливостями їхнього виповнення та за іншими ознаками розрізняють три групи соняшнику: **олійний**, **лузальний** та **межеумок** (рис. 6).

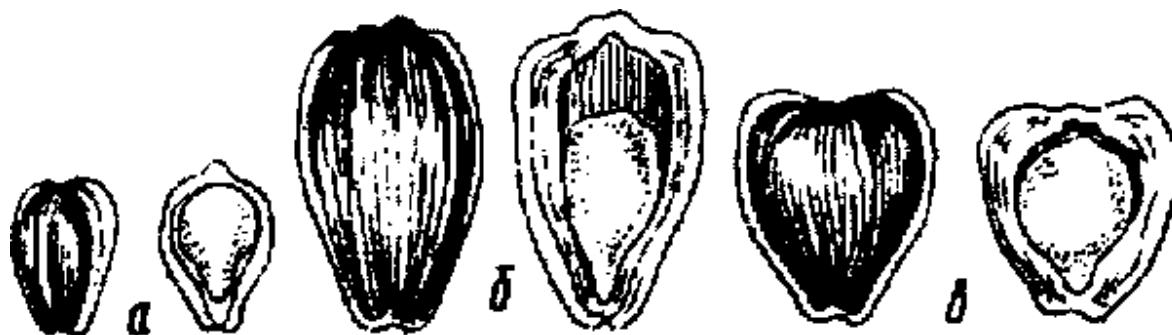


Рис. 6. Сім'янки соняшнику:
а — олійного, б — лузального, в — межеумка

Олійний соняшник, низькорослий (рослини заввишки 1,5-2,5 м), з тонким поодиноким або гіллястим стеблом. Кошик діаметром 15-25 см. Сім'янка невелика, з тонкою оболонкою, добре виповнена ядром. Маса 1000 сім'янок — 35-80 г, лушпинність — 25-35%.

Лузальний соняшник високорослий (стебла заввишки близько 4 м). Листки великі, кошик діаметром 35-45 см, оболонка сім'янок товста, ребриста, ядро не повністю виповнює внутрішню порожнину, що зумовлює високу (45—56%) лушпинність. Маса 1000 сім'янок — 100-170 г.

Межеумок займає проміжне місце між олійним і лузальним соняшником. За висотою стебла, розмірами листків, кошиків, сім'янок він близький до лузального, а за виповненістю — до олійного (табл. 4).

4. Характерні ознаки груп соняшнику

Показники	Олійний	Межеумок	Лузальний
Висота стебла, м	1,5-2,5	2-3	3-4
Галузистість	Галузистий	Слабогалузистий	Слабогалузистий
Діаметр кошика, см	15-25	25-35	25-45
Довжина сім'янки, мм	6-12	12-16	16-24
Ширина сім'янки, мм	3-6	8-13	6-11
Виповненість сім'янки	Виповнена	Середня	Невиповнена
Лушпинність, %	25-35	30-40	46-56

Визначення панцирності соняшнику. Характерною особливістю сім'янок соняшнику (рис. 7) є наявність панцирного шару в оболонці плоду. Верхні клітини склеренхіми виділяють чорну речовину — *фітомелан*, яка містить 76% вуглецю й утворює панцирний шар між пробковою тканиною та склеренхімою. Він захищає сім'янку від пошкодження соняшниковою міллю. При наявності панцирного шару майже у всіх нових сортів соняшнику гетерозиготний характер їх пов'язаний з перехресним запиленням,

зумовлює з'явлення безпанцирних рослин, що значно погіршує посівний матеріал (рис. 7).

Тому визначення панцирності сім'янки соняшнику має велике практичне значення.

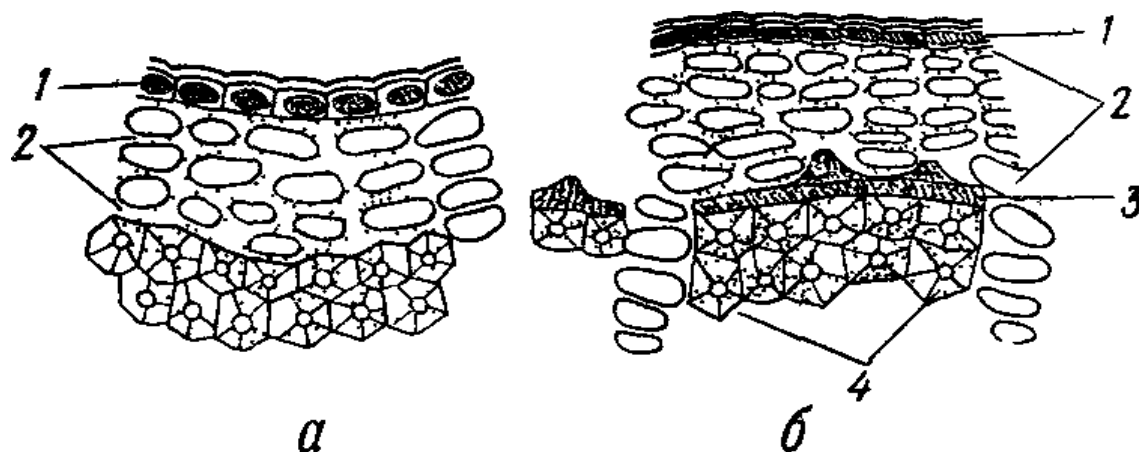


Рис. 7. Розріз шкіри сім'янки соняшника:

а — безпанцирного; *б* — панцирного; 1 — клітина епідермісу; 2 — пробкова тканина; 3 — панцирний шар; 4 — клітина склеренхіми.

Існує простий **спосіб надряпування** (сім'янки надряпують на білому бічному ребрі гострим ланцетом або бритвою, обережно зіскрібаючи епідермічну і пробкову тканину). При виявленні панцирного шару сім'янки відносять до панцирних.

Крім надряпування, для визначення панцирності сім'янок застосовують хімічні способи і спосіб запарювання.

Хімічний спосіб. Сім'янки засипають у склянку і заливають двохромовосірчаною сумішшю на 30 хв. при температурі плюс 16-20° С. Двохромовосірчану суміш готують із 85 частин (за об'ємом) двохромовокислового калію і 15 частин концентрованої сірчаної кислоти (технічної). Через 30 хв. розчин зливають, а сім'янки кладуть на скло для підрахунку. Панцирність визначають до висихання сім'янок.

Під дією реактиву на панцирних сім'янках проявляється чорний пігмент панцирного шару, нерозчинний у суміші, а безпанцирні знебарвлюються — біліють.

Спосіб запарювання. Насіння соняшнику вміщують у склянку і заливають крутим кип'ятком. Після охолодження води до кімнатної температури панцирні сім'янки стають темнішими, а безпанцирні — світло-сірими.

Фази розвитку. Вегетаційний період соняшнику триває 120 - 140 днів. Протягом вегетації розрізняють такі фази розвитку: *сходи, початок утворення кошика, цвітіння та досягання*. Міжфазні

періоди мають орієнтовно таку тривалість: сівба-сходи — 14-16 днів, сходи-початок утворення кошиків — 37-43, початок утворення кошиків-цвітіння — 27-30, цвітіння-достигання — 44-50 днів. Цвітіння одного кошика триває 8-10 днів.

За Ф.М.Куперман, розрізняють 12 етапів органогенезу розвитку рослин соняшнику: I — недиференційований конус наростання, початок закладання зародкових стеблових вузлів та листків; II — закінчення формування зародкових стеблових листків; III — формування осі суцвіття (зародкового квітколожа соняшнику); IV — на квітколожі закладаються зародкові квіткові горбочки; V — формування приквітників та археспоріальних клітин у зародкових пиляках і приймочках; VI — мікроспорогенез і початок макроспорогенезу; VII — закінчення гаметогенезу та посилення ростових процесів у покривних тканин квіток; VIII — закінчення формування гамет і ріст трубчастих квіток, повністю формуються і розкриваються несправжньоязичкові квітки; IX — цвітіння та запліднення; X — формування зародка і сім'янок; XI і XII — наливання і достигання сім'янок.

Визначення біологічного врожаю соняшнику. Спочатку перед збиранням підраховують кількість рослин на 1 га. Для цього визначаємо довжину рядка, якби він зайняв площу 1 га (при ширині міжрядь 70 см - $10000 \text{ м}^2 : 0,7 \text{ м} = 14286 \text{ м}$; округлимо – 14300 м). У декількох місцях через рівні інтервали по діагоналі поля підраховуємо кількість рослин у рядку довжиною 14,3 м, потім знаходимо середній показник (чим більше візьмемо місць, тим точніше буде середній показник). Наприклад, підрахунком встановили, що на 14,3 м в середньому росте 54,7 рослин, тоді на 1 га буде 54700 рослин.

З кожного рядка, в якому підраховували кількість рослин, зрізаємо по 10 перших кошиків, виносимо їх на край поля, вибиваємо насіння, очищаємо від домішок, зважуємо і визначаємо масу насіння з 1 кошика. Наприклад, в середньому з 1 кошика отримали 37 г насіння. В цьому випадку біологічна урожайність буде:

$$\frac{37\text{г} \times 54700}{1000} = 2023,9\text{кг} = 20,24\text{ц} / \text{га}$$

Одночасно визначаємо вологість і вносимо поправку на стандарт вологості для зберігання насіння соняшнику (8%).

Гібриди і сорти, що рекомендовані до вирощування в Полтавській області: Одеський 122, Харківський 49, Світоч, Зустріч, Одеський 149, Аламо, Альціон, Голя, Лідер, Дніпр, Зустріч, Хортиця.

2.2. САФЛОР

Ботанічна характеристика. Сафлор (*Carthamus L.*) належить до родини айстрових (*Asteraceae*). Рід *Carthamus L.* об'єднує 19 видів, з яких один культурний.— *C. tinctorius*. Культурний сафлор (рис. 8)— рослина однорічна.

Коренева система сафлору стрижнева з різко вираженим головним коренем і бічними розгалуженнями, що проникають глибоко в ґрунт (до 1,5 м).

Стебло досягає у висоту до 120 см. У посівах рослина одностебельна, але здатна розгалужуватись у верхній частині стебла,

при цьому гілочки як верхнього, так і другого порядку несуть маленькі квіткові кошики.

Листки неоднакові за розміром, ланцетно-овальні або еліптичні, темного кольору, шкірясті, краї їх зубчасті з колючками або без них, вгорі стебла переходять у зовнішню листову обгортку суцвіття.

Суцвіття - багатоквітковий кошик, у діаметрі до 3,5 см (рис. 9). На одному куці буває від 15 до 50 кошиків з 30—70 насінинами у кожному.

Насіння майже не обсипається. *Квітки* дрібні, трубчасті, жовті або оранжеві. Віночок п'ятироздільний, приймочка заокруглена, пиляки міцно прилягають до стовпчика.



Рис. 8. Сафлор
(загальний вигляд рослини).

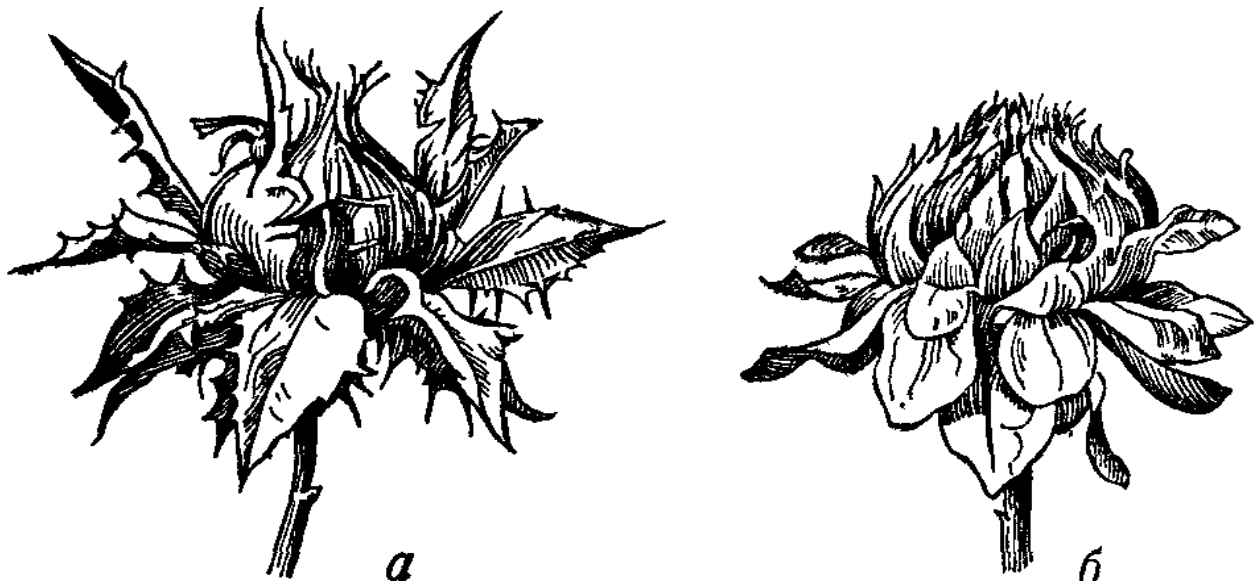


Рис. 9. Кошики сафлору:
а - з шипами; б - без шипів.

Плід — сім'янка, овально-чотиригранна, блискуча, білого кольору, оболонка тверда і становить 58—68% маси сім'янок. Сім'янка значно менша ніж у соняшника, маса 1000 сім'янок 40—50 г.

Сорти сафлору належать до безколючкових форм.

Рекомендовані сорти сафлору *Мілютинський 14* і *Донський 291*.

2.3. РИЦИНА

Ботанічна характеристика. Рицина (*Ricinus L.*) належить до родини молочайних—*Euphorbiaceae* (рис. 10). У країнах з теплим кліматом ця багаторічна дерев'яниста рослина (живе до 10 років) нормально цвіте і плодоносить на першому році життя. У нас — однорічна трав'яниста рослина, гине восени від заморозків.

Коренева система рицини стрижнева, добре розвинена, заглиблюється в ґрунт на 2—3 м і розгалужується до 1,5 м.

Стебло досягає висоти 2—3 м, нерідко з восковим нальотом, розгалужене, і кожний пагін закінчується суцвіттям.

Листки великі, на довгих черешках, 7-9-лопатові.

Квітки одностатеві, зібрані в суцвіття (грона), жіночі квітки знаходяться у верхній, а чоловічі — у нижній частині грона.

Чоловіча квітка з великою кількістю тичинок, жіноча складається із зав'язі з трьома двороздільними приймочками (рис. 11).

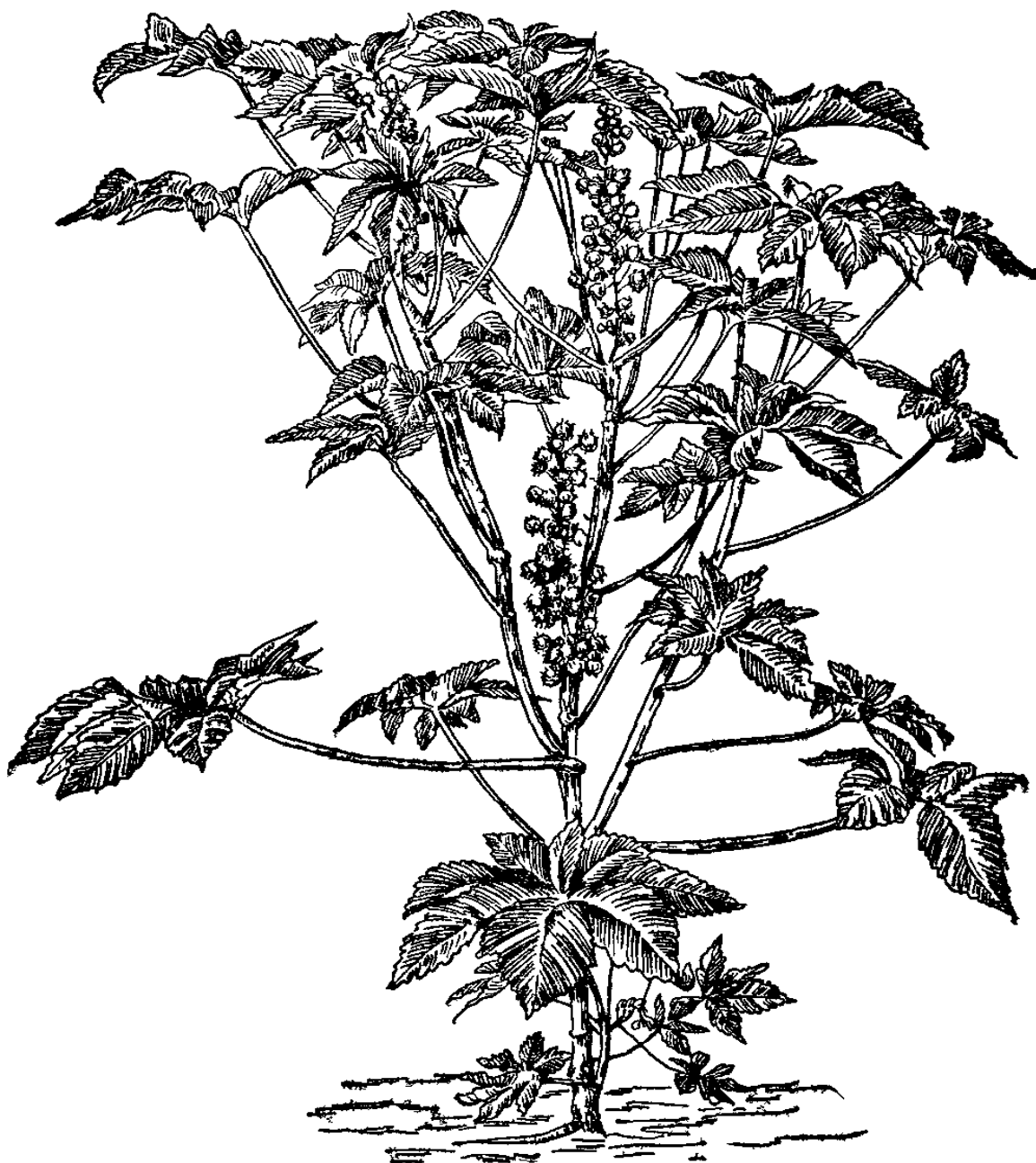


Рис. 10. Рицина (загальний вигляд рослини).

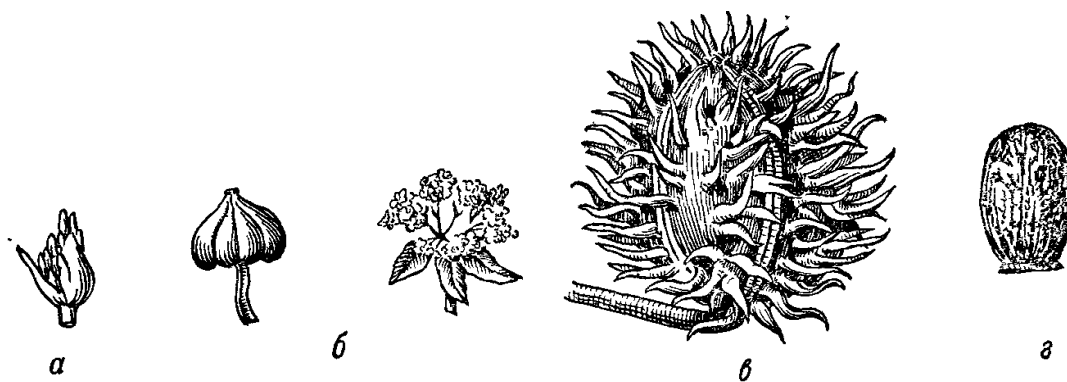


Рис. 11. Будова квіток, плода та насіння рицини:
а— жіноча квітка; б - чоловіча квітка; в - коробочка; г— насінина.

Плід — тригнізда коробочка з однією насіниною в гнізді. Верхня коробочка буває з колючками або гладенька. В гроні однієї рослини від 100 до 300 коробочок. У деяких сортів при повному дозріванні вони розтріскуються.

Насіння різноманітне за формою, розміром і забарвленням. У деяких сортів насінина спереду звужена: на звуженому кінці є сосочкоподібний виступ — курункула.

Насінина вкрита твердою, але крихкою оболонкою, що має мозаїчний малюнок. Основне забарвлення сіре, коричневе, червоне та інших кольорів з білим, світло-сірим, світло-коричневим або рожевим малюнком.

Насінина завдовжки 0,5-3,0 см. Маса 1000 дрібних насінин — 160-290 г, середніх — 290-350, крупних — понад 350 г. Ядро біле, у середньому становить 77% маси насінини, лущинність — 17-28%.

Визначення видів і підвидів рицини.

Систематика роду *Ricinus* L. вивчалась багатьма ботаніками, починаючи від К.Ліннея.

За останньою класифікацією Т.М.Попової, виділяють три самостійних види рицини: *дрібноплідну* (*Ricinus G. Pop.*), *крупноплідну* (*Ricinus macrocarpus G. Pop.*) та *занзібарську* (*Ricinus zanzibarinus G. Pop.*).

Найпоширеніші перші два види, що поділяються на підвиди, а останні — на різновидності, або екотипи.

Із них досить поширеними є три підвиди рицини: персидська (*Ricinus microcarpus ssp. persicus G. Pop.*), кривавочервона (*Ricinus macrocarpus ssp. sanguineus G. Pop.*) та китайська (*Ricinus macrocarpus ssp. chinensis G. Pop.*). В Україні вирощують персидську та кривавочервону.

Розпізнають ці підвиди за формою і розміром коробочок, ступенем розтріскування їх при дозріванні, величиною китиць тощо (табл. 5). В останні роки вирощують також різні сорти гібридного походження.

Вирощують рицину в Степу України.

Сорти: Громада, Хортицька 1, Щербинівська.

5. Ознаки підвидів рицини

Ознаки	Персидська	Криваво-червона
Стебло		
Колір	Зелений, сизо-зелений	Червоний або коричневий
Галузистість	Середня	Сильна
Восковий наліт	Є	Немає
Листки		
Колір	Молоді – коричневі, дорослі - зелені	Молоді – червоні, дорослі – з червоними жилками
Гроно		
Форма	Вузькоциліндрична	Подовжена
Довжина	Довга (до 80 см)	Коротка
Кількість коробочок	40-300	15-60
Щільність	Щільне	Нещільне
Квітки		
Колір	Сизо-зелений	Рожевий, червоний, коричневий
Коробочки		
Форма	Куляста	Подовжена
Довжина, мм	16-20	25-27
Колір	Зелений, сизо-зелений	Рожевий, криваво-червоний
Поверхня	З довгими колючками, зрідка неопушена	З довгими шипами, зрідка неопушена
Насіння		
Колір	Коричневий	Темно-вишневий
Мозаїка	Світло-сіра	Рожева
Курункула	Немає	Є
Маса 1000 насінин, г	180-290	360-470

2.4. ГІРЧИЦЯ

Найпоширеніші два види гірчиці: *сиза*, або *сарептська* (*Brassica juncea* Gzern.), і *біла* (*Sinapis alba* L.), які належать до родини капустяних (*Brassicaceae*).

Ботанічна характеристика. *Сиза* або *сарептська гірчиця* — однорічна рослина (рис. 12).

Коренева система стрижнева, глибоко проникає в ґрунт на глибину 2,5—3 м.



Рис. 12. Сарептська гірчиця.

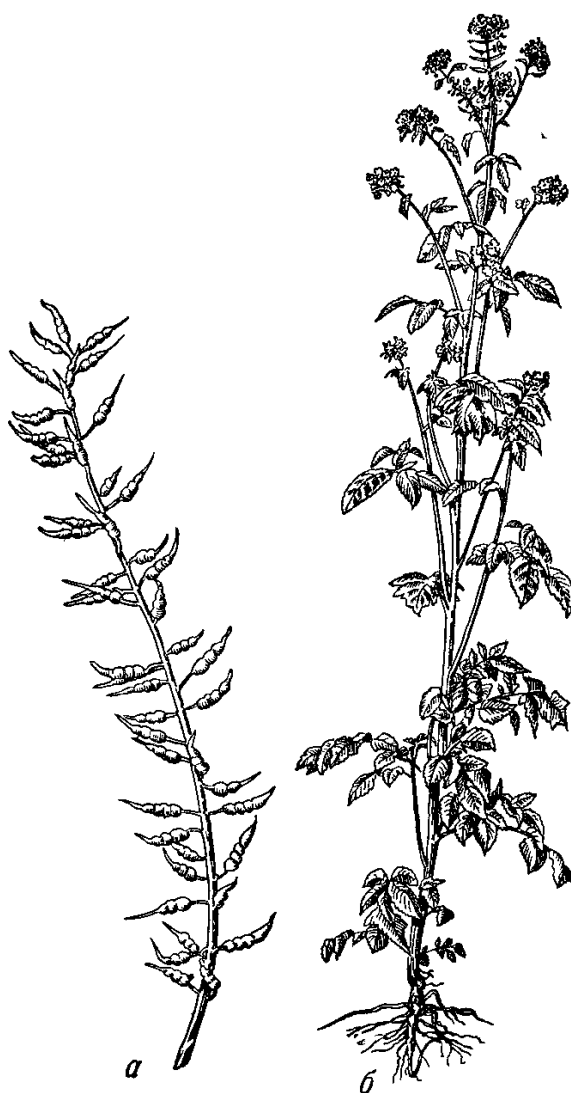


Рис. 13. Гірчиця біла:

а - гілка з плодами;

б - загальний вигляд рослини.

Стебло розгалужене заввишки 40—130 см, з восковим нальотом.

Листки прикореневі, нижні—черешкові, ліроподібні, пірчасто-розсічені. Верхні видовжено-ланцетної форми, гладенькі.

Суцвіття — китиця з 25—80 квітками.

Плід — стручок, тонкий, лінійний з коротким тонким носиком. Довжина стручка 3—5 см, містить 16—25 насінин, при досяганні розтріскується.

Насіння коричнево-сизе, овально-округле, поверхня сітчаста. Маса 1000 насінин 2—3,5 г.

Сім'ядолі під час проростання виносяться на поверхню ґрунту.

Сорти: Рушена, Тавричанка, Южанка 15.

Гірчиця біла — однорічна рослина (рис. 13).

Корінь стрижневий, веретеноподібний, проникає у ґрунт на глибину 1—1,5 м.

Стебло досягає висоти 50—80 см, розгалужене, вкрите шорсткими щетинистими волосками.

Листки прикореневі, черешкові, ліроподібні, пірчастонадрізані, верхні — пірчастонадрізані, з меншою кількістю часток, середні — менше надрізані. Всі листки — шорстковолосисті.

Суцвіття — китиця; квітки жовті з приємним запахом.

Плід — стручок, прямий або дугоподібний, дещо голкоподібний, завдовжки 2—4 см, з 4—6 насінинами, вкритий шорсткими волосками. Носик плоский, мечоподібний. При досяганні не розтріскується.

Насіння округле, жовте, з гладенькою поверхнею. Маса 1000 насінин 4—6 г. Гірке на смак. У воді дуже ослизнюється.

Біла гірчиця належить до малопоширених культур, тому сортова різноманітність її невелика. Найпоширенішим сортом є сорт Кароліна.

2.5. РІПАК

Ботанічна характеристика. Ріпак (*Brassica napus* DC.) — однорічна рослина з родини капустяних (*Brassicaceae*) (рис. 14).

Вид *napus* поділяють на два підвиди: *oleifera*, до якого належать олійні форми (в тому числі й озимий ріпак), і форми, які мають на коренях потовщення (бруква).

Корінь стрижневий, веретеноподібний, проникає в ґрунт на 1,5-3 м, слаборозгалужений, з невеликою кількістю мичкуватих корінців.

При сівбі восени у ріпаку розвивається розетка з 6-9 листків. Стебло у озимого ріпаку утворюється навесні.

Стебло досягає висоти 1,5 м, пряме, округле, зверху розгалужене, вкрите сизувато-зеленим восковим нальотом.

Листки темно-зелені з восковим нальотом. Вони бувають: прикореневі — черешкові, ліроподібні, пірчастонадрізані, вкриті білими волосками; середні — ліроподібні або видовжено-списоподібні і верх-

ні — безчерешкові, видовжено-ланцетні, з розширеною основою, яка охоплює стебло.

Суцвіття нещільне, китицеподібне з 20—40 квітками. Квітки жовті, відносно великі. Чашолистки квіток вузькі. Квітка має чотири пелюстки і шість тичинок, з яких чотири рівноподовжені, з маточкою, а дві значно коротші.

Плід — стручок 6-11 см завдовжки з 18-40 насінинами, поверхня гладенька з одним добре помітним головним нервом. Носик стручка тонкий, 10-20 мм завдовжки,

Насіння темно-коричневе, майже чорне, округло-кулястої форми, має трав'янистий смак. Маса 1000 насінин 3-7 г.

На Україні найбільш поширені такі сорти озимого ріпаку: Іванна, Світоч, Тисменецький, Квінта, Света та ін.

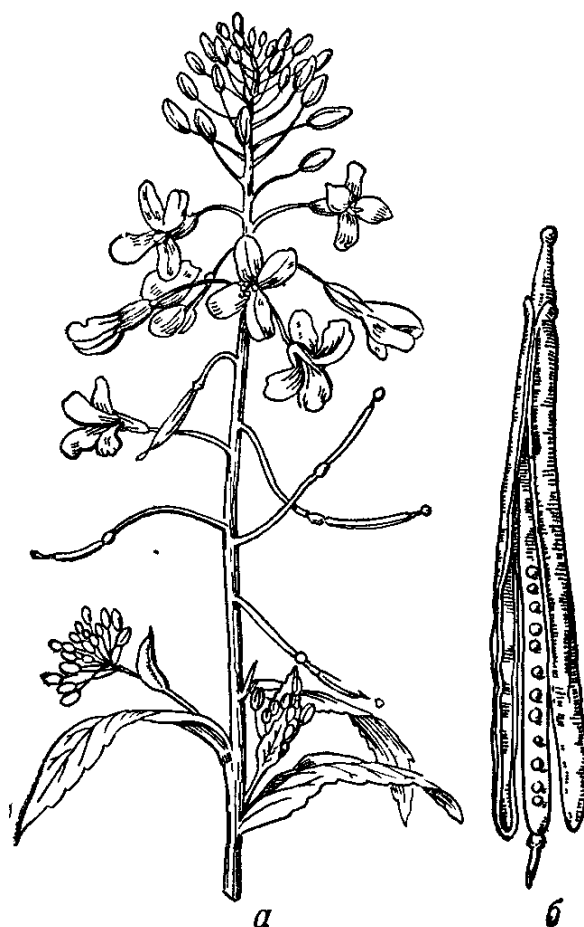


Рис 14. Ріпак озимий:

а — верхня частина рослини;
б - стручок

2.6. РИЖІЙ

Ботанічна характеристика. Рижій (*Camelina sativa* Grantz) належить до родини капустяних (*Brassicaceae*).

Рід налічує кілька видів, з яких рижій посівний (*Camelina sativa*) найпоширеніший.

Рижій—однорічна рослина (рис. 15).

Корінь стрижневий, веретеноподібний, тонкий, у ґрунт проникає на глибину 40—60 см.

Стебло тонке, 40—60 см заввишки, дуже розгалужується у верхній частині.

Листки ланцетної форми, сидячі або з короткими черешками. Пластинка листка цілокрая або слабозубчаста. Листки і стебло слабо опушені короткими волосками.

Суцвіття — довга китиця. Квітки невеликі, блідо-жовті, зібрані по 20-40 штук. Зав'язь верхня, двогнізда.

Плід — грушоподібний стручок 6-9 мм завдовжки, при достиганні розтріскується. У кожному стручку міститься 6-8 насінин.

Насіння оранжево-жовте, з гладенькою поверхнею і подовженими борозенками. Має смак редьки, при намочуванні ослизнюється. Маса 1000 насінин 1-1,5 г.

Сорти: Гірський, Міраж, Степовий 1.



Рис. 15. Рижій (загальний вигляд рослини),

2.7. АРАХІС

Ботанічна характеристика. Арахіс, або земляний горіх (*Arachis hypogaea* L.),—однорічна трав'яниста рослина з родини бобових (рис. 16).

Корінь стрижневий, дуже розгалужений біля основи. Основна маса кореневих розгалужень розміщена на глибині до 50 см. Однак частина коренів проникає на глибину до 160 см і розгалужується в радіальному напрямі до 70 см.

Стебло досягає висоти 50-70 см, прямостояче, розгалужене, утворює 4—10 і більше бічних гілок.

Листки парнопірчасті, складаються з двох пар супротивне розміщених листочків овальної форми з прилистками. Верхній бік листочків глянцеуватий, нижній — опушений.

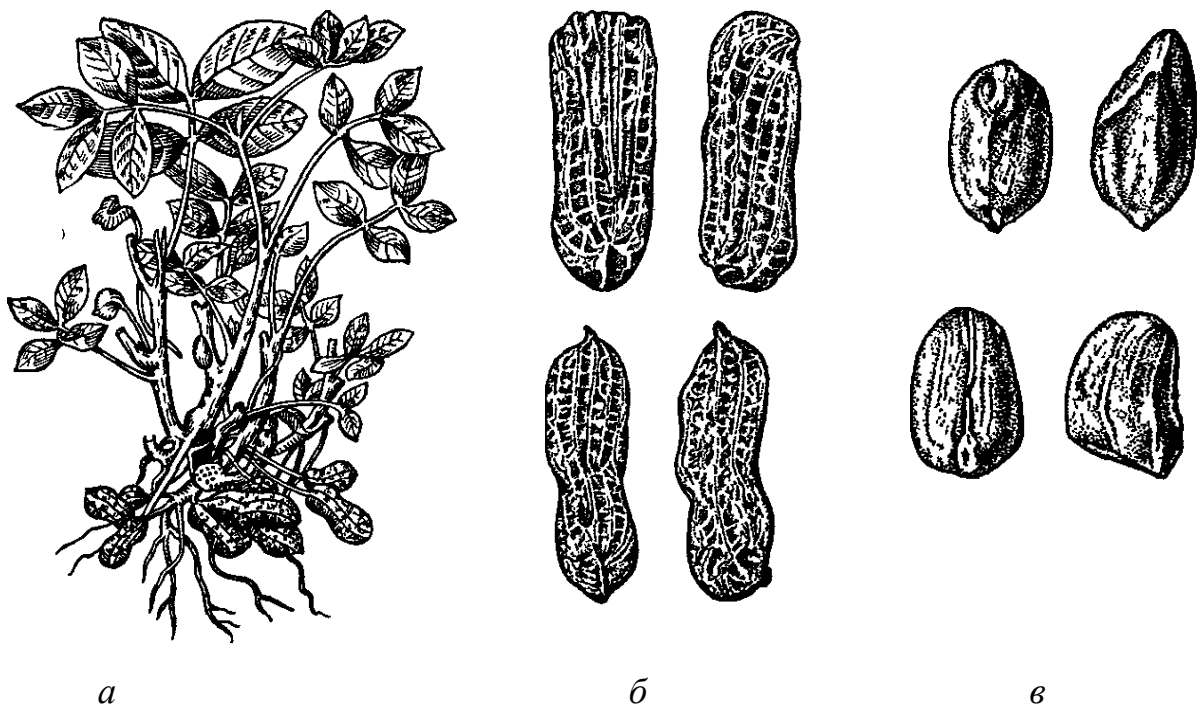


Рис. 16. Арахіс:

а — загальний вигляд рослини; *б* — плоди; *в* — насіння.

Квітки метеликового типу, жовті й оранжеві, розміщені в пазухах листків. Нижня частина чашечки витягнута у довгу ниткоподібну трубочку 2-25 мм завдовжки, яка по всій своїй довжині зрослася з частинами віночка і нитками тичинок. Зав'язь складається з двох плодолистиків.

Квітки в арахісу трьох типів:

1) *підземні (клеистогамні)* — утворюються на нижніх вузлах центрального стебла на бічних гілках, які знаходяться у ґрунті. Ці квітки самозапилюються ще в бутонах;

2) *надземні (хазмогамні)* — розміщені у пазухах перших листків, що знаходяться близько від поверхні ґрунту;

3) *надземні* — розташовані на значній відстані від поверхні ґрунту (10-20 см), утворюються в пазухах верхніх листків дуже пізно, мають найкоротші трубки і звичайно безплідні.

З квіток першого типу виростають найбільш повноцінні, рано досягаючі плоди. Однак більшість бобів утворюється з другого типу квіток.

Тривалість життя квітки арахісу менша ніж один день. Після запліднення починаються інтенсивний поділ меристеми, яка закладається у нижній частині зав'язі, розростання зав'язі й утворення так званого гінофору. Гінофор швидко росте спочатку вгору, а потім згинається (приблизно через тиждень) в напрямі до ґрунту і проникає

в нього на 8-10 см. Після цього ріст його припиняється, і в ґрунті відбувається дальший розвиток зав'язі у біб.

Плід — біб коконоподібної форми, зовні сітчастий, 2-5 см завдовжки; кількість насінин у ньому від 1 до 6 штук. Маса 1000 насінин 200-800 г.

Насіння овально-видовжене, складається з оболонки (блідо-рожевої або темно-червоної) і зародка з двома сім'ядолями.

Культурний вид арахісу (*Arachis hypogaea* L.) за комплексом морфологічних ознак, біологічних особливостей, а також за ареалом поширення поділяється на підвиди.

Найпоширеніший підвид — арахіс звичайний (*ssp. vulgaris* L. Luz.), що об'єднує сорти і форми з порівняно коротким вегетаційним періодом ($2n = 40$).

До цього виду належать ранньо-, середньостиглі і середньопізні форми з прямостоячими чи сланкими кущами різного опушення.

Рослини характеризуються різною галузистістю, розміром і формою листочків, бобів, забарвленням і кількістю насінин у бобах.

Підвид *vulgaris* поділяють в основному на дві групи різновидностей (екотипи): білонасінну (*albidoseminea* L. Luz.) і червононасінну (*rubroseminea* L. Luz.), які об'єднують кущові форми (табл. 6).

6. Характеристика груп різновидностей арахісу

Білонасінна група			
Різновидність	Кущ	Листочки	Боби
<i>Microcarpa</i> Z. Luz.	Невисокий, з невеликою зеленою масою: пагони середньої товщини	Вузькоеліптичної форми	З виразними перетяжками
<i>Media</i> Z. Luz.	Середньої висоти, добре облистнений, пагони товсті	Широкоеліптичної форми	Без виразних перетяжок
Червононасінна група			
Різновидність	Антоціанове забарвлення на	Боби	Забарвлення насіння
<i>Subrosea</i> Z. Luz.	Майже немає	З чітко вираженими перетяжками і дзьобиком на кінці	Світло-рожеве
<i>Antocyanica</i> Z. Luz.	Дуже інтенсивне	Без дзьобика на кінці	Буро-червоне

Усі селекційні сорти належать до біло- і червононасінної груп різновидностей.

2.8. МАК

У культурі відомі дві форми маку: олійний і опійний (лікарський).

Олійний мак вирощують на насіння, з якого добувають олію, а також використовують у кондитерській промисловості. Макова олія, вміст якої в насінні становить від 46 до 56%, має високе йодне число і є найкращою сировиною для виготовлення високоякісних фарб для живопису. Має добрий смак, довго не гіркне і може використовуватись як харчовий продукт та у фармацевтичній промисловості.

Опійний мак вирощують для добування наркотичних речовин. Опіум — це білий загуслий молочний сік, який виділяється при надрізанні зелених коробочок маку. Містить до 25 різних алкалоїдів, основними з яких є морфін (3-21 %). За вмістом його оцінюють якість опіуму. Крім морфіну, у складі опіуму є наркотин (4-10%), папаверін (0,5-1,2%), кодеїн (0,2-4%) тощо.

Ботанічна характеристика. Мак (*Papaver L.*) належить до родини макових — *Papaveraceae*. Це однорічна трав'яниста рослина (рис. 17).

Корінь стрижневий, проникає у ґрунт на глибину 0,5 м.

Стебло прямостояче, 0,7—1,5 м заввишки, голе, покрите слабим восковим нальотом, густо облистнене, у верхній частині іноді гіллясте.

Листки великі та середньої величини, нижні (прикореневі) більші, а стеблові менші, лопатеві або сильно вирізані, зубчасті. Листкові пластинки різною мірою покриті восковим нальотом, що змінює їхню забарвленість.

Квітки двостатеві, великі, розміщені на довгих, сизих від воскового нальоту квітконіжках. Запилюються перехресно з допомогою комах. На одній рослині утворюється від 1 до 10 квіток. Віночки квіток складаються з чотирьох пелюсток і бувають фіолетові, червоно-фіолетові з темним вічком або червоні з білим вічком та іншого забарвлення. Тичинки численні, з розширеними догори тичинковими нитками. Приймочка сидяча, зав'язь верхня.

Плід — коробочка з горбкуватою поверхнею, сегментована, різної форми - конусоподібна, овальна, видовжено-овальна та ін.(рис. 18).

Коробочки при досяганні бувають закритими (сліпий мак), рідше відкритими (сипкий мак).

Насіння ниркоподібне, з комірчастою поверхнею, сіре, голубе, жовте або біле, дуже дрібне. Маса 1000 насінин до 0,5 г. Кількість насінин у коробочці близько 4000.

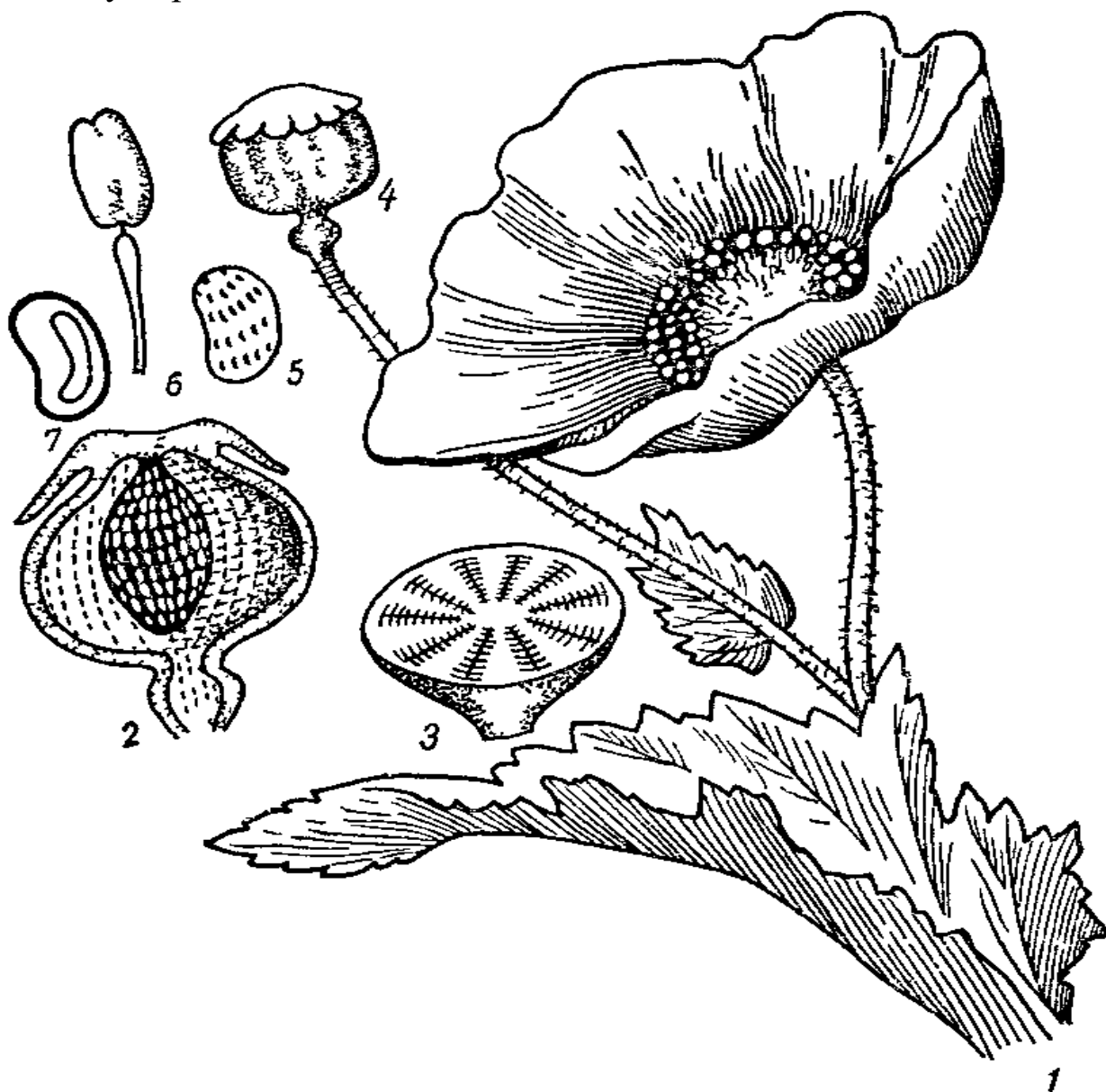


Рис. 17. Мак:

1 — квітуча гілка маку; 2 — поздовжній розріз плоду; 3 — поперечний розріз плоду; 4 — плід; 5 — насінина; 6 — тичинка з пиляками; 7 — поздовжній розріз насінини.

Визначення підвидів і різновидностей маку. Культурний вид маку (*Papaver somniferum* L.) у сучасній класифікації поділяють на ряд географічних груп або підвидів, які різняться морфологічними (форма

коробочок і товщина їхніх стінок, щільність листків тощо) та господарськими ознаками.

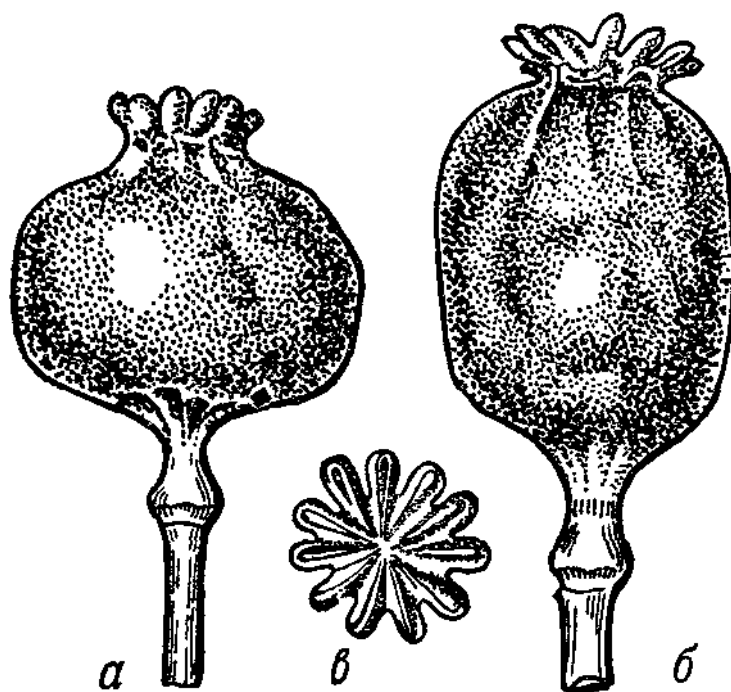


Рис. 18. Коробочки олійного маку:
а, б—коробочки; *в*—промені приймочки.

Найпоширеніші такі підвиди: євразійський, тянь-шанський, джунгарський, тарбагатайський і китайський. З них чотири використовуються як опійні і один (євразійський) — для добування олії, харчових і декоративних цілей.

Євразійський підвид. Рослини слабо- (1-5 коробочок) або середньогалузисті (6—20 коробочок), з товстими квітконіжками і великими або середніми за розміром коробочками, здебільшого закритими, рідше напіввідкритими або відкритими. Промені приймочки з широкою тонкою облямівкою, яка має перисту хвилястість вздовж осі променя і притуплені, нерівно зазублені кінці. Коробочки слабосегментовані, тонкостінні.

Тянь-шанський підвид. Рослини слабо- (1-5 коробочок) або середньогалузисті (6-20 коробочок), з товстими квітконіжками і великими або середніми коробочками, здебільшого закритими, рідше напіввідкритими. Промені приймочки з щільною гладенькою облямівкою, округлими рівними кінцями, стінки коробочок гладенькі і товсті або дуже слабосегментовані. Листки голубувато-зелені, з гладенькими краями. Рослина середньооблиственна. Коробочки великі

широкоовальні, переважно відкриті, рідше закриті. Стінки коробочок середньої товщини.

Визначення опійних і олійних форм маку. Олійні форми маку поширені переважно в європейських країнах, а в Азії вирощують опійний мак. Ці форми різняться як господарським використанням, так і морфологічними ознаками (табл. 7).

7. Характеристика форм маку

Форма маку	Морфологічні ознаки
Опійний	Стебло міцне, прямостояче, густо облиственене розгалужене, покрите восковим нальотом. Прикореневі листки ланцетні, з дуже розсіченими краями, з коротким черешком. Стеблові листки сидячі, видовженояйцеподібні, з густим восковим нальотом. Квітки білі, фіолетові, червоні з різними відтінками. Коробочка товстостінна, несегментована з гладенькою поверхнею. Промені приймочки без тонкої перетинчастої облямівки, на кінці вузькі. Насіння ниркоподібне. Всі рослини пронизані молочниками з молочним соком, що легко загусає на повітрі.
Олійний	Стебло до 1 м заввишки, прямостояче. Листки тонкі, нешкірясті, нижні — видовжені, верхні — яйцеподібні з серцеподібною основою, сидячі. Квітки червоно-фіолетові, рожеві або світло-лілові, з темним вічком. Коробочки тонкостінні, сегментовані, з горбкуватою поверхнею. Промені приймочки з тонкою перетинчастою облямівкою, на кінці широкі, притуплені (мал. ?).

Рекомендований для вирощування сорт олійного маку Беркут.

2.9. КУНЖУТ

Ботанічна характеристика. Кунжут (*L.*) належить до родини кунжутних—*Pedaliaceae* (рис. 19).

Рід *Sesamum L.* має як однорічні, так і багаторічні форми. Найбільш поширеним є вид *Sesamum indicum L.*

Коренева система стрижнева, проникає в ґрунт до 1 м, але численні корінці залягають у верхніх шарах ґрунту.

Стебло досягає висоти 140 см, пряме, чотиригранне, іноді округле, опушене.

Листки черешкові, цілісні, у середній частині рослини залежно від сорту можуть мати суцільну, лопатеву або розсічену форму, опушені. У верхній частині стебла листки звичайно лопатеві, суцільні.

Квітки великі, розміщені по одній або три штуки у пазухах листків, складаються з п'ятироздільної чашечки і трубчастого великого віночка різного кольору (білого, рожевого, темно-фіолетового) і п'яти тичинок, одна з яких недорозвинена. Нитки тичинок своєю основою зростаються з пелюстками віночка. Зав'язь з довгим стовпчиком і 2-4 лопатями. Чашечка, віночок і зав'язь опушені.



Рис. 19. Кунжут (загальний вигляд рослини)



Рис. 20. Плоди (*а*) та квітуча гілка (*б*) кунжуту

Плід — видовжена коробочка, що складається з кількох плодолистиків (2-4 і більше). У деяких форм краї плодолистиків, загинаю-

чись у порожнині зав'язі, утворюють несправжні перегородки, які захищають насіння від обсіпання.

Коробочки опушені, до 5 см завдовжки (рис.20). Залежно від кількості коробочок у пазусі листка розрізняють одно- і трикоробкові форми кунжуту. Коробочок на рослині близько 300, а насінин у коробочці 50-80. Останнє дуже дрібне — маса 1000 насінин 2,5-3,5 г. Колір білий, бурий, чорний, коричневий з відтінками.

У південних районах України вирощують такі сорти кунжуту: Одеський 539, Надія.

2.10. ПЕРИЛА

Ботанічна характеристика. Перила, або судза (*Perilla L.*) належить до родини глухокропивових *Lamiaceae L.* Рід *Perilla L.* представлений двома ботанічними видами. Практичне значення має лише вид перила васильковидна (*P. ocymoides L.*), який поділяється на дві географічні групи: корейсько-китайську та японську. Більше поширена перила корейсько-китайської групи, як більш ранньостигла.

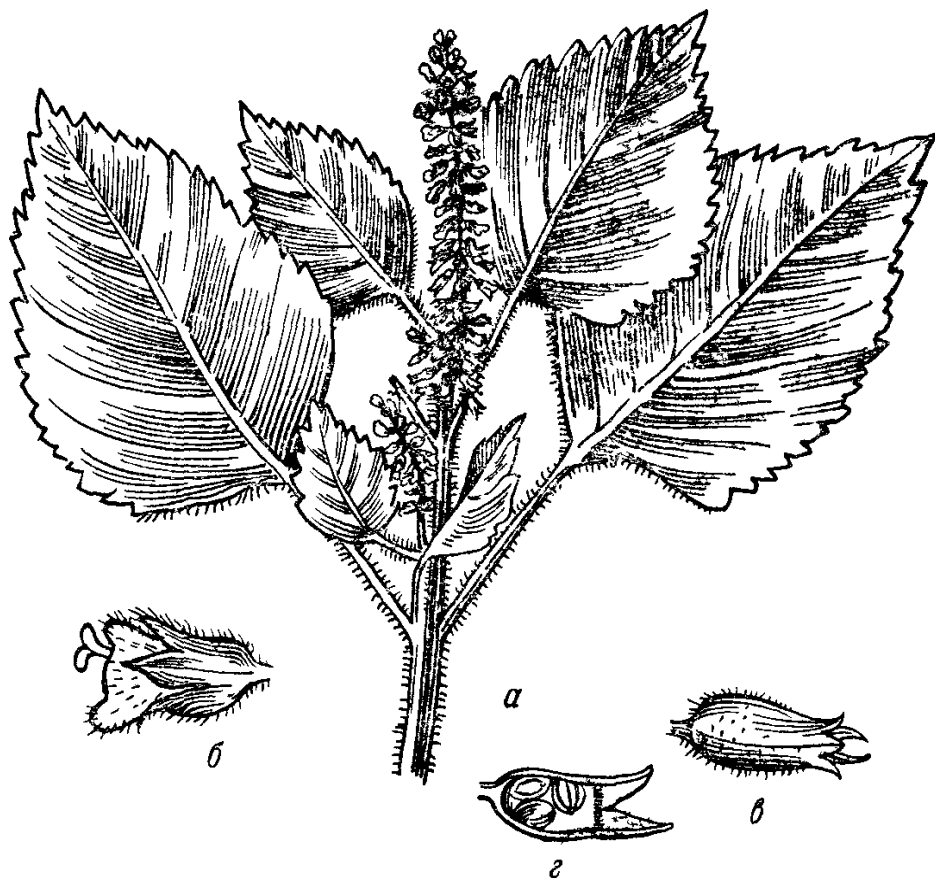


Рис. 21. Перила:

a — квітуча гілка; *б* — квітка; *в* — чашечка з плодами; *г* — чашечки з плодами в розрізі.

Коренева система стрижнева, добре розвинена. За сприятливих умов проникає в ґрунт на 1,5 м, розгалужуючись на 1,6 м.

Стебло прямостояче, досягає висоти 1м, в основі рослини чотиригранне, а у верхній частині з увігнутими гранями, дуже розгалужене, густо покрите волосками.

Листки з довгими черешками, яйцеподібні, на кінцях загострені, по краях зазублені. Розміщені супротивно.

Суцвіття китицеподібне, 9-15 см завдовжки, багатоквіткове, розташоване в пазухах листків (рис. 21).

Плід — чотиригнізда коробочка з чотирма насінинами.

Насіння майже округле, з сітчастою поверхнею, коричневе. Маса 1000 насінин 2-3,5 г.

Сортів перили небагато. Кращим із них є сорт *Українська 80*, виведений на Українській станції олійних культур. Рекомендований для вирощування у Вінницькій, Київській і Полтавській областях.

2.11. ЛЯЛЕМАНЦІЯ

Ботанічна характеристика. Лялеманція (*Lallemantia L.*) належить до родини глухокропивових *Lamiaceae*. Рід *Lallemantia* має кілька видів, з яких у культурі зустрічається лише один — іберійський (*iberica*). Це однорічна, трав'яниста рослина, що вирощується заради насіння, яке містить до 31-34 % олії (рис.22).

Корінь стрижневий.

Стебло прямостояче, 40—60 см заввишки, чотиригранне, всередині порожнє, невилягаюче, у більшій чи меншій мірі гілкується.

Листки цілокраї, видовжено-ланцетної форми, розміщені супротивно. У нижній частині листки більші, короткочерешкові, а у верхній — менші, майже сидячі.

Квітки двостатеві, зібрані в несправжні китиці із 5-9 квіток. Чашечка трубчаста, із п'ятьма зубцями. Віночок двогубий, дещо довший за чашечку. Забарвлення віночка біле або рожеве, рідше блакитне. Тичинок чотири. Зав'язь верхня, чотиригнізда.

Плоди — горішки, що знаходяться у чашечках по чотири.

Насіння дрібне, продовгувате, темно-коричнєве, або темно-вишневе, матове, із подвійним світлим рубчиком біля основи. Маса 1000 насінин 4-5,5 г.

На Україні здебільшого висівають сорти лялеманції ДСС-24 та ДСС-2.



Рис. 22. Лялеманція. Загальний вигляд рослини

2.12. МЕТОДИ ОЦІНКИ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР

Аналіз рослин на вміст жиру. Цінність олійних культур визначається вмістом у них рослинного жиру. Розрізняючись хімічним складом та фізичними якостями, рослинні жири мають також загальну

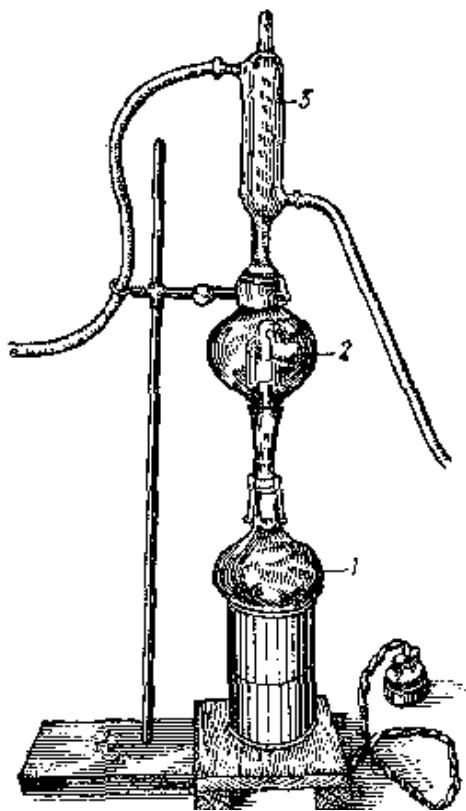
властивість розчинятися в ефірі, бензолі, бензині, хлороформі та інших органічних розчинниках. На цьому й ґрунтується кількісне визначення їх.

Для добування рослинних жирів найчастіше використовують етиловий ефір. Оскільки разом з жирами етиловий ефір вилучає з рослин і жирні кислоти, стеарин, фосфатиди, віск, добутий таким способом жир називають сирим.

Сирий жир визначають двома методами; 1) екстрагуванням його ефіром з наступним видаленням розчинника і зважуванням сирого жиру; 2) зважуванням знежиреного залишку насіння.

Якщо у виділеному жирі не треба визначати кислотне і йодне число та число омилення, а можна обмежитись тільки визначенням загального жиру, то проводять це визначення методом знежиреного залишку, що його розробили О. Н. Лебедянцев і С. В. Рушковський. Сконструював прилад І. М. Єременко.

Методика підготовки речовини і проведення аналізу. У зв'язку з тим, що частина жиру з рослинного матеріалу вбирається



стінками ступки і товкачиком, спочатку подрібнюють невелику кількість досліджуваного матеріалу і цю першу порцію викидають. Потім подрібнюють другу порцію і вже із неї беруть наважки для аналізу.

Подрібнену наважку (близько 1 г) кладуть у сухий, попередньо зважений на аналітичних терезах пакетик, вміщують у сухий, також зважений бюкс, ставлять у сушильну шафу і сушать при температурі 100-110°C протягом 3 год. Після цього бюкс з пакетом охолоджують і зважують на аналітичних терезах.

Надалі екстрагування жиру за методом залишку проводять в апараті І. М. Єременка (рис. 23). Він складається із колби (1), екстрактора (2) та холодильника (3).

Рис. 23. Апарат І. М. Єременка для знежирювання:
1 - колба; 2 - екстрактор;
3 - холодильник

Принцип роботи приладу наступний: пакетики з наважкою поміщають в екстрактор і заливають ефіром так, щоб вони були повністю занурені у розчин. Потім апарат

встановлюють на водяну баню, пускають воду в холодильник і підігрівають колбу з ефіром на електричному підігрівачу до 40-50° С.

Ефір, випаровуючись, надходить через екстрактор у холодильник, де конденсується, і, стікаючи по каналах, змочує пакетики з наважкою доти, поки рівень рідини в екстракторі досягне краю сифонної трубочки. Після цього розчинник разом з екстрагованим жиром переливають знову в колбу. З колби ефір випаровується, а жир залишається.

За годину 10-20 разів зливають розчинник з екстрактора. Екстрагування триває 6-10 год.

Після вилучення жиру пакетики виймають з екстрактора, кладуть у ті самі бюкси і сушать при температурі 100-110°С протягом 0,5-1,5 год. Після охолодження в ексікаторі, бюкси зважують. Кількість екстрагованого з наважки сирого жиру визначають як різницю між першим і другим зважуванням.

Вміст сирого жиру в насінні виражають у відсотках за такою формулою:

$$C = \frac{(a-b)}{(b-v)}$$

де С – вміст сирого жиру в насінні, %;

a — маса висушеного бюкса з порожнім пакетом, г;

б — маса бюкса з пакетом і наважкою після висушування, г;

в — маса бюкса з пакетом і наважкою після екстрагування, г.

Питання для самоперевірки знань по розділу “Олійні культури”

1. Які рослини належать до групи олійних.
2. Охарактеризуйте основні морфолого-біологічні особливості олійних культур.
3. Що таке “йодне число”?
4. Що таке “кислотне число”?
5. Що таке “число омилення”?
6. Як поділяються рослинні олії за здатністю висихати?
7. Назвіть характерні ознаки насіння і плодів олійних культур.
8. Які ви знаєте характерні ознаки сходів олійних рослин?

9. Особливості морфологічної будови соняшнику.
10. Які типи квіток характерні для соняшника?
11. Назвіть види, підвиди та групи різновидностей соняшнику.
12. Вкажіть ознаки, за якими поділяються групи різновидностей соняшнику.
13. Методи визначення панцирності сім'янок соняшнику.
14. Назвіть фази росту й розвитку рослин соняшнику. Етапи органогенезу.
15. Охарактеризуйте морфологічні особливості сафлору.
16. Ботанічна характеристика рицини.
17. Назвіть основні ознаки підвидів рицини.
18. Ботанічна характеристика та морфологічна будова ріпаку.
19. Охарактеризуйте особливості морфології гірчиці сизої та білої.
20. Рижій. Ботаніко-морфологічна характеристика.
21. Особливості будови рослини арахісу.
22. Які є типи квіток арахісу? Чим вони відрізняються?
23. Які ви знаєте групи різновидностей арахісу? Охарактеризуйте різновидності кожної групи.
24. Ботанічна характеристика та морфологічна будова маку.
25. Назвіть підвиди маку і охарактеризуйте найпоширеніші із них.
26. Які морфологічні відмінності олійного та опійного маку?
27. Кунжут. Ботаніко-морфологічна характеристика.
28. Ботанічна характеристика та морфологічна будова перили та лялеманції.
29. Назвіть методи визначення рослинного жиру.
30. Визначення вмісту рослинного жиру методом знежиреного залишку. Вкажіть формулу визначення сирого жиру.
31. Визначення біологічного врожаю соняшнику.

3. ЕФІРООЛІЙНІ КУЛЬТУРИ

Ефіроолійні рослини на відміну від олійних містять леткі ароматичні речовини — *ефірну олію*, яка являє собою суміш різних органічних сполук: вуглеводів, спиртів, фенолів, альдегідів, кетонів та органічних кислот. Більшість ефірної олії в рослинах знаходиться у вільному стані, вміст же її у різних видах рослин коливається в дуже великих межах. Ефірна олія рослин має складний непостійний хімічний склад, зумовлений як природою самої рослини, так і місцем вирощування, кліматичними умовами, агротехнікою.

Використовують ефірну олію у парфюмерній, косметичній, кондитерській, харчовій, тютюновій промисловості тощо. Ряд ефірних олій використовуються для технічних цілей.

Більшість ефіроолійних культур містять також звичайні жирні олії (від 15 до 24%), що застосовуються також для технічних цілей.

Ефірні олії нагромаджуються в різних органах рослини: плодах, насінні (коріандр, кмин, аніс, фенхель), листі та стеблах (м'ята), суцвіттях (лаванда, шавлія), квітках (троянда).

В ефіроносній флорі світу налічується приблизно 3000 видів, з них в нашій країні є близько 500. Ефіроолійні рослини, які вирощуються у нас, головним чином належать до родин селерових (коріандр, кмин, аніс, фенхель) та глухокропивових (м'ята перцева, лаванда справжня, шавлія мускатна). Характеристики основних ефіроолійних культур наведено в табл. 8.

8. Характеристика ефіроолійних культур

Культура	Органи використання	Вміст олії, %		Основні складові частини ефірної олії
		жирної	ефірної	
Аніс	Насіння	16 – 22	2,5 – 4	Анетол (80-90%)
Коріандр	- // -	17 – 24	0,8 - 6,2	Ліналоол (60-80%)
Кмин	- // -	14 – 22	4 – 6	Карвін (60-65%)
Фенхель	- // -	15 – 18	4 – 7	Анетол (50-60%)
М'ята перцева	Листки і стебло	-	2 - 4	Ментол (45-65%)
Шавлія мускатна	Свіжі суцвіття	-	0,2-0,35	Ліналілацетат, ліналоол
Лаванда	Суцвіття	-	0,8-1,16	Ліналілацетат
Васильки справжні (євгенольні)	Суцвіття і листки	-	0,3 - 0,6	Євгенол (70-80%)
Троянда ефіроолійна	Квітки	-	0,1-0,18	Цитронеллол (30-35%)

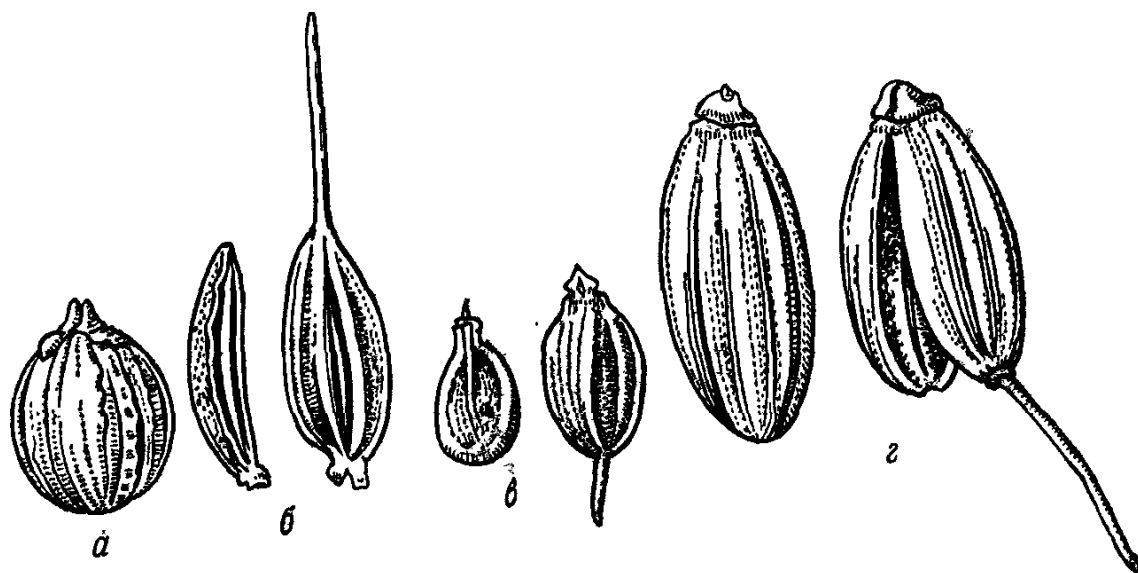


Рис 24. Плоди ефіроолійних культур родини селерових;
а — коріандру; *б* — кмину; *в* — анісу; *г* — фенхелю.

Визначення ефіроолійних культур за плодами. Серед ефіроносів перше місце за площею і виходом ефірної олії займає група ефіроолійних культур з родини селерових, до якої належать коріандр, кмин, фенхель, аніс. З родини глухокропивових найбільш поширені м'ята перцева і шавлія. Посівним матеріалом ефіроолійних рослин родини селерових є плоди. Кожен плід складається з двох сухих нерозкритих плодиків, які містять по одній насінині (рис. 24).

Між плодиками розташований так званий стовпець, який поділений зверху і до основи на дві частини. У деяких видів і сортів плоди при досяганні розпадаються на два напівплодика, які звисають по одному на частинах стовпця, що розділився. На поверхні плодів є декілька більш або менш помітних поздовжніх реберець (табл.9).

Визначення ефіроолійних культур по сходах. При проростанні насіння ефіроолійних рослин родини селерових сім'ядолі виносяться на поверхню ґрунту. Сім'ядольні листки, що роз'єдналися, мають деяк відмінності у різних видів, але в цілому вони характеризуються видовженою формою.

Після з'явлення сім'ядольних листків з брунечки, розташованої між ними, розвиваються перші справжні листки. У різних видів вони мають більш чіткі відмінності і розгортаються у

одних видів парами, у інших – поодинці. Перші справжні листки полегшують визначення рослин по сходах (табл. 10).

9. Характеристика плодів ефіроолійних культур

Рослина	Родина	Ознаки плодів					
		тип	форма	характер поверхні	кількість олійних каналців	Колір	Маса 1000 насінин, г
Коріандр	Селерових	Двосім'янка	Куляста	Ребриста	2	Солом'яно-жовтий	7 - 10
Аніс	- // -	- // -	Яйцеподібна	Видовжено-ребриста, опушена	10	Зеленувато-сірий	4 – 5
Кмин	- // -	- // -	Видовжено-овальна, стиснута	Подовжено-ребриста	6	Бурувато-жовтий	2,5
Фенхель	- // -	- // -	Циліндрична, увігнута	- // -	6	Сірувато-зелений	5 – 6
Лаванда	Глухокропивових	Чотиригніздий горішок	Видовжено-овальна	Гладенька	-	Бурий	3 - 4

10. Характеристика сходів ефіроолійних культур

Вид	Сім'ядольні листки			Справжні листки		
	форма	довжина, мм	ширина, мм	форма	характер листка	спосіб розгортання
М'ята перцева	- // -	- // -	- // -	Округлі з добре помітними жилками	Цілісний	Парами
Коріандр	Овально-видовжені	12-15	4-5	Округло-середні	3-5-лопатевий з розсіченими краями	Поодинці
Аніс	Те ж	15-17	4-5	- // -	Слаборозсічений	Парами
Кмин	Вузькі, довгі	До 20	2-3	Серцеподібно-видовжені	- // -	Поодинці
Фенхель	Видовжено-ланцетні	До 40	Біля основи 11, біля верхівки – 1,5	Серцеподібно-ланцетні, пірчасторозсічені	Частки ниткоподібні, завдовжки до 5 мм	- // -

Визначення ефіроолійних культур у квітучому стані. Для кращого ознайомлення із ефіроолійними рослинами доцільно провести їх визначення у повному розвитку. Для цього найбільш сприятливим періодом є цвітіння, коли у рослин поряд із вегетативними розвиваються і репродуктивні органи. Крім того, в цей час добре розвинені всі типи листків, форма яких у селерових рослин протягом вегетації дуже змінюється. Найважливіші відмінні ознаки рослин у квітучому стані наведено в таблиці 11.

11. Ознаки ефіроолійних культур у фазі цвітіння

Культура	Стебло		Листки	Суцвіття	Квітки
	висота, см	у поперечном у розрізі			
Коріандр	60-70	Ребристе	Чергові, черешкові, нижні – пірчасті, середні і верхні – дуже розсічені, краї округлі, надрізані.	Складний зонтик	Білі або блідо-рожеві
Аніс	45-70	Округле, борозенчасте	Чергові, черешкові, нижні і середні – трійчасті, дуже розсічені на лінійні частки.	Складний зонтик	Білі або кремові
Кмин	40-70	Округле	Чергові, черешкові, пірчасті.	Складний зонтик	Білі або рожеві
Фенхель	90-110	Округле	Чергові, видовжено-овальні, розсічені на вузькі лінійні частки.	Складний зонтик	Жовті
М'ята перцева	30-70	Чотиригранне	На коротких черешках, овально-ланцетні, гострозазублені	Колосоподібне	Фіолетово-червоні
Лаванда	40-60	Чотиригранне	Супротивні, сидячі, ланцетно-лінійні, цілокраї	Конусоподібне, китицеподібне	Фіолетові, білі
Шавлія мускатна	30-70	Чотиригранне	Супротивні, черешкові, серцеподібні, гофровані	Волоть з розгалуженням	Рожево-фіолетові

3.1. КОРІАНДР

Коріандр - основна ефіроолійна культура з тих, які вирощуються в нашій країні.

Основна складова частина ефірної олії цієї культури — ліналоол. Використовують його сировину для добування ароматичних речовин. При переробці ефірній олії коріандру надають найрізноманітніших запахів: троянди, конвалії, лимона тощо.

Насіння коріандру використовують як приправу в харчовій, а жирну коріандрову олію - у текстильній, поліграфічній промисловості, а також для миловаріння і як сировину для добування олеїнової кислоти.

Після відгонки ефірної і жирної олії з плодів коріандру залишається шрот, який є цінним білковим кормом. Коріандр є також медоносною культурою.

У нас коріандр вирощують у Кіровоградській, Миколаївській і Черкаській областях.

Ботанічна характеристика. Коріандр посівний (*Coriandrum sativum* L.) — однорічна трав'яниста рослина з родини селерових (*Apiaceae*) (рис. 25).

Із роду *Coriandrum* описані лише два види: *C. sativum* L. і *C. melphitense* T. *ef* Gun. Останній знайдений на півдні Італії і відрізняється двопроменевими зонтиками.

За величиною плодів розрізняють дві різновидності *C. sativum*: **крупноплідну** — *var. vulgare* Alet. (діаметр плодів від 3 до 5 мм) і **дрібноплідну** — *var. microcarpum* D. C. (діаметр плодів від 1,5 до 3 мм). До останньої різновидності належить більшість європейських форм, в тому числі і сорти, що вирощуються у нас.

Коренева система рослини складається із головного стрижневого тонкого веретеноподібного кореня і густої сітки бічних корінців, що проникають у ґрунт на глибину до 1-1,5 м. Основна маса коренів (близько 80%) залягає в шарі ґрунту до 40 см.

Стебло прямостояче або колінчастовигнуте, тонкорібристе, у зрідженому травостої досить сильно гілкується. Колір стебла зелений, часто з антоціановим забарвленням, у деяких форм майже чорний. Висота його в залежності від сорту і умов вирощування коливається від 30 до 150 см. В середньому, висота становить 60-70 см, а максимальні його розміри складають 170 см. Порядків гілкування може бути від двох до п'яти і більше. Кожна гілка закінчується, як

правило, суцвіттям. На гілках вищих порядків суцвіття інколи не утворюються.



Рис. 25. Коріандр:

а — верхня частина стебла, *б* — нижня частина стебла; *в* — квітка;
г — зав'язь (розріз); *д* — плід; *е* — половинка плоду

Листки світло-зелені, різної форми і величини. Найнижчі, що зібрані у прикореневу розетку і рано в'януть — на довгих черешках. У деяких форм розетка відсутня.

Нижні стеблові листки черешкові, двопірчасті, з небагатьма яйцеподібними, при основі клиноподібними пірчастонадрізнаними листочками. Середні і верхні стеблові листки сидячі, з продовгуватими, по краю пластинкоподібними піхвами, двотрипірчасторозсічені з лінійними, майже ниткоподібними частками.

Квітки утворюють суцвіття – складні зонтики, що знаходяться на довгих квітконосах. Максимальна кількість простих зонтиків у складному зонтику – близько 10, але в середньому їх 5-6. У центрі складного суцвіття знаходиться центральний простий зонтик, навколо якого концентрично трьома кільцями розміщуються інші, як правило по три прості зонтика у кожному кільці. Проте кільця можуть бути неповними або взагалі відсутні.

Загальна кількість квіток у простому зонтику дорівнює 16. У центрі простого зонтика знаходиться центральна квітка, навколо якої концентрично розміщені три кільця, в кожному із яких по 5 квіток. Проте, така схема побудови простого зонтика може порушуватись, при цьому в окремих кільцях кількість квіток становить менше п'яти.

Віночок роздільнопелюстковий, з п'ятьма білими або блідо-рожевими пелюстками. Крайні *квітки* суцвіття асиметричні, нормально розвинутою у них є лише одна зовнішня глибокодволопатева пелюстка довжиною 3-4 мм; дві суміжні з нею пелюстки мають лише одну нормально розвинену лопать, друга – редукована до лусочки; у двох інших внутрішніх пелюстках обидві лопаті представлені у вигляді лусочок. Середні квітки симетричні, з пелюстками у вигляді лусочок.

Зав'язь нижня, складається із двох плодолистиків, двогнізда, в кожному гнізді по одній насіннєвій бруньці. Маточка має два, інколи три стовпчики; тичинок п'ять. Квітки частіше за все одностатеві, переважно чоловічі. Значний відсоток чоловічих квіток зустрічається в центральній частині зонтиків, особливо вищих порядків.

Коріандр – перехреснозапильна рослина. Проте, власний пилок не є стерильним і самозапилення можливе в межах однієї рослини, суцвіття і навіть окремої квітки. Взагалі ж коріандр запилюється комахами, головним чином бджолами; в суху і вітряну погоду можливе запилення за допомогою вітру.

Першими розкриваються квітки на центральних простих зонтиках у межах складного суцвіття. Потім послідовно зацвітають зонтики першого, другого і наступних порядків. Цвітіння зонтиків однойменних порядків на гілках різних ярусів однієї і тієї ж рослини

проходить майже одночасно. В середньому цвітіння окремої рослини триває 24 дні з коливаннями від 20 до 28 днів. При значному гілкуванні, а також у похмуру і прохолодну погоду цвітіння розтягується до 40 днів і більше.

Плід – двосім'янка, складається з двох однонасінних плодиків кулястої та яйцеподібної форми, 3—5 мм у діаметрі. Колір від жовто-солом'яного до слабо-сріблястого відтінку.

Ефірна олія міститься у всіх частинах рослини. В період вегетації корені, стебла і листки, а також зелені плоди мають неприємний клоповий запах, що обумовлений наявністю *децилового альдегіду*, вміст якого у ефірній олії зелених частин коріандру доходить до 60-80%.

У зелених плодах коріандру є два типи вмістилищ ефірної олії: зовнішні вмістилища, що знаходяться в епідермальній тканині, і внутрішні ефіровмістилища – каналці, що розміщені на внутрішній увігнутій поверхні плоду.

Розвиток зовнішніх вмістилищ досягає максимуму в молочній стиглості, а потім у процесі росту насіння вони стискаються, олія із них витісняється і поступово втрачається. З часу початку деградації зовнішніх вмістилищ внутрішні каналці починають збільшуватися і до початку воскової стиглості досягають максимальних розмірів. У стиглих плодах майже вся ефірна олія знаходиться у внутрішніх вмістилищах.

При досяганні, особливо при перестої, плоди легко обсипаються. Обсипання посилюється при чергуванні вологої і сухої погоди.

Сорти: Оксамит, Ранній, Янтар, Агідро, Кіровоградський та ін.

3.2. АНІС

Плоди анісу та його ефірна олія широко використовуються в медицині, харчовій, парфюмерній промисловості та миловарному виробництві.

Крім ефірної олії насіння анісу містить до 16—22% жирної олії, яку використовують у миловарній і текстильній промисловості.

В Україні аніс вирощують у лісостепових районах.

У країнах СНД найбільші посіви анісу знаходяться у Воронежській та Белгородській областях Російської Федерації.

Ботанічна характеристика. Аніс звичайний (ганус) - *Pimpinella anisum* L. (*Anisum vulgare* Gaertn.) — однорічна рослина з родини селерових *Apiaceae* (рис. 26).



Рис. 26. Аніс:

а - верхня частина стебла; *б* - нижня частина стебла; *в* - квітка;
г - плід; *д* — плід (розріз); *е* - насіння (розріз).

Корінь стрижневий, з густою мережею дрібних корінців, тонкий, проникає в ґрунт на глибину 50-70 см. Основна маса коренів знаходиться в шарі ґрунту 20-30 см.

Стебло прямостояче, опушене, з поздовжніми борозенками, у поперечному розрізі — кругле, у верхній частині розгалужене, 50-70

см заввишки. У зрідженому травостої, особливо за вологої і вітряної погоди, значно вилягає.

Нижні *листки* розеткові, округлі, серцеподібні, цілокраї або лопатеві, зубчасті, довгасточерешкові; середні — з короткими черешками, пірчасторозсічені, з клиноподібними, часто розділеними ланцетними частками; верхні - сидячі, трироздільні з лінійними або лопатевими частками.

Білі або кремові *квітки* зібрані в суцвіття – *складні зонтики*, які складаються із 7-20 простих зонтиків. До складу простих зонтиків входять 10-20 квіток. В основі зонтиків знаходиться обгортка із двох-трьох лінійних листочків. Віночок квітки складається із п'яти пелюсток, що чергуються із п'ятьма тичинками. Зав'язь нижня, двогнізда.

Аніс – *перехреснозапильна рослина*; запилення здійснюється за допомогою комах, головним чином за допомогою бджіл.

Плід анісу — двосім'янка яйцеподібної форми, злегка стиснута з боків і загострена доверху, із слабким опушенням. При обмолоті плодоніжка від плоду не відокремлюється. Довжина плоду 3-4 мм, ширина 1,5-2,5 мм. Маса 1000 плодів від 3,5 до 5 г залежно від сорту і походження.

Зовні і з середини поверхня плоду борозенчаста; на зовнішньому боці кожного напівплодика знаходиться 5 тонких поздовжніх реберець, між якими розташовані дрібні канальці, де міститься ефірна олія. На внутрішньому плоскому боці є 2-3 більші канальці з ефірною олією. Вміст ефірної олії в стиглих плодах анісу різний залежно від походження і коливається від 1,5 до 3,5 (4)%. Стиглий плід легко розпадається на напівплодики. Кожний напівплодик містить одну насінину.

Стиглий плід анісу зеленувато-сірого кольору, з приємним запахом, солодкуваті на смак. При недбалому обмолоті розпадаються на половинки, що призводить до значних втрат ефірної олії із внутрішніх канальців. Ефірна олія міститься не лише в плодах, але і в коренях, стеблах і листках анісу. Починаючи із фази бутонізації, вміст ефірної олії в рослині зростає і досягає максимуму в фазі утворення плодів. Причому найбільша кількість олії знаходиться в молодих плодах на початку їх утворення. По мірі досягання плодів вміст олії зменшується до певної величини.

Склад олії не досить сильно змінюється по фазах розвитку анісу. Анетол міститься у всіх органах рослини, але його кількість у

вегетативних органах у процесі розвитку зменшується, а в генеративних – збільшується.

В плодах зонтиків вищих порядків ефірної олії міститься менше, ніж у плодах центральних зонтиків. З переходом до зонтиків вищих порядків погіршуються і посівні якості насіння. Вміст жирної олії в плодах анісу коливається від 16 до 22%.

Із сортів заслуговує на увагу *Артек і Олексіївський 38*.

3.3. КМИН

Ефірна олія кмину містить крім карвіну лимонен. Завдяки цьому вона широко використовується у фармацевтичній, парфюмерній, кондитерській, тютюновій промисловості тощо.

Насіння кмину приємне на смак і застосовується як приправа в кулінарії, консервній промисловості, при виготовленні спеціальних сортів хліба. Жирну олію використовують як технічну сировину. Макуха є цінним концентрованим кормом.

Основні площі кмину в Україні розміщені в Хмельницькій, Львівській, Тернопільській областях.

Ботанічна характеристика. Кмин звичайний (*Carum carvi L.*) - дворічна трав'яниста рослина з родини селерових (*Apiaceae*) (рис. 27).

Рід кмину нараховує до 10 видів, що відрізняються між собою формою і величиною плодів, забарвленням стебел, формою листової пластинки і черешка. Дикі види кмину зустрічаються у високогірних районах Кавказу. В Україні та європейських країнах культивується лише один вид – кмин звичайний (*Carum carvi L.*), що є найбільш цінним по вмісту ефірної олії і її якості.

На родючих і добре розроблених ґрунтах кмин в перший рік життя утворює досить розвинутий веретеноподібний *корінь*. Колір кореня зовні – світло-бурий, а в середині – білувато-жовтий.

Листок голий, складається із дво-, або трипірчастої пластинки і черешка; пластинка в загальних рисах продовгувата. Величина і форма листків залежить від розміщення їх на стеблі: перший нижній листок має пластинку із слабо зазубленими краями; пластинка наступного листка більш розсічена, з трьома чітко вираженими зубцями (середній із них має витягнуто-овальну форму, а бічні – більш гостру); в наступних листових пластинках розсіченість посилюється і кількість зубців збільшується до 9-13. Розміщення

листіків почергове. Довжина черешка також різна. Нижні листки довгочерешкові, верхні – сидячі.



Рис. 27. Кмин:

a — гілка з суцвіттям; *б* — квітка; *в* — плід.

Стебло на другому році життя гладке, злегка округле, порожнисте, колінчасто-вигнуте. Колір до початку дозрівання плодів

змінюється від світло- до темно-зеленого. При досяганні плодів стебло поступово буріє і засихає. Стебло гілкується по всій своїй довжині, утворюючи пагони першого-п'ятого порядків. Кількість бічних пагонів досягає 50 і більше. Кожен пагін закінчується суцвіттям.

Суцвіття — складний зонтик; промені цього зонтика, як і промені простих зонтиків, що входять до його складу, різної довжини. Кожний промінь несе одну квітку. В кожному простому зонтику кількість квіток коливається від 14 до 21, а в кожному складному зонтику налічується від 3 до 12 простих зонтиків.

Квітка дрібна, п'ятипелюсткова. Пелюстки білі або рожеві, оберненосерцеподібні, із загнутим до середини язичком. Тичинок п'ять. Розміщені вони між пелюстками віночка. Зав'язь двогнізда, з двома стовпчиками.

Плід — двосім'янка видовженояцеподібної форми. Розділення плоду на напівплодики, які в практиці називають насінням, проходить при досяганні. Напівплодики п'ятиребристі, дугоподібно вигнуті. По краю кожного ребра проходить смужка білого кольору, тому в загальній масі плоди мають сіруватий відтінок. Довжина напівплодика 3-6,5 мм, ширина 1-1,5 мм.

Ефірна олія знаходиться в шести каналцях, розміщених між реберцями напівплодика. Ці каналці глибоко залягають у покривній тканині, що виключає втрати олії в період досягання і зберігання плодів.

Плоди кмину містять від 4 до 6% ефірної олії, від 14 до 22% жирної олії і 15-20% протеїну. Такий широкий діапазон вмісту ефірної олії в плодах кмину і вмісту карвіну в ефірній олії (60-70%) обумовлений різним походженням вирощуваних сортів. Так, наприклад, в ефірній олії кмину російського походження виявлений найбільш високий вміст (79%) карвіну.

Ефірна олія, що характерна для кмину, накопичується лише в плодах. В інших органах — коренях, листках, стеблах, квітках — у всі фази розвитку містяться лише залишки ефірної олії, які за запахом і складом значно відрізняються від олії плодів. Загальновідомо, що накопичення ефірної олії розпочинається з початку формування плодів (через 5 днів після цвітіння) і поступово кількість її збільшується, досягаючи максимуму в фазі молочної стиглості (через 19-20 днів після початку цвітіння). Потім, по мірі досягання плодів, відносний вміст ефірної олії дещо знижується і до повної стиглості

стабілізується. Паралельно з цим маса 1000 плодів постійно збільшується до повної стиглості плодів. Накопичення ефірної олії, в основному, закінчується раніше, ніж закінчується формування зародка і ендосперму, до того ж вміст олії змінюється залежно від місця формування плодів, що зазвичай пов'язано з їх виповненістю, плоди на зонтиках вищих порядків часто містять більше ефірної олії, ніж на зонтиках центральних і першого порядку.

Сорти: Подільський 9, Случ, Хмельницький.

3.4. ФЕНХЕЛЬ

Фенхель — одно-, дво- і багаторічна трав'яниста рослина, яка належить до цінних ефіроолійних культур.

Основну складову частину ефірної олії — анетол — застосовують у парфюмерній і харчовій промисловості та в медицині.

Вирощують у Західній Європі, Індії, Японії, а в нашій країні — в Чернівецькій і Хмельницькій областях.

Ботанічна характеристика. Фенхель звичайний (*Foeniculum vulgare* Mill.) належать до родини селерових (*Apiaceae*) (рис. 28). Рід фенхелю досить поліморфний. Є види з різною тривалістю життя, що відрізняються за формою, забарвленням і розмірами плодів, за вмістом і якістю ефірної олії і т.ін. В культурі поширений фенхель звичайний (*Foeniculum vulgare* Mill.) – трав'яниста рослина висотою від 90 до 150 см.

Коренева система стрижнева, дуже розгалужена, проникає у ґрунт до 1—1,5 м.

Стебло порожнисте, округлослаборебристе, прямостояче, гіллясте, висотою до 1,5 м. Із пазух листків на стеблі відходять почергово гілки першого, другого і наступних порядків. Кожна гілка закінчується суцвіттям.

Суцвіття – складний зонтик, який має 10-25 простих зонтиків, кожен з яких несе 12-25 квіток.

Листки почергові, голі, багаторазово пірчаторозсічені на довгі ниткоподібні частки. Нижні листки – черешкові, дуже розсічені на лінійні частки; середні і особливо верхні - майже не розсічені, сидячі, довжиною 3-5 см. найбільш крупні і складні листки розміщені в нижній частині стебла; до верхівки стебла вони зменшуються і спрощуються.

Квітки дрібні, з п'ятипелюстковими віночками. Пелюстки довжиною близько 1 мм і майже такої ширини. Тичинок 5, розміщуються вони між пелюстками. Приймочка маточки ребриста, з двогніздою нижньою зав'яззю і однією насінневою брунькою в кожному гнізді.

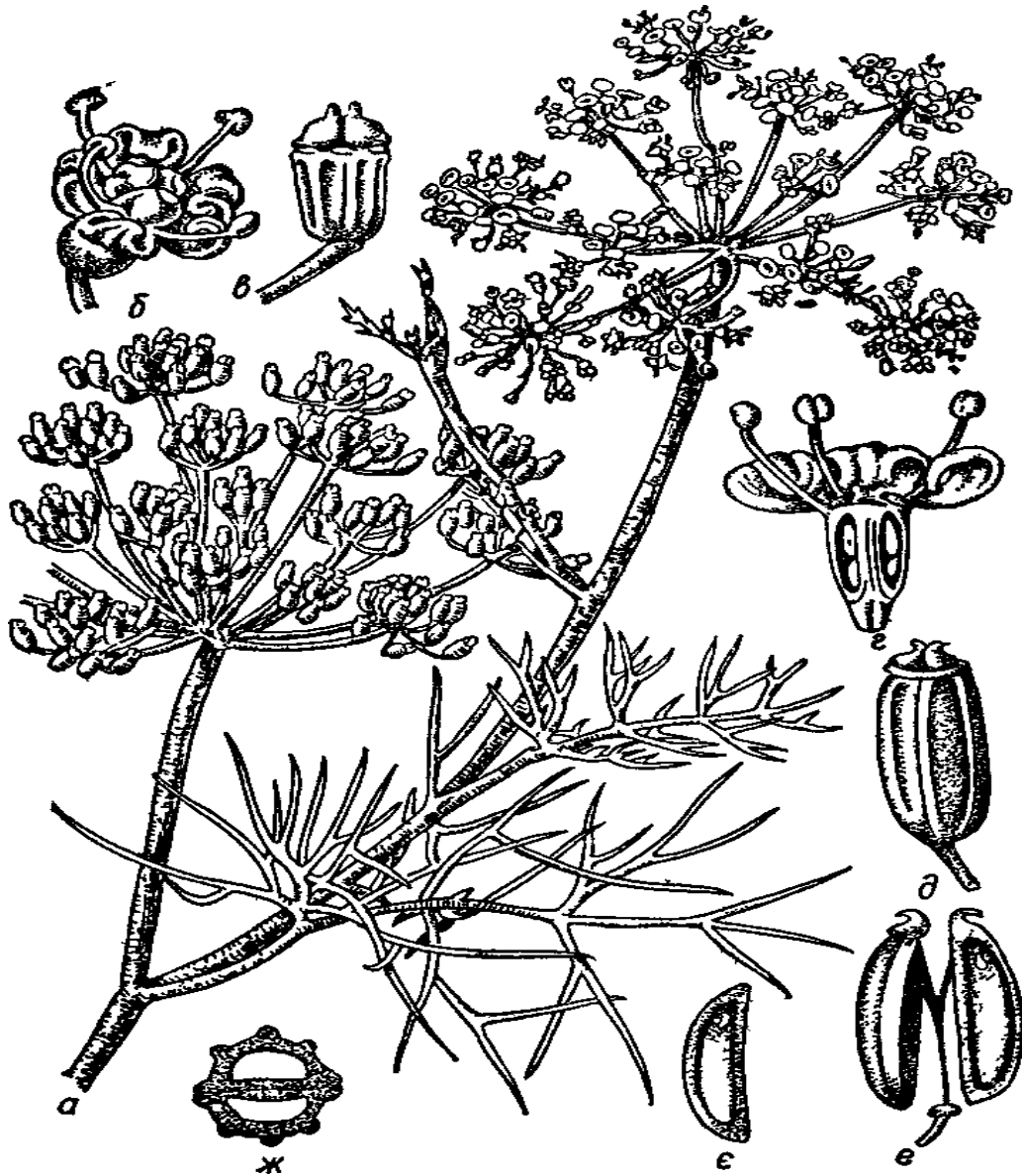


Рис. 28. Фенхель:

a - верхня частина стебла; *б* - квітка; *в* - зав'язь; *г* - квітка (розріз);
д - плід; *е* - плодики; *є* - поздовжній розріз плодика;
ж - поперечний розріз плодика.

Плід — двосім'янка циліндричної форми, гола, зеленувато-бура, до 10 мм завдовжки і 2-2,5 мм завширшки, з десятьма поздовжніми реберцями. Плід при досяганні легко розпадається на дві сім'янки. В покривних тканинах кожної сім'янки на зовнішній стороні між

реберцями розміщено чотири, а на внутрішній – два ефіроолійних каналці.

Листки і плоди мають приємний аромат і солодкувато-пряний смак.

3.5. М'ЯТА ПЕРЦЕВА

У рослинах м'яти перцевої міститься ефірної олії 1,8-4 % сирої маси. Основною складовою частиною її є вторинний спирт ментол (40-65%). Він надає олії своєрідного холодного присмаку. Міститься переважно в листках і суцвіттях. Крім ментолу, до складу ефірної олії входять гераніол, карвін, цитраль, дигідрокарвін та ін. Олія безбарвна або слабкожовтого забарвлення. Наявність в олії значної кількості ізомеру ментолу — метону зумовлює гіркоту всієї рослини. Другий ізомер, правильніше оксид ізомеру,— ментофура змінює забарвлення ефірної олії на темно-зелене і підвищує густину рідини.

Максимальну кількість ефірної олії рослини накопичують на початку цвітіння.

М'ята перцева — давня ефіроолійна культура, яку використовують у різних галузях промисловості, побуті, народній медицині, національній кулінарії, зокрема українській. Ефірну олію дуже широко використовують у парфумерії, медицині, кондитерській, лікero-горілчаній промисловості, для ароматизації м'ясних страв, фруктових і овочевих напоїв. Листки і олія є складовою частиною багатьох лікувальних засобів, зокрема як заспокійливий, протизапальний, антисептичний засіб, при опіках, захворюваннях шлунка, дихальних шляхів, при застудах та ін.

Ароматичні чаї з листям м'яти дуже поширені серед місцевого населення. Квітуча м'ята — цінний медонос.

На Україні перцеву м'яту вирощують у Київській, Сумській, Черкаській, Чернігівській та Полтавській областях.

Ботанічна характеристика. М'ята перцева (*Mentha piperita* L.), або англійська (холодна),— багаторічна трав'яниста рослина з родини глухокропивових (*Lamiaceae*) роду *Mentha* (рис. 29).

Вона є гібридом м'яти водяної (*Mentha aquatica* L.) і кучерявої (*Mentha spicata* L.).

Взагалі рід *Mentha* характеризується великою видовою різноманітністю (близько 50 видів) лише на території України у

природних умовах є понад 10 видів. Найбільш поширеними є наступні види.

М'ята довголиста — *M. longifolia* (L.) Huds. — низькоросла трав'яниста рослина до 30-60 см заввишки. Уся рослина м'якоопушена. На території України здебільшого зустрічається у Правобережній частині і Карпатах. Росте по вологих місцях, берегах річок, водойм. Населення здавна використовує цю м'яту як прянощі, особливо листя. Олія входить до складу відомої настойки «м'ятні краплі».

М'ята водяна — *M. aquatica* L. Росте у вологих місцях, заплавах річок. Раніше була дуже поширена. Тепер внаслідок забруднення природних водойм зарості м'яти водяної зникають.

М'ята блошина — *M. pulegium* L. — трав'яниста рослина до 40-60 см заввишки. Квітки зібрані у густі суцвіття кулястої форми. Віночок квітки рожево-ліловий з білою трубкою. Трапляється на заплавах луках у західних районах України. До складу ефірної олії в основному входить пулегон (95 %). Використовується у різних галузях харчової і парфумерно-косметичної промисловості, у народній медицині.

М'ята кучерява або колосовидна — *M. spicata* L. Трапляється на всій території України. Має певне практичне застосування у харчовій промисловості. Відрізняється від м'яти перцевої в основному листками — широкояйцеподібні, зморшкуваті, кучеряві, опушені.

Листя у роті не залишають відчуття холоду на відміну від м'яти перцевої.

М'ята перцева представлена двома формами: *чорна м'ята перцева*, що має фіолетове забарвлення стебла і темні листки, та *біла* з більш світлими стеблами і зеленими листками. В останньої якість олії вища, але вона менш урожайна.

Звичайно м'яту розмножують вегетативно — кореневищами.

Коренева система м'яти досить розгалужена. Кореневища відростають з підземної частини стебла, а з кореневої шийки відростають пагони. Кореневища розвиваються у ґрунті горизонтально на глибині 3-8 см, а пагони стеляться на поверхні ґрунту. На родючих ґрунтах збирають понад 250 ц/га кореневищ м'яти.

Стебло пряме, чотиригранне, гіллясте, опушене, добре облиственене, 60-90 см заввишки. При розгалуженні рослина має вигляд куща із супротивним розміщенням гілок.



Рис. 29. М'ята перцева.

Листки супротивні, видовжені, яйцеподібні, на кінці трохи загострені, із зубцями по краях; верхні — гладенькі, темно-зелені, а

нижні — світліші, біля жилок вкриті волосками, між якими розміщені залози з ефірною олією. Листки становлять 50-57% надземної частини рослин.

Квітки дуже маленькі, блідо-червонувато-фіолетові, зібрані у суцвіття - колосоподібні китиці, що знаходяться на верхівці стебел. Квітки мають правильну п'ятизубчасту дзвоникоподібну чашечку і лійкоподібний віночок, із майже правильним чотирилопатовим відгином. Тичинок чотири, зав'язь верхня, чотиригнізда. На рослині переважають жіночі квітки. Тому у м'яти звичайно цвітіння інтенсивне, а насіння утворюється дуже мало.

Плід складається з чотирьох яйцеподібних, гладеньких, червонувато-бурих горішків, які містяться у чашечці. Маса 1000 горішків 0,065 г. Схожість низька (до 30%).

Сорти: Лубенчанка, Прилуцька 6, Прилуцька 14, Чорнолиста, Сімферопільська 200.

3.6. ШАВЛІЯ МУСКАТНА

Ефірну олію шавлії мускатної використовують у парфюмерній, харчовій та миловарній промисловості.

Вирощують шавлію в Кримській АР і Запорізькій та Херсонській областях.

Ботанічна характеристика. Шавлія мускатна (світла) (*Salvia sclarea* L.) — дворічна трав'яниста рослина з родини глухокропивових *Lamiaceae* (рис. 30). У перший рік вегетації утворюється лише листкова розетка, а на другий — квітконосні пагони.

Коренева система шавлії мускатної стрижнева, міцна, дерев'яниста, дуже галузиться, проникає в ґрунт до 1,5 м. Основна маса коренів знаходиться в шарі ґрунту 0-40 см.

Стебло прямостояче, 1—1,2 м заввишки, чотиригранне, усередині з губчастою серцевиною, біля основи розгалужене, покрите сіруватими короткими волосками. Одна рослина утворює декілька стебел. Кожне стебло закінчується великим (40-60 см завдовжки) суцвіттям — китицею.

Листки 8-20 см завдовжки, розташовані супротивно, зморшкуваті, овально-серцеподібні, сильно опушені, нижні довгочерешкові. Краї листових пластинок слабо зазублені. Значне опушення

листових пластинок запобігає перегріву сонячними променями та інтенсивній транспірації води рослиною.



Рис. 30. Шавлія мускатна

Суцвіття – досить велика китиця, що складається з квіткових гілочок, розташованих на кінці головного стебла. Квітки крупні,

двостатеві, на коротких квітконіжках, сидять у пазухах приквітників супротивно по 3-5 штук, рожево-фіолетові, світло-сині.

Цвіте шавлія в червні-липні. Квітки на суцвітті розпускаються неодноразово (по 8-12 за добу). Розпочинається цвітіння із квіток, що знаходяться на центральній гілці і гілках першого порядку верхніх ярусів. Потім розкривання квіток переміщується по осі зверху вниз.

Плід сухий, складається з чотирьох яйцеподібних або довгастих гладеньких темно-коричневих горішків.

Насіння дрібне, округлої форми, гладеньке, темно-коричнєве. Маса 1000 насінин 3,5-4 г, при намоочуванні дуже ослизнюються. Недостатня обводненість насінної оболонки уповільнює проростання насіння; надлишок вологи – навпаки прискорює цей процес. Така властивість насіння дає можливість висівати шавлію під зиму. Набубнявіле насіння добре проростає весною.

Сорти: Вознесенська 24, Кримська пізня, С 785, С 1112, Однорічна.

3.7. ЛАВАНДА

Лаванда — рослина широкого використання. В ефірній олії найбільшу цінність становлять її основні компоненти — ліналоол та ліналілацетат (складні ефіри), які надають їй приємного запаху свіжих лавандових квітів. Ефірну олію використовують у парфумерно-косметичному виробництві, як прянощі, при виготовленні лікерів, вин, як антисептичний і серцевий засіб.

Рослина має сильний пряний запах і пряно-терпкий смак. Лаванду люди здавна використовували як лікувальний засіб, у побуті — проти комарів, москітів, молі. Лавандовий мед—цінний лікувальний препарат. Використовують також як декоративну рослину.

Основні площі лаванди розміщені в Кримській АР та Одеській області.

Ботанічна характеристика. Лаванда справжня (*Lavandula vera* L.) належить до родини глухокропивових (*Lamiaceae*). Це багаторічний (рис. 31) низькорослий, гіллястий, вічнозелений напівчагарник висотою 40-60 см і 60-80 см у діаметрі.

Коренева система складається із дерев'янистого стрижневого, добре розгалуженого головного кореня, що проникає в ґрунт до 2 м і

більше, а також провідних коренів та великої кількості тонких корінців. Провідні корені можуть проникати на глибину 1,5 м і більше, а тонкі корінці локалізуються, в основному, у верхньому найбільш родючому шарі ґрунту.

Кущ майже кулястої форми, складається із багатьох гілок (одна рослина має їх в середньому від 400 до 1000 шт.). У нижній частині гілки дерев'яністі, закінчуються чотиригранними квітконосами з суцвіттями.

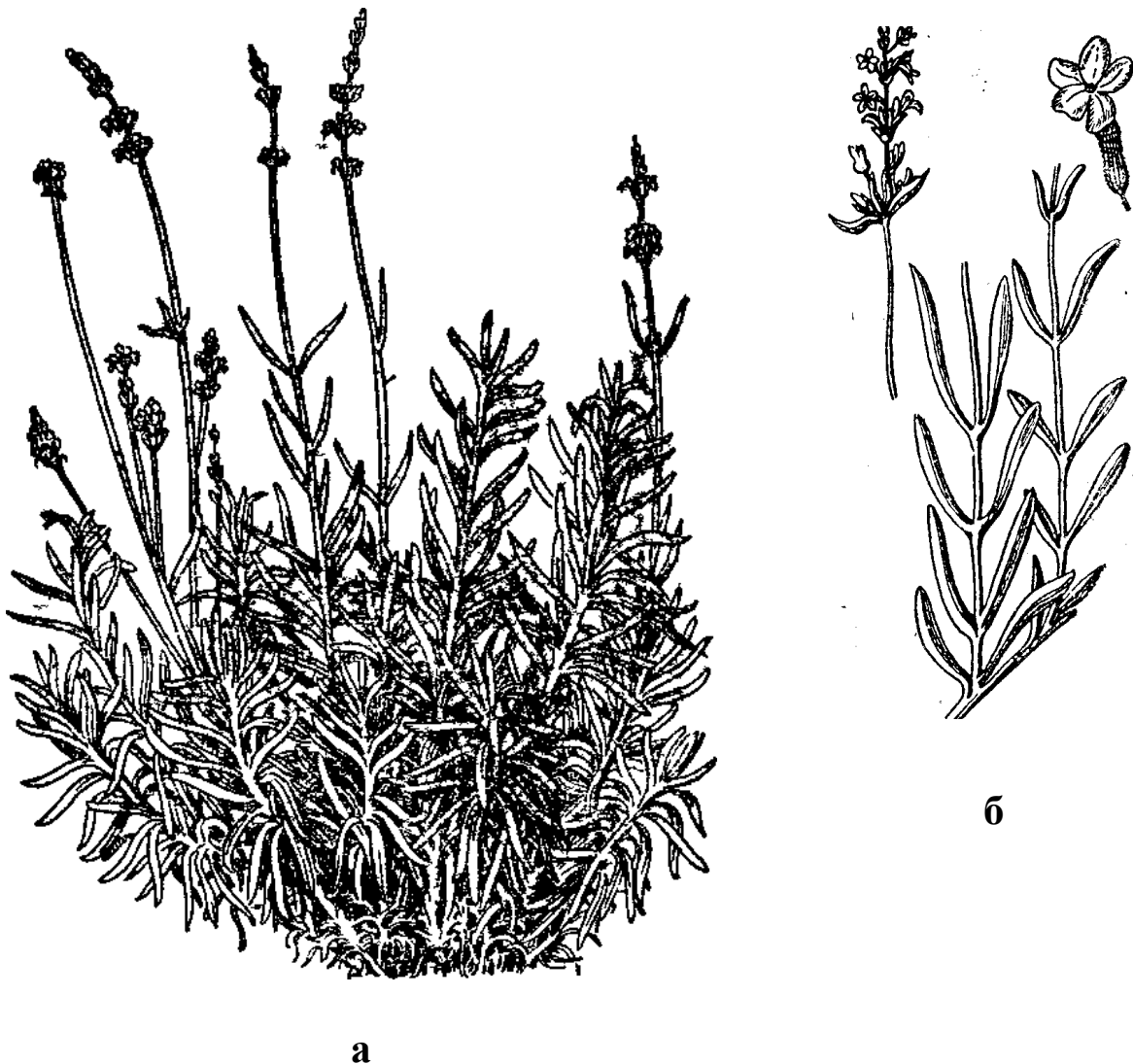


Рис. 31. Лаванда справжня:

а – загальний вигляд рослини; б – суцвіття, частина стебла і квітка

Гілки (пагони) з'являються і живуть циклічно: через 6-8 років після садіння куща вони старіють, дерев'яніють, стають крихкими, мало облистненими, дають слабкий приріст, низький урожай суцвіть і

засихають. Замість них із бруньок кореневої шийки і живих нижніх бруньок на старих пагонах утворюються нові. Видалення старих пагонів на “чорну головку” (коли висота зрізу становить 0 см) або на “пеньок” (висота зрізу 1,5-2 см) сприяє формуванню рослин з новою надземною масою і високою продуктивністю. В подальшому ця циклічність проявляється через 5-7 років.

Листки супротивні, сидячі, ланцетно-лінійні, опушені, 2 - 6 см завдовжки, 4 - 7 мм завширшки, цілокраї. Краї у листків загнуті до низу. На рослині листки тримаються цілий рік, постійно поновлюючись. Щільна зімкнутість густо облиствлених гілок (пагонів) надає кущу досить доброї компактності, затінку якого не витримують багато бур'янів.

Квітки дрібні та середньої величини, двостатеві, сидять у пазухах приквітників по 3-5 штук. Забарвлення квіток від світло- до темно-блакитного кольору, рідше біле або рожеве. Тичинок чотири, маточка одна, зав'язь верхня чотиригнізда. Квітки зібрані на верхніх однорічних, некритих листками і нерозгалужених пагонах кільцями, утворюючи переривчасте китицеподібне суцвіття.

Чашечка трубчаста, ребриста по середині – потовщена, з короткими волосками. Між реберцями знаходяться залозки з ефірною олією.

Цвітіння нерівномірне. Спочатку зацвітають нижні квітки, потім – середні і верхні. В середньому, цвітіння триває 30-35 днів.

Лаванда – перехреснозапильна рослина. Але можливе і самозапилення.

Протягом цвітіння кількість і якість ефірної олії в залозках чашечки змінюється. Максимум олії міститься під час запліднення і розкриття віночків. Найбільший збір олії із всієї рослини припадає на період від фази 50% цвітіння до з'явлення у суцвіттях першого насіння молочної стиглості. Тривалість цього періоду 15-18 днів.

Плід, сухий, складається з чотирьох малих, видовжено-овальних, гладеньких, бурих однонасінних горішків, які містяться в чашечці. Маса 1000 плодів - близько 1 г.

3.8. ТРОЯНДА ЕФІРООЛІЙНА

Це давня ефіроолійна культура. Відома в культурі понад 2 тис. років. Батьківщиною вважають сучасну територію Ірану. У Східній Європі вирощують у Криму, Молдові, Краснодарському краї

(Російська Федерація), Закавказзі.

Цінну ефірну олію добувають з квіток. Вміст у квітках ефірної олії становить 0,14-0,20 %. Основними компонентами є фенілетиловий спирт (70-80%), гераніол (10-15%), цитронелол (4-5%), нерол (2-3 %). Одночасно у пелюстках містяться органічні кислоти, цукри, жири, віск. Ефірна олія троянди має високі бактерицидні властивості, її застосовують у медицині, однак в основному — у парфумерії і косметичі для одержання вищих сортів духів, одеколонів та ін.

Ботанічна характеристика. Троянда ефіроолійна належить до родини розоцвітих (*Rosaceae*), що відрізняється великим різномаяттям видового складу. Ефіроолійні сорти відносяться головним чином до двох видів – *Rosa gallica* L. і *Rosa damascena* L., тому всі нові селекційні сорти отримані головним чином у результаті схрещування цих видів. У нашій країні більшість сортів належить до виду *Rosa gallica* L.

Троянда ефіроолійна – це багаторічний гіллястий куш висотою до 1,5 –2 м (рис. 32). *Корінь* дерев'янистий, досить розвинутий, стрижневий, проникає у ґрунт до 5 м. Діяльна коренева система розташована в основному у верхньому шарі ґрунту на глибині до 40 см і в діаметрі від куща 60-80 см. Молоді *пагони* зеленого кольору і в міру старіння набувають бурого, а потім попелясто-сірого забарвлення. Середній вік гілки – 5-6 років. Потім гілки відмирають, а із запасних бруньок зони куштиння формуються нові. Гілки вкриті шипами, різними за величиною і формою. *Листки* почергові, довгочерешкові, непарнопірчасті, з 5-7 листочками. Листочки довжиною 2-6 см, шириною 1,5 см, подовжено-еліптичні, округлі або загострені, із зазубленими краями, злегка шкірясті. Черешки частіше без шипів. *Квітки* великі (в діаметрі 7-8 см), складаються з 30-60 пелюсток рожевого або червоного забарвлення, зібрані по 7-13 штук у суцвіття китиці. Квітколоже квітки грушоподібне або кругле, може бути продовгуватим, з багаточисельними залозистими волосками і щетинками. Чашечка п'ятилиста, тичинок багато. *Плоди* коричнево-червоного забарвлення, грушоподібної чи круглої форми. Плід – збірний горішок (з розрослим гіпантієм).

Особливістю троянди як куща є наявність одночасно функціонуючих пагонів різного віку. Надземна частина троянди здатна легко відновлюватися шляхом розвитку поганів із різних місць старого стебла, а також із коренів.

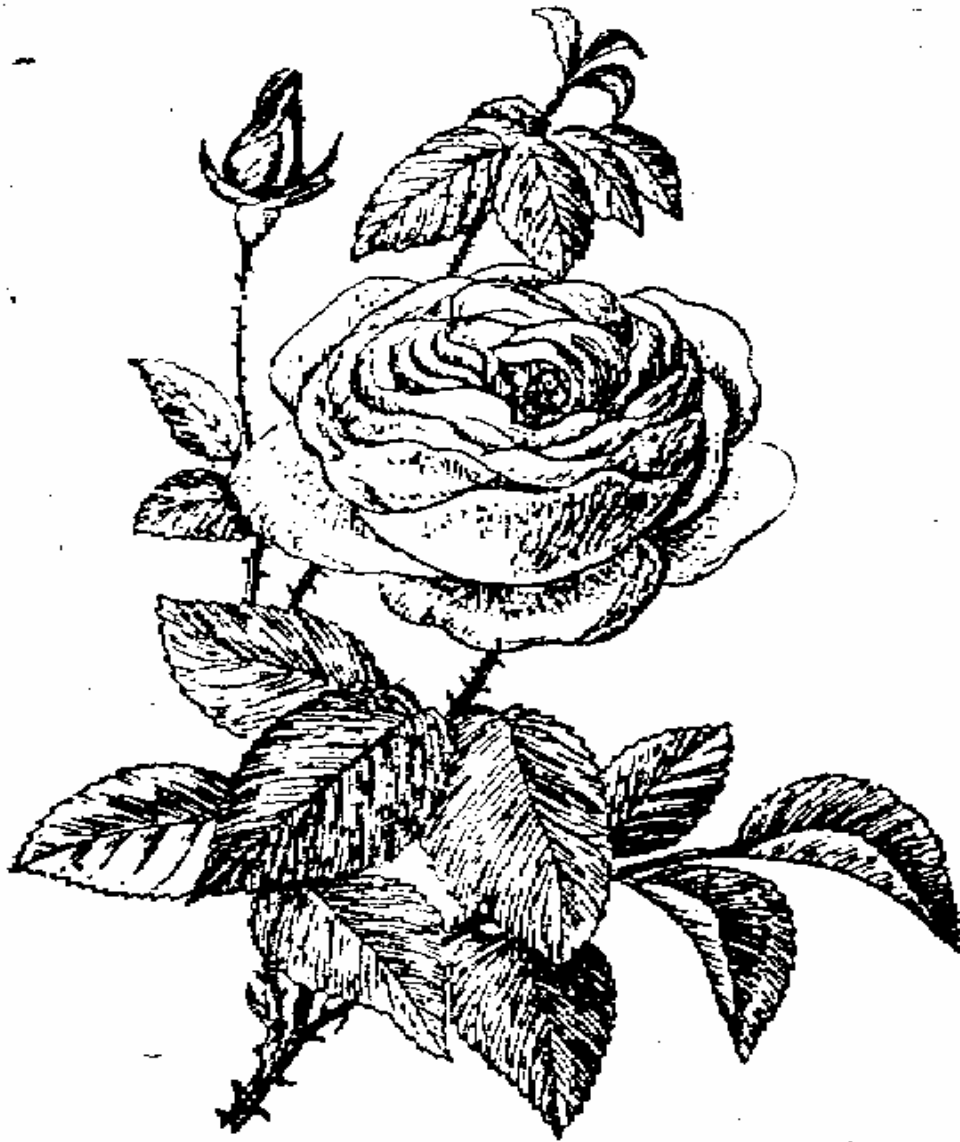


Рис. 32. Троянда ефіроолійна

У пазухах листків на пагонах, що розвиваються, завжди виникають різні за величиною і біологічними особливостями бруньки: нижні і перші по часу утворення залишаються недорозвинутими, формуючи вегетативні органи у вигляді лусок; бруньки з середньої і верхівкової частини стебла формують зачатки листків. Відповідно до формування бруньок проходить ріст і розвиток пагонів, що із них утворилися. Із бруньок, що сформували у рік утворення лише луски, виростають вегетативні пагони, а із бруньок, що сформували зачатки листків, на наступний рік утворюються квітконосні пагони.

Різноманітність бруньок обумовлює різні темпи росту і розвитку: чим ближче брунька до кореневої шийки або основи стебла, тим

більш розвинутіші пагони виростають із неї. Наявність різнорідних по темпам росту і розвитку пагонів призводить до цвітіння в різні строки, а це подовжує сам період цвітіння.

При промисловому вирощуванні троянди для отримання ефірної олії велике значення має будова надземної частини (структура куща). Сучасні селекційні сорти ефіроолійних троянд утворюють сім видів однорічних пагонів і багаторічних гілок: пагони – *звичайні ростові, жирові, передчасні пагони, генеративні і силептичні*; гілки – *складні і з закінченим ростом*.

Ростові, або вегетативні пагони – це однорічні утворення довжиною 70-100 см і більше. Характерною зовнішньою ознакою їх є наявність ростової бруньки на верхівці. Верхня більша частина пагона несе на собі генеративні бруньки; в нижній частині розміщуються вегетативні бруньки. На ростових пагонах утворюється найбільша кількість квіток, зібраних за звичай у найбільш крупні суцвіття по 6-9 квіток і більше. Ростові пагони ціняться як найкраща фракція річного приросту і як найбільш важлива частина надземної маси. Із бруньок нижньої частини утворюються вегетативні пагони, але якщо ростовий пагін обрізати, то деякі вегетативні бруньки внаслідок посиленого притоку поживних речовин проходять процес диференціації тканин і стають здатними до генеративного розвитку. Стимулом прискореного розвитку можуть слугувати також добрива, зрошення, понижена температура.

Передчасні пагони (літні) – це пагони, що відросли із бруньок ростового пагона в рік утворення останнього. Вони зустрічаються рідше і, як правило, їх з'явлення спричинюється видаленням верхівки маточного пагона (пінцировка) або надлишковим мінеральним живленням жируючих рослин. Довжина цих пагонів досягає 40-50 см. Бруньки на них здатні до цвітіння на другий рік після виникнення (як і на звичайних ростових пагонах). Із-за малочисельності вони не мають суттєвого значення для врожаю.

Жировий пагін (вовчок) – це досить розвинений вегетативний пагін, що виріс із прикореневої зони стебла, або нижньої його частини. З'являються жирові пагони, в основному, влітку після цвітіння троянди. Причина їх утворення полягає в тому, що пластичні речовини, які необхідні для утворення насіння, залишаються невикористаними, тому що збирання проходить саме у фазу цвітіння. Зовні вони відрізняються від інших пагонів досить

розвиненим виглядом, значною довжиною (1,5-2 м), блакитним восковим нальотом, великими шипами. На молодих плантаціях жировики повністю вирізають. На більш старіших посадках жировики звичайно залишають для заміни відмираючих старих гілок. Якщо верхівки жировиків обрізати, тобто провести пінцировку у рік утворення (наприкінці липня), вони розпочинають гілкуватись і на наступний рік можуть стати квітконосними за рахунок утворення передчасних пагонів.

Генеративний пагін (квіткова гілочка) – це невеликий (20-30 см) пагін, на верхівці якого залишаються квітконіжки або поглиблення після їх опадання. На генеративних пагонах квіток утворюється менше, ніж на ростових, але із-за багаточисельності вони мають велике значення для урожаю плантації, особливо для середньо і старовікових насаджень.

Силептичний пагін розвивається із верхівкових бруньок генеративного у рік його утворення. З'являються силептичні пагони після збирання врожаю. Величина їх, в середньому, - 10-20 см. більшість бруньок силептичних пагонів здатні давати квіткові гілочки на другий рік після свого виникнення.

Складна гілка – це гілка дво- трирічного віку, що складається із досить розвинених ростових і генеративних пагонів. У неї буре або сіро-зелене забарвлення кори осьового стебла. На складних гілках розміщується основна частина середньодрібних ростових пагонів, що і визначає їх значимість для загального врожаю плантації, особливо у молодих насаджень.

Гілка із закінченим ростом – це частіше за все гілка старіша трирічного віку, що складається із генеративних пагонів, які, як правило, належать до середніх і дрібних фракцій. Гілки із закінченим ростом мають сірувато-попільне забарвлення. На них майже повністю відсутні ростові пагони. Вони використовуються для розмноження троянди багаторічними стебловими живцями.

Важливим фактором вирощування троянди є наявність на плантації правильно сформованих кущів. Такий кущ повинен складатися з гілок різного віку — від однорічних до чотири-п'ятирічних.

Характерна біологічна особливість цієї культури — наявність нестабільного зимового спокою, що визначає нестійкість рослин під час перезимівлі. Якщо різко змінюється температура від плюсової до мінусової, то спостерігається підмерзання молодих пагонів, а іноді й

загибель рослин. У період спокою рослини витримують морози до мінус 20-25 °С.

Біотермічна точка відновлення процесів метаболізму знаходиться у межах 5—7 °С. При такій температурі бруньки бубнявлюють уже на 5-6-й день. В умовах Криму сума ефективних температур (понад 5 °С), необхідна для вступу рослини у фазу цвітіння, становить 860-900 °С, а кількість днів (55-80) коливається залежно від наростання середньодобових температур навесні (період з початку бубнявіння бруньок до цвітіння). Звичайно троянда зацвітає у кінці травня і при середньодобовій температурі приблизно 20-21 °С цвіте протягом 15-20 днів.

Троянда ефіроолійна — світлолюбна рослина, яка не витримує затінення.

Чіткої залежності між вихідними запасами продуктивної вологи у ґрунті і утворенням сухої речовини квітки не простежується (у межах реального польового оточення). Однак достатній запас вологи у ґрунті—необхідна умова формування високого врожаю квіток. У троянди відмічено два максимуми споживання вологи за період вегетації: 1-й період - розгортання листків - початок бутонізації, 2-й - у середині літа, коли формується більша частина приросту пагонів. Достатнє вологозабезпечення рослин у ці періоди — важлива умова формування високопродуктивного куща.

Найкраще росте на середньосуглинистих чорноземах. Важкі, глинисті ґрунти зі слабкою водопроникністю малопридатні для вирощування троянд. Непридатні під плантації ділянки з карбонатними мергелистими ґрунтами. Троянду садять на слабкокарбонатних ґрунтах тоді, коли вона прищеплена на шипшині. Краща реакція ґрунтового середовища - слабколужна або нейтральна. Звичайно під садіння троянди вибирають ділянки, захищені від холодних зимових вітрів, на схилах південної експозиції.

Троянду ефіроолійну вирощують на ґрунтах з достатньою кількістю основних елементів живлення, і насамперед азоту. Доведено, що на кожний кілограм квіток рослини використовують з ґрунту: азоту 0,40-0,50, фосфору - 0,14-0,16, калію - 0,20-0,25 кг. Отже, при вирощуванні троянди ефіроолійної на типових ґрунтах крайнього півдня України високий урожай сировини можна виростити лише на високому азотно-фосфорному фоні.

3.9. СПОСОБИ ПЕРЕРОБКИ ЕФІРООЛІЙНИХ КУЛЬТУР

Способи одержання ефірної олії ґрунтуються на їхніх властивостях — леткості та здатності розчинятися у легколетких розчинниках.

В ефіроолійній промисловості олію одержують способом *видалення водою* чи *парою*, а також *екстрагуванням леткими розчинниками*.

Найпоширеніший метод видалення — паром, оскільки при видаленні водою при 150-240°C змінюється структура складових частин олії, а також погіршується запах продукції.

Видалення олії проводять паром з температурою близько 100°C. Рослинну сировину (листки, суцвіття, плоди) вміщують у перегінний апарат, через який пропускають пару. При виході з апарата пара, насичена ефірною олією, осідає у конденсаторі й надходить у приймачі — олієвіддільники (флорентин), де первинна олія відокремлюється від води.

Більшість олії відвантажують у сирому стані, але анісову, м'ятну та кмінну *рафінують* — повторно переганяють з водяною паром.

Якщо ефірна олія добре розчиняється у воді або потрібно зберегти її натуральний квітковий запах, застосовують метод екстрагування розчинниками, які не залишають свого запаху. Здебільшого для цього використовують *петролейний ефір*. Його безперервно пропускають через шар сировини (апарат безперервної дії) або заливають 2-3 новими порціями (апарат періодичної дії).

Розчинник разом з розчиненою в ньому олією називається *місцелою*. Видаляючи з місцели розчинник, одержують *конкрет* — тверду квіткову олію, до складу якої, крім запашної ефірної олії, входять смоли, жири, віск-баласт.

У парфумерній промисловості використовують конкрет, а іноді й виділену з нього чисту ефірну олію, яку називають *абсолют*. Для цього конкрет розчиняють в очищеному винному спирті. Одержаний спиртовий розчин (місцелу) сильно охолоджують (виморожують) і відфільтровують. При цьому із спиртового розчину випадають смоли, віск, жири. Потім більш-менш чистий спиртовий розчин переганяють і одержують абсолют.

3.10. НОВІ ПЕРСПЕКТИВНІ ЕФІРООЛІЙНІ КУЛЬТУРИ

У країнах СНД зустрічається більше 1000 видів ефіроолійних рослин і тільки 10 з них використовують у промисловому виробництві. Асортимент вітчизняних ефірних олій не повністю задовольняє потреби парфюмерно-косметичної промисловості, в зв'язку з чим імпортується до 30 видів ефірних олій різних парфюмерних напрямків. Однак багато рослин, олії яких імпортують із-за кордону, можна вирощувати й у нашій країні.

Сортимент вирощуваних ефіроолійних культур варто розширювати введенням у культуру нових ефіроолійних рослин природної флори як України, так і флори інших країн помірного клімату. Це викликано перш за все бурхливим зростанням виробництва косметичних виробів і розвитком таких напрямків у косметичі, як вікова, медична й ін.; зміною напрямків запахів парфумів і одеколонів; широким застосуванням біологічно активних речовин у парфюмерно-косметичних продуктах; розширенням сфери застосування запашних речовин (для ароматизації синтетичних матеріалів, картону, паперу, миючих і гігієнічних засобів і т.д.) і заміни дорогих імпортованих продуктів вітчизняними.

У результаті досліджень, проведених Інститутом ефіроолійних та лікарських рослин, виділені і вивчені деякі перспективні ефіроолійні рослини, впровадження у виробництво яких рекомендується у різних кліматичних зонах України.

Півники

Ботанічна характеристика. Півники (*Iris sp.*) — багаторічна кореневищна трав'яниста рослина родини півникових (*Iridaceae*) із щорічно відмираючим квітконосним стеблом (рис.33).

Кореневище товсте, розгалужене, м'ясисте, діаметром 4-6 см і близько 15 см завдовжки. У ґрунті розміщене майже горизонтально на глибині 6-14 см і складається в основному із крохмальних зерен. Корені розміщені на нижньому боці кореневища і спрямовані вертикально вниз. Чотири-, п'ятирічна нижня частина кореневища поступово відмирає, залишаючи нові бульбокорені, на кінцях розгалужень яких щорічно утворюються надземні частини рослин. Листки мечоподібні, цілокраї, загострені, прикореневі, блакитно-зелені, 40-60 см завдовжки.

Квітконоси прямостоячі, до 1 м заввишки, закінчуються 2-4 квітками. Квітки великі, двостатеві, різного забарвлення, з

плівчастими приквітками. Пиляки двогнізді, зав'язь тригнізда. Плід — тригранна коробочка, насіння сплюснуте.



Рис. 33. Півники

Поширення. У культурі відомі понад 2000 років. Вирощуються в основному у Франції і Італії. У Східній Європі у дикому вигляді не зустрічаються. Культивують в Україні, у Середній Азії, на Кавказі.

Із значної кількості видів, яких налічується близько ста, лише три види — бліді, германські і флорентійські (*I. pallida* lam., *I. germanica* L. і *I. florentina*) вирощують для отримання кореневищ, що містять ефірну олію.

Вказані види легко відрізняються один від одного забарвленням квіток. Квітки півників блідих – світло-блакитні, германських – темно-фіолетові, флорентійських – білі з жовтими ворсинками. У виробництві використовують переважно півники флорентійські.

Застосування. Використовують кореневища і як додаткову продукцію — квітки.

У кореневищах півників флорентійських міститься до 2,5 % ефірної олії. Найцінніша частина ефірної олії — кетон ірон, що надає олії запаху фіалок. Як баласт ефірна олія містить міристову кислоту (70-90%). Аромату олії надають також незначні кількості ліналоолу, гераніолу, бензальдегіду та інших речовин. Кетон ефірної олії півників має запах м'яти. У листках містяться аскорбінова кислота, амінокислоти.

Ефірну олію півників використовують у парфумерії для виробництва духів і одеколонів як носій запаху фіалки і як фіксатор інших легколетких запахів.

Сухі кореневища застосовують при виготовленні ліків (як відхаркувальний засіб і поліпшувач смаку ліків), виробництві пудр, зубних паст і порошків, присипок і як ароматичну сировину для лікерів і марочних столових вин.

Біологічні особливості. До тепла півники невибагливі, легко витримують суворі зими у середній смузі Східної Європи. Вегетувати починають при температурі верхнього шару ґрунту мінус 6-8 °С.

До ґрунтової вологи культура помірно вибаглива. При надмірному зволоженні погіршуються ріст і розвиток, а при комплексній посузі повністю припиняється ріст надземної частини рослини.

Кращі ґрунти для півників — добре повітро- і водопроникні з лужною кислотністю. У цілому півники мало-вибагливі до ґрунтів (добре ростуть на легких ґрунтах і кам'янистих ділянках), але на важких ґрунтах урожайність їх низька, кореневища загнивають і пошкоджуються дротяниками.

Культура добре реагує на підживлення, однак надмірні дози азотних і органічних добрив сприяють ураженню кореневищ гнилями.

Максимальний вміст олії у кореневищах у фазі бутонізації і цвітіння.

Бузок звичайний

Ботанічна характеристика. Бузок звичайний (*Siringa vulgaris* L.) (рис. 34) — це кущ або невелике дерево родини маслинових (*Oleaceae*). Однорічні гілки гладенькі, бурувато-сірі. На кінцях їх розташовані по 2-3 бічні квіткові бруньки. Багаторічні гілки 12-15 мм діаметром, здебільшого прямі, темно-сірі. Листки великі, прості, широкояйцеподібної форми, без прилистків. Квітки дрібні, білі або лілові. Зібрані вони у суцвіття — верхівкові волоті до 20 см завдовжки і 8-10 см завширшки. У кожному суцвітті зібрано до тисячі квіток загальною масою близько 20 г. Маса квіток з однієї рослини — понад 4,5-5 кг. Квітки запилюються перехресно різними видами комах. Плід — двогнізда шкіряста і суха коробочка, у якій міститься 2-4 плескаті насінини.



Рис. 34. Бузок звичайний

Поширення. Рід бузку налічує 23 види, які походять із районів Східної Азії, Гімалаїв і Південно-Східної Європи. У Східній Європі

бузок росте у багатьох місцевостях як декоративна рослина.

Промислові плантації бузку звичайного закладають у Криму, інших південних районах України, Молдови, Північного Кавказу, Краснодарського краю (Російська Федерація).

Застосування. У Нікітському ботанічному саду протягом останніх років виведено деякі сорти і зразки бузку, з яких виготовляють ефірну олію. Масова частка її коливається у межах 0,15—0,40 % від сирої маси квіток. Урожайність суцвіть – 30-48 ц/га, що забезпечує вихід 6-14 кг/га ефірної олії. Екстракт бузку — маса оранжевого або коричневого забарвлення з сильним типовим запахом бузку. Аромат ефірної олії бузку складний. Цю олію використовують у парфумерно-косметичній промисловості.

Біологічні особливості. Багаторічна оцінка насаджень бузку звичайного у різних районах України свідчить про те, що ця культура практично не вимерзає. Лише в деякі роки спостерігаються пошкодження ранніми весняними заморозками. При наявності вологи у ґрунті добре витримує високу температуру і відносно низьку вологість повітря. Це світлолюбна культура, яка добре росте на різних ґрунтах, крім кислих, заболочених, з високим стоянням ґрунтових вод.

Рано навесні відновлюється вегетація. В умовах Криму бузок зацвітає у першій половині травня. Цвітіння триває 15—17 днів.

Васильки евгенольні

Ботанічна характеристика. Васильки евгенольні (*Ocimum gratissimum* L.) (рис. 35) — це однорічний напівкущ родини глухокропивових (*Lamiaceae*). Коренева система розгалужена з добре розвиненим стрижневим коренем, що проникає у ґрунт на глибину до 1,2-1,5 м. Стебла прямостоячі, до 1 м заввишки. Утворюють багато бічних гілок. Характерною морфологічною особливістю цього виду є те, що стебла біля основи здерев'янілі і мають темно-коричнєве забарвлення. Листки великі, супротивні, яйцеподібно-ланцетної форми, темно-зелені. Листкова пластинка по краях сильно зубчаста, знизу опушена, зверху практично гола. Черешки довгі (4-5 см). Квітки білувато-брудні з фіолетовим відтінком, зібрані у складні суцвіття — волоті, розташовані на кінцях гілок. Плоди — дрібні, темно-коричневі горішки, кулясті і гладенькі. Маса 1000 шт. — 0,4-0,8 г.

Поширення. Батьківщина васильків — райони тропічної

Африки, де вони ростуть як багаторічний кущ. Як однорічну ефіроолійну і пряносмакову культуру вирощують в Україні, Молдові, Грузії, Краснодарському краї (Російська Федерація).

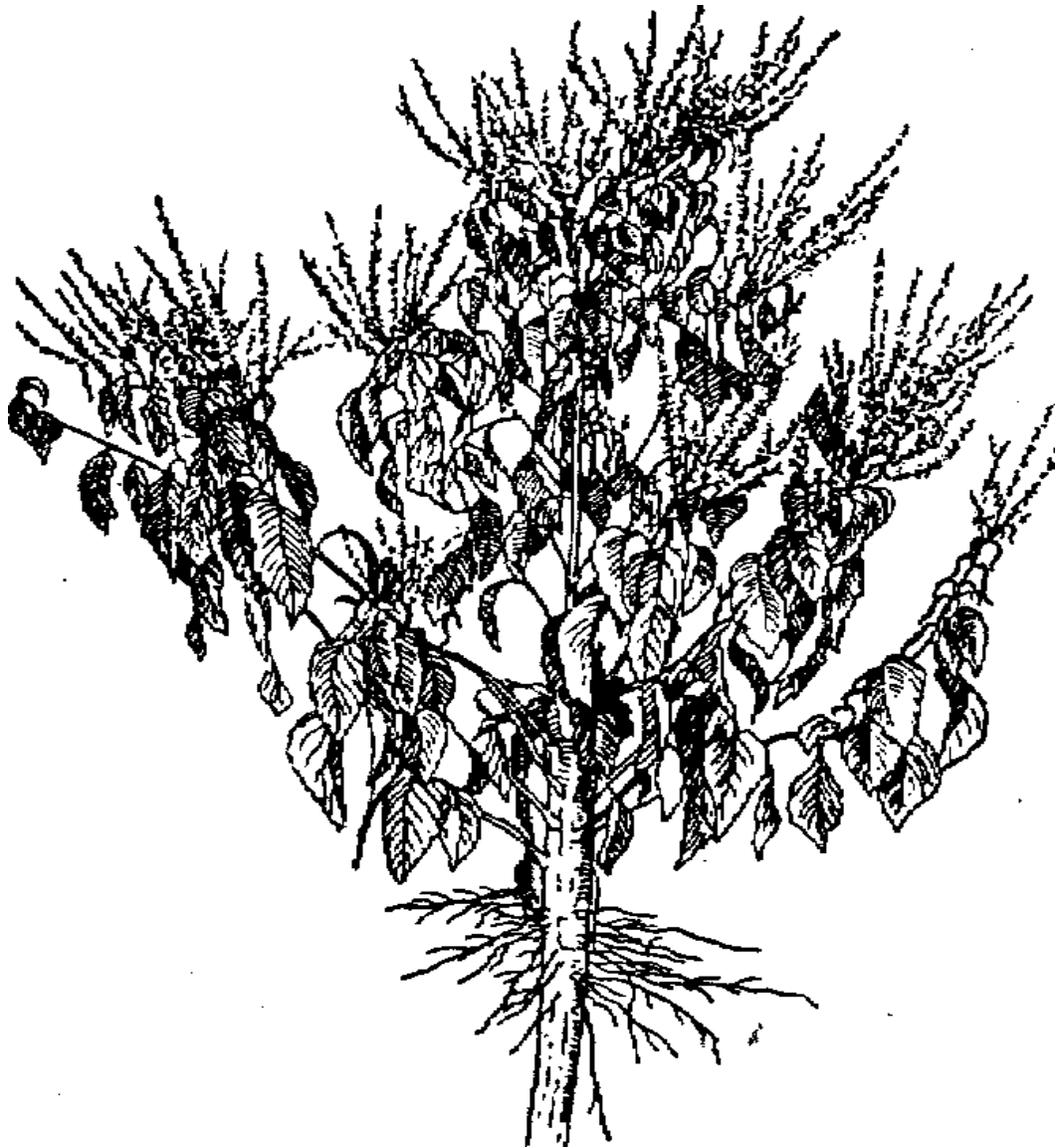


Рис. 35. Васильки евгенольні

Застосування. З надземної маси цього виду васильків виробляють ефірну олію. Вона міститься у листках (0,3-0,8 %) і суцвіттях (0,4-0,9 % з розрахунку на сиру масу). Максимальний вміст олії виявлено в бічних гілках 1 порядку у період масового цвітіння.

Ефірна олія васильків — це легкорухлива рідина з приємним ароматом гвоздики й запашного перцю, гіркувата на смак. За хімічним складом містить до 90 % евгенолу й 8 % фенолів (камфора, оцимен та ін.). Вони надають своєрідного аромату і смаку василькам. Крім того, листки містять близько 14-16 % азотистих речовин, 4-4,5

% жиру, 4,5-5 % пентозанів, 1,4-1,8 % розчинних танінів, 25-27,5 % розчинних речовин, 12-13 % клітковини і 15-17 % крохмалю.

Олію як прототип гвоздики і запашного перцю використовують у харчовій промисловості для ароматизації консервів, виготовлення лікерів, у парфумерії і косметичці, а також у медичній промисловості.

Зелень (листки, суцвіття) має тонкий аромат з різними відтінками — лимонним, гвоздичним, м'ятним. Тому у деяких національних кухнях (зокрема, у закавказькій) використовують як пряну приправу до салатів, перших і других страв. Часто свіжу й висушену зелень васильків застосовують при консервуванні овочів разом з кропом, хроном, естрагоном, майораном, чебрецем садовим, а також для ароматизації продуктів переробки плодів (компотів, варення, джемів, соків, желе тощо).

У народній медицині використовують при різних захворюваннях як ранозагоюючий і протиспазматичний засіб, при головних болях, мігрені, гастритах та ін.

Біологічні особливості. Васильки - типовий представник флори субтропічного й тропічного клімату, тому ростуть лише за певних температурного і водного режимів. Одночасно це світлолюбна рослина. Сума ефективних температур для формування врожаю насіння — 3600-3800 °С. Оптимальний температурний режим для проростання насіння — вище 15 °С, що забезпечує появу сходів на 6-8-й день після висівання. Висівати у відкритий ґрунт можна лише тоді, коли ймовірність весняних заморозків мінімальна. При температурі 10 °С припиняється ріст рослин, а при 0 °С вони гинуть. Перші осінні заморозки спричинюють загибель рослин. У центральних районах України васильки цвітуть у кінці липня, цвітіння триває 40-60 днів. Загальна тривалість вегетаційного періоду — 140-160 днів, але насіння досягає у вересні.

Васильки вибагливі до ґрунтів, їх висівають і садять розсадою на добре угноєних і аерованих ґрунтах. Важкі, холодні ґрунти з високим заляганням ґрунтових вод не придатні для культивування васильків.

Запилюються васильки перехресно комахами. Це добрий медонос.

Ваточник сирійський

Ботанічна характеристика. Ваточник сирійський (*Asclepias syriaca* L.) (рис. 36) — багаторічна трав'яниста рослина родини

ластівневих (*Asclepiadeceae*). Коренева система — кореневище, що проникає у ґрунт на глибину 2-3 м. Бічні розгалуження стрижневого кореня відходять від нього під прямим кутом, утворюючи багатоярусну систему бічних коренів на різній глибині. На бічних кореневих гілках розміщені бруньки, з яких формуються стебла. Рослина утворює кущ до 0,8-1,5 м заввишки. Листки великі, еліптичної або округлої форми. Вони густо вкриті волосками, знизу повстисто опушені. Квітки великі, забарвлення їх варіює від білого до фіолетового. Зібрані вони у суцвіття — несправжній зонтик, розміщений у міжвузлях верхньої частини стебла. За біологією запилення - це типова перехреснозапильна рослина. Плід — багатонасінна велика довгаста листянка (до 8-10 см завдовжки), густо опушена. Насіння дрібне, сплюснуте, із зморшкуватою поверхнею по краях.

Поширення. Ваточник — представник флори Північної Америки. Він поширився у природних умовах у країнах Північної Європи. Використовують його здебільшого як ефіроолійну рослину. У Східній Європі інтродукований у північних районах Криму й Молдові. Ваточник можна вирощувати у південних і центральних районах України.

Застосування. Ефірна олія міститься у суцвіттях (0,35-0,55 % сирої маси). Це полімерна речовина жовто-сірого забарвлення з приємним квітковим-смолистим запахом.

Ваточник сирійський за оцінкою попередніх досліджень — одна з найпродуктивніших медоносних рослин. Розрахункова нектаропроодуктивність досягає 400-600 кг/га. Завдяки наявності багатоярусної горизонтально розвиненої кореневої системи ваточник сирійський можна використовувати у протиерозійній системі захисту ґрунту у південних степових районах України.

Біологічні особливості. Комплексна екологічна оцінка цього виду ваточника свідчить про те, що в умовах південних районів Східної Європи (північних районах Криму, Молдові) цю рослину оцінюють як порівняно холодо- і посухостійку культуру. Оптимальний температурний режим для формування технологічної сировини (суцвіть) становить 18-25 °С.

Ваточник розмножують насінням з однорічним строком зберігання. Однорічна рослина перед закінченням вегетації у кінці листопада має стебло до 30-40 см заввишки з 8-10 парами листків. Стрижневий корінь проникає на глибину до 40 см і має

горизонтально розвинені кореневі батоги (кореневища). На другий рік життя вегетація відновлюється при встановленні температурного режиму повітря 10-12 °С.

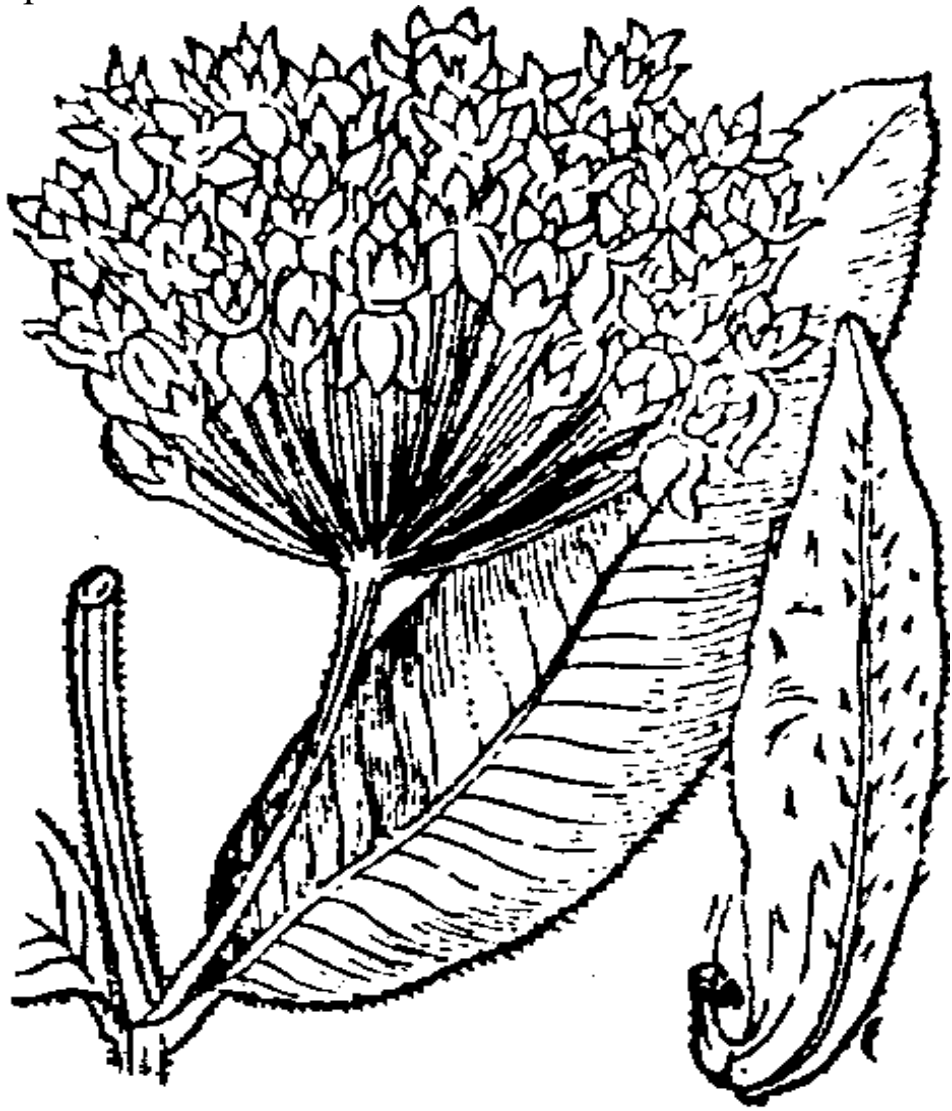


Рис. 36. Ваточник сирійський

У кінці травня або на початку червня рослини починають цвісти. Оптимальні умови для забезпечення інтенсивного цвітіння створюються при температурі 20-25 °С і відносній вологості повітря 60-70 %. Цвітіння триває 20-25 днів при загальній тривалості вегетаційного періоду 170-180 днів.

Деревій

Ботанічна характеристика. Деревій (*Achillea*) (рис. 37) — рослина родини айстрових (*Astegaceae*). Цей рід представлений рядом цінних видів, з яких можна одержувати ефірну олію.

Найбільш поширений деревій звичайний (*A. millefolium* L.). Це

багаторічна трав'яниста рослина до 50-100 см заввишки.

Стебла прямі, ребристі, сірі, слабковолосисті. Листки опушені, двічі-тричіпірчаторозсічені.

Численні дрібні квітки зібрані у суцвіття - кошики. Крайові квітки язичкового типу, у середині суцвіття — трубчасті, двостатеві. Забарвлення язичкових квіток найчастіше біле, рідше — рожеве і жовте.

Плід — дрібна сім'янка довгастої форми. Маса 1000 шт. — 0,1-0,3г.



Рис. 37. Деревій звичайний

Поширення. Деревій звичайний на території України зустрічається практично в усіх районах. Звичайно росте на луках і в лісах. Збереглися значні запаси цього виду в природних умовах у лісостепових і подекуди степових районах.

Застосування. У верхній частині надземної маси (суцвіття, листки) міститься до 0,8—0,9 % ефірної олії. До складу її входять азулен, цинеол, борнеол, тинен, лимонен, туйон, α -камфора та інші хімічні речовини. Ефірна олія жовтувато-зеленого забарвлення. Запах слабкоароматний, смак пряний і терпкий.

Крім ефірної олії, рослини містять флавоноїди, алкалоїди, кумарини, гіркі і дубильні речовини, смоли, каротин, холін та ін. Це надає рослині специфічного запаху і визначає різноманітність її застосування. Зокрема, ефірну олію широко використовують для ароматизації лікєро-горілочаних виробів, при виготовленні соусів, гірких настоек. Використовують також у парфумерії.

Верхівки квітучих рослин здавна застосовують у медицині й гомеопатії при захворюваннях органів травлення, запальних процесах, порушеннях обміну речовин, зовнішніх кровотечах.

У народній медицині протягом багатьох віків у різних народів деревій використовували як кровоспинний засіб, при захворюваннях шлунка, простуді, гіпертонії, нервових захворюваннях та ін.

У ветеринарії застосовують як протиглисний засіб для телят.

У побуті деревій настоюють для знищення шкідників саду і городу (проти попелиці, трипсів, щитівок, павутинного кліща).

Біологічні особливості. Більшість представників роду маловибагливі до основних абіотичних умов росту (температури, вологості, ґрунту), що дає змогу вирощувати деревій у різних ґрунтово-кліматичних умовах.

Пеларгонія рожева

Ботанічна характеристика. Пеларгонія рожева (*Pelargonium roseum* W.) — багаторічний вічнозелений напівкущ родини геранієвих (*Geraniaceae*), який досягає висоти 1,2-1,5 м.

Коренева система мичкувата, основна маса її розміщена у шарі ґрунту 20-50 см.

Стебла зелені, добре облиствені, гіллясті. Характерна особливість їх — здерев'яніння у нижній частині.

Листки чергові, п'яти-, семилопатові, світло-зелені, щільні, опушені залозистими волосками, що мають у тканинах листка булавоподібні розширення, в яких містяться ефірні олії.

Квітки дрібні, рожевого забарвлення різних відтінків. Вони зібрані у суцвіття - зонтик по 5-10 шт.

Плід складається з п'яти однонасінних плодиків. Рослини

пеларгонії рожевої рідко плодоносять.

На території Східної Європи пеларгонія не перезимовує у відкритому ґрунті, тому її вирощують як однорічну культуру.

Поширення. Пеларгонія рожева походить з Південної Африки. Тепер вона є лише в культурі, її широко вирощують у деяких країнах світу (Болгарії, Алжирі, Італії, Іспанії, Індії та ін.).

В Україні вирощують у Криму.

Застосування. Ефірну олію добувають з молодих облистнених пагонів. Вони містять 0,1-0,3 % ефірної олії, більшість якої зосереджена у листках (0,2-0,3 %). Олія являє собою зеленкувату або бурувату рідину з приємним запахом троянди. Основні її компоненти — цитронелол (50-60 %), гераніол (20-25 %) і ментол (3-4 %).

В олії містяться також ліналоол (10-12 %), багато органічних кислот, спирти, її широко використовують у парфумерно-косметичній і харчовій промисловості, а також у миловарінні. У медицині цю олію використовують як засіб, що має бактерицидні властивості.

Біологічні особливості. Пеларгонія рожева як представник флори тропічного поясу дуже вибаглива до температурного режиму протягом вегетації. Її можна вирощувати в районах із сумою ефективних температур 3500-4000 °С.

Зниження температури навесні або восени до мінус 3°С спричинює загибель рослин.

Рослини добре розвиваються і дають досить високі врожаї надземної маси при безморозному періоді не менш як 200-220 днів.

Спроба вирощувати культуру пеларгонії у північних районах, де сума температур менша, а вегетаційний період коротший, не дала позитивних результатів. Урожайність зеленої маси різко зменшувалась, вміст ефірної олії знижувався.

Водночас пеларгонія рожева — це посухостійка рослина. Відносно низька вологість повітря істотно не впливає на продуктивність посівів. Однак достатня вологість ґрунту (85-90% НВ) — важлива умова формування високих урожаїв зеленої маси. Тому пеларгонію рекомендують вирощувати на зрошуваних ділянках.

Розміщують плантації пеларгонії на звичайних ґрунтах південних районів — червоноземах, каштанових, сіроземах, чорноземах, переважно на схилах південної експозиції.

Ґрунти повинні мати глибокий орний горизонт, високу природну родючість, рН ґрунтового розчину — в межах 6-8.

Фіалка запашна

Ботанічна характеристика. Фіалка запашна (*Viola odorata* L.) — багаторічна трав'яниста рослина родини фіалкових (*Violaceae*) з укороченим стеблом. Листків багато, прикореневі—довгочерешкові, листові пластинки округлі або яйцеподібні. Є членисті пагони, що стеляться по поверхні. Корінь мичкуватий, гіллястий. Квітки поодинокі, на високих квітконосах.

Пелюстки сині або блакитні. Квітки запашні.

Поширення. Поширена у Європі. Промислові плантації фіалки запашної є у Криму. У країнах Південної Європи здавна вирощують як ефіроолійну культуру.

Застосування. Ефірна олія міститься у квітках і листках. Вихід її — 0,07-0,1 %. До складу її входять ірон та іонон. Має тонкий запах квітки. Ефірну олію в основному використовують у парфумерії і косметичці.

Біологічні особливості. Щодо температурних умов маловибаглива культура. Вологолюбна і тіньовитривала рослина. Під плантації відводять рівні ділянки з багатими, високородючими, добре зволженими ґрунтами.

У південних районах України масово цвіте у квітні.

Котяча м'ята справжня

Ботанічна характеристика. Котяча м'ята справжня (*Nepeta cataria* L. var. *citriodora* Beck.) — багаторічна трав'яниста рослина родини глухوکропивових (*Lamiaceae*) з дерев'янистим коренем.

Стебла 40-100 см заввишки, прямостоячі, ребристі, гіллясті, опушені короткими, загнутими донизу волосками. Листки черешкові, знизу опушені, трикутно-яйцеподібної форми із серцеподібною основою.

Квітки дрібні, зібрані у складні напівзонтики, які на верхівці стебел і бічних гілок утворюють видовжені китиці. Віночок двогубий, білуватий, з фіолетовими або пурпурними плямами на нижній губі.

Плід — горішок коричневого забарвлення, гладенький, еліптичної форми. Маса 1000 насінин — близько 0,5 г.

Поширення. Дуже поширена на території Західної Європи, в Середній Азії, Східній Європі, на Далекому Сході (Російська Федерація). В Україні трапляється на луках, узліссях, у заростях чагарників, по берегах річок, на смітниках, городах. Культивують з

початку 80-х років.

Застосування. Вся надземна частина котячої м'яти справжньої має приємний лимонний запах і пекучий смак.

Цю рослину можна використовувати як прянощі у харчовій промисловості, кулінарії.

Рослина містить 0,2-0,4 % ефірної олії. У насінні до 27 % жирної олії. Основна маса її у суцвіттях (0,5-0,6 %), листках (0,4-0,5 %). У стеблах олії не більш як 0,05 %. Максимальна кількість її утворюється у фазі цвітіння. До складу ефірної олії входять: цитраль (12 %), гераніол (12 %), лимонен і пінен (5 %), цитронелол і нерол (56%), флавоноїди, сапоніни.

На початку вегетації олія має запах герані або троянди, а потім набуває запаху лимона. Ефірну олію котячої м'яти використовують у парфумерній і косметичній промисловості, а також у медицині. Настойки і препарати, до складу яких входить котяча м'ята справжня, використовують при анемії, мігрені, меланхолії, неврозах серця, деяких захворюваннях шкіри.

Добрий медонос.

Біологічні особливості. Рослини котячої м'яти справжньої характеризуються порівняно високою зимостійкістю. Вегетація починається рано навесні. Для формування доброго врожаю потребує достатнього вологозабезпечення, стійкі врожаї у південних районах можливі при зрошенні.

До ґрунтів маловибаглива, кращими для неї є структурні, легкі за механічним складом, але чисті від бур'янів, ґрунти.

У рік сівби насінники вступають у репродуктивний період розвитку. Цвіте звичайно протягом червня — липня. Плоди досягають у липні — серпні нерівномірно, в акропетальному порядку (з нижніх суцвіть). На тому самому місці може рости чотири-п'ять років.

Найвищий урожай на другий-третій рік життя. За один сезон з плантації збирають два укуси у фазі цвітіння: 1-й — у червні-липні, 2-й — у кінці серпня — на початку вересня.

Питання для самоперевірки знань по розділу “Ефіроолійні культури”

1. Які рослини відносяться до ефіроолійних?
2. Що таке ефірна олія?
3. Де накопичується ефірна олія в рослинах?
4. Дайте характеристику основних ефіроолійних рослин.
5. Основні відмінності плодів ефіроолійних культур.
6. Характеристика сходів ефіроолійних культур.
7. Ознаки ефіроолійних рослин у фазі цвітіння.
8. Значення коріандру як ефіроолійної культури.
9. Охарактеризуйте дві різновидності коріандру посівного.
10. Назвіть види коріандру.
11. Морфологічна будова коріандру посівного.
12. Що спричинює клоповий запах зелених частин рослини коріандру?
13. Ботанічна характеристика анісу звичайного.
14. Особливості будови суцвіття анісу.
15. Будова плодів анісу.
16. Ботанічна характеристика кмину звичайного.
17. Особливості морфологічної будови кмину (суцвіття, плід, стебло, корінь, квітка).
18. У яких органах кмину накопичується ефірна олія?
19. Ботанічна характеристика фенхелю звичайного.
20. Як називається основна складова частина ефірної олії м'яти перцевої?
21. Значення м'яти перцевої як ефіроолійної культури.
22. Назвіть види м'яти, що є вихідними формами для м'яти перцевої.
23. Охарактеризуйте найпоширеніші види м'яти.
24. Особливості морфології м'яти перцевої.
25. Ботанічна характеристика шавлії мускатної.
26. Особливості морфологічної будови лаванди справжньої.
27. Назвіть основні компоненти ефірної олії троянди ефіроолійної.
28. Які ви знаєте види троянди ефіроолійної?
29. Особливості морфологічної будови троянди ефіроолійної.
30. Охарактеризуйте типи гілок і пагонів троянди ефіроолійної.
31. Які пагони і гілки троянди ефіроолійної мають найбільше

промислове значення?

32. Які гілки використовуються при розмноженні троянди ефіроолійної вегетативним способом?
33. Особливості біології троянди ефіроолійної.
34. Назвіть способи переробки ефіроолійних культур. Який із них є найпоширенішим і чому?
35. Що таке “місцела”?
36. Що таке “конкрет”?
37. Що таке “абсолют”?
38. Значення півників як нової ефіроолійної культури.
39. Ботанічна характеристика та морфологічна будова півників.
40. Які ви знаєте види півників?
41. Бузок звичайний. Ботанічна характеристика, морфологічна будова, біологічні особливості.
42. Значення, ботанічна характеристика, особливості морфологічної будови васильків євгенольних.
43. Ботанічна характеристика, поширення, особливості морфології ваточника сирійського, деревію та пеларгонії рожевої.
44. Ботанічна характеристика, поширення, особливості морфології фіалки запашної та котячої м'яти справжньої.

4. ПРЯДИВНІ КУЛЬТУРИ

До групи прядивних культур належить багато рослин, що їх вирощують для виробництва рослинного волокна і технічних потреб.

Найбільш поширеною прядивною культурою є бавовник, в якому волокно утворюється на шкірці насіння у вигляді видозмінених клітин епідермісу — елементарних волоконець. В Україні бавовник — перспективна прядивна культура.

На другому місці — група луб'яних культур, волокна в яких утворюються в стеблах. З рослин цієї групи у нашій країні найбільш поширені льон і коноплі. До цієї групи належать також кенаф, джут, канатник, рамі та інші рослини.

У насінні всіх прядивних культур утворюється рослинна олія, яка за якістю не поступається олії соняшнику і широко застосовується в харчовій і консервній промисловості, а також для виробництва високоякісних лаків і фарб. Відходи, які одержують при переробці насіння (макуха, шрот), використовують на корм худобі.

4.1. ЛЬОН

Льон вирощують для виробництва волокна і насіння. Лляне волокно досить міцне і стійке проти гниття. Лляна нитка майже у два рази міцніша від бавовняної і в три рази — від вовняної. Лляне волокно використовують для виготовлення одягу, а також технічних тканин (парусини, брезенту тощо).

Насіння льону містить 35-42% добре висихаючої олії (йодне число 165-192). Вона використовується для харчових і технічних цілей. У лляній макусі до 38% легкоперетравних білкових речовин, тому вона є цінним кормом для тварин.

Ботанічна характеристика. Льон належить до родини льонових (*Linaceae* D.), яка об'єднує 22 роди. Рід *Linum* L. ($2n = 30$) об'єднує понад 200 видів, серед яких є одно-, багаторічні трав'янисті рослини і напівчагарники.

Господарське значення має лише льон культурний, або звичайний (*Linum usitatissimum* L.), який вирощують на волокно і насіння.

Коренева система льону стрижнева. Від головного кореня, що проникає в ґрунт на глибину 1 м і більше, відходять бічні корені першого порядку 30 см завдовжки, від яких у свою чергу відростають корені другого і третього порядків. Основна маса коренів

зосереджена на глибині до 30 см. Льон характеризується слабким розвитком кореневої системи, маса якої становить приблизно 9-15% надземної маси рослини.

Стебло залежно від групи різновидностей льону має висоту від 15-20 до 100-120 см. Воно тонке, гладеньке, циліндричне, розгалужується у верхній частині (довгунець) або по всій довжині (кучерявець, межеумок), світло-зелене.

Листки сидячі, розміщені на стеблі почергово, лінійно-ланцетної форми, 36-40 мм завдовжки, 2-4 мм завширшки, гладенькі, із слабким восковим нальотом.

Квітки розміщені на верхівці стебла і його бічних пагонах, утворюють суцвіття в вигляді зонтикоподібної китиці. Залежно від групи і густоти посіву кількість квіток буває від 2-3 до 50.

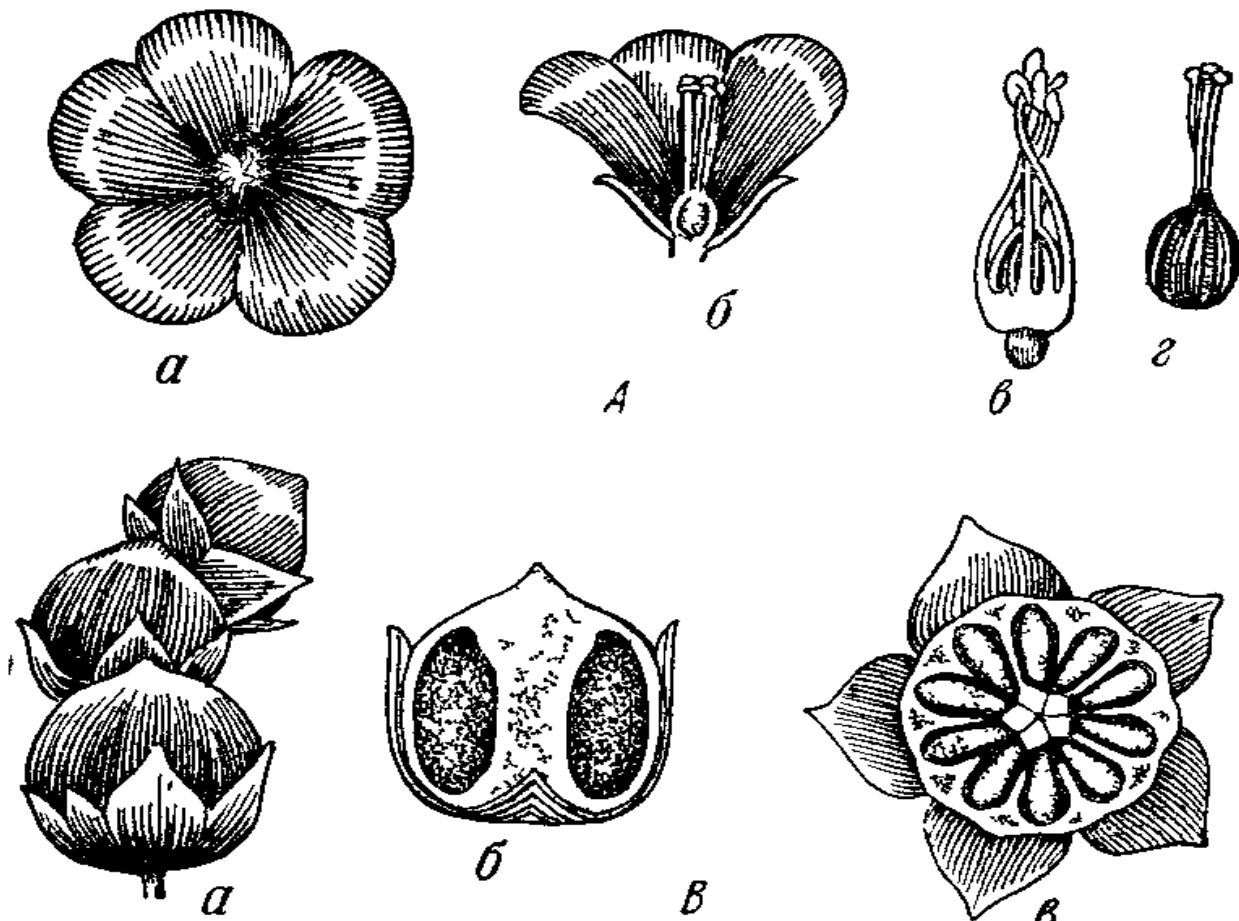


Рис. 38. Квітка і плід льону:

A — квітка льону: *a* — загальний вигляд; *б* — поздовжній розріз, *в* — тичинки з пиляками; *г* — зав'язь із стовпчиками; *B* — коробочка льону: *a* — загальний вигляд; *б* — поздовжній розріз; *в* — поперечний розріз коробочки.

Квітка (рис. 38) п'ятірного типу, симетрична, складається із чашечки, що має п'ять загострених зелених чашолистків із війками по краях, віночка, який складається з п'яти пелюсток голубого кольору, звужених до основи, п'яти тичинок із синіми або рідше жовтими пиляками, п'ятигніздої зав'язі, яка зверху має п'ять стовпчиків. Відомі форми льону з білими, рожевими або фіолетовими квітками. Льон належить до самозапильних рослин, хоч не виключається і перехресне запилення за допомогою вітру і комах.

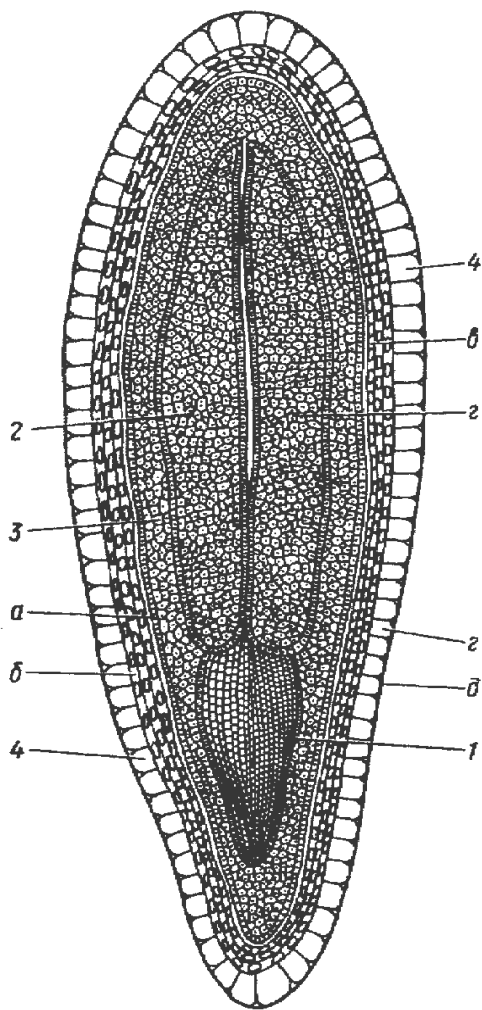


Рис. 39. Повздовжній розріз насінини льону:

1 - підсім'ядольне коліно і початок корінця; 2 - сім'ядолі; 3 - запасна живильна тканина; 4 - шкірка насінини; а - пігментний шар; б - клітини паренхіми; в - шар кам'янистих клітин, г -

вторинний шар паренхіми й пігментного шару, від якого залежить коричневе забарвлення насінини. Під оболонкою знаходиться ендосперм, багатий на білки та олію. Всередині насінини знаходиться зародок, який складається з короткого корінця, двох сім'ядольних листочків і бруньки між ними.

Плід — п'ятигнізда, округла, зверху загострена коробочка. Повними перегородками вона поділяється на п'ять гнізд, а кожне гніздо неповними перегородками — на дві частини, в яких утворюється, як правило, по одній насінині. В нормально розвинутій коробочці може бути не більше 10 насінин.

Насіння яйцеподібної форми, з вузьким, трохи загнутим носиком, коричневе з різними відтінками. Відомі форми льону з жовтим або оливковим насінням. Поверхня блискуча, гладенька, при намочуванні ослизнюється. Довжина 3,2-4,8, ширина 1,5-2,2 мм. Маса 1000 насінин - 3,5-6,5 г. Насінина складається з оболонки, ендосперму і зародка (рис. 39). Зверху вона покрита тонкою оболонкою, яка складається із шести шарів: кутикули, епідермісу, шару клітин повітроносної паренхіми, шару кам'янистих клітин, другого шару клітин паренхіми й пігментного шару, від якого

залежить коричневе забарвлення насінини. Під оболонкою знаходиться ендосперм, багатий на білки та олію. Всередині насінини знаходиться зародок, який складається з короткого корінця, двох сім'ядольних листочків і бруньки між ними.

Анатомічна будова стебла льону. Основна продуктивна частина льону-довгунця — стебло, яке містить 20-30% волокна. У стеблі розрізняють загальну і технічну довжину. Першу вимірюють від місця прикріплення сім'ядольних листочків до верхньої коробочки. *Технічна довжина* — це відстань між місцем прикріплення сім'ядольних листочків і початком розгалуження стебла. Ця частина стебла дає цінне, довге волокно. Найбільш бажана висота стебла — понад 70 см.

За товщиною стебла льон буває тонкостеблій (0,8-1,1 мм), середньостеблій (1,2-1,5 мм) і товстостеблій (понад 1,5 мм). Вимірюють діаметр стебла на середині його висоти від сім'ядольних листочків мікрометром. Довжина і діаметр стебла — дуже важливі ознаки якості. Чим довше стебло і чим більша його технічна частина, тим більше довгого волокна міститься в ньому. Із тонких стебел одержують волокно кращої якості.

Будову стебла льону можна розглянути на поперечному його розрізі (рис. 40).

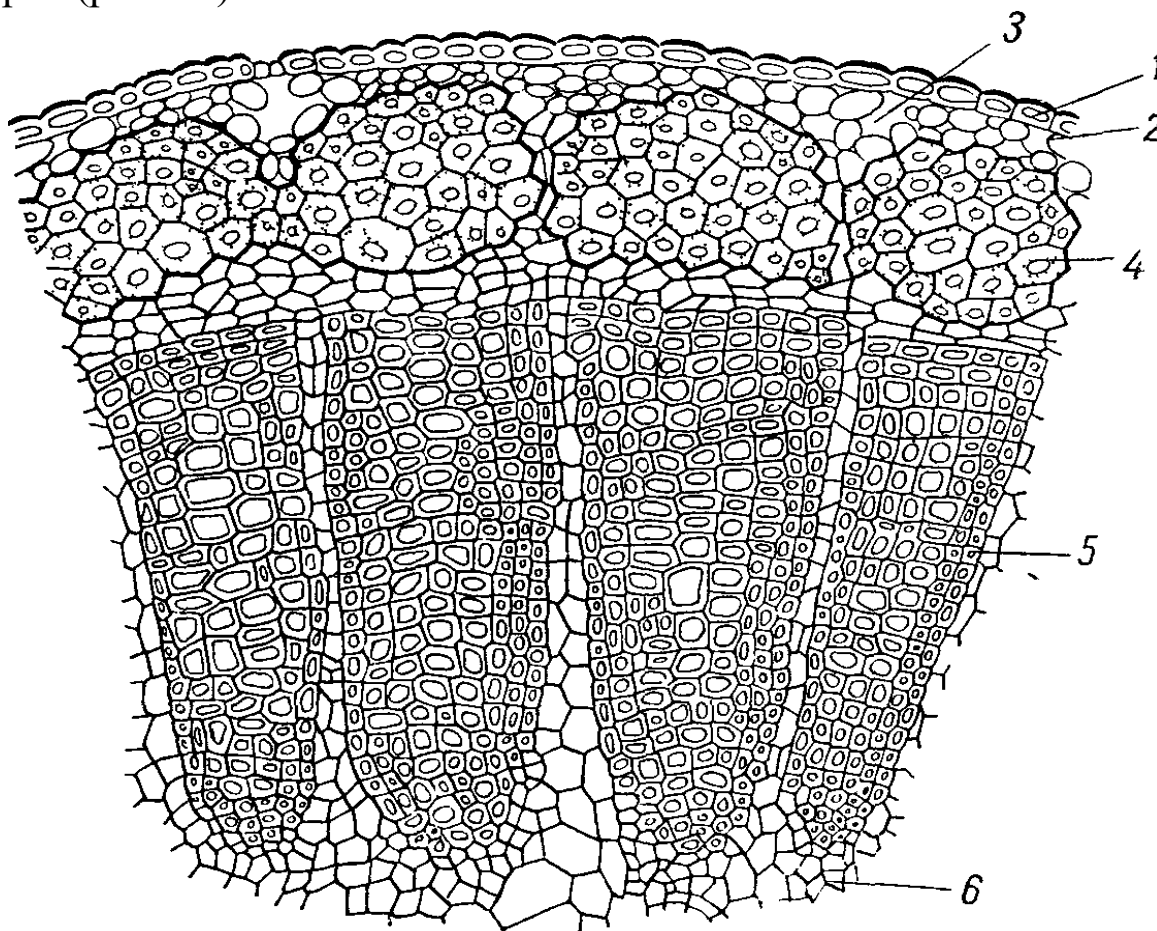


Рис. 40. Стебло льону (поперечний розріз):

1- кутикула; 2 - шкірка; 3 - кора; 4 - пучки волокон; 5 – деревина;
6 - серцевина.

Епідерміс, або шкірка, - зовнішній ряд клітин. Зовнішня стінка клітин епідермісу дуже потовщена і вкрита тонким шаром воску, що захищає рослину від випаровування вологи. Під епідермісом лежить шар корової паренхіми, що складається з ніжних тонкостінних клітин, в яких відкладаються запасні поживні речовини. Серед клітин корової паренхіми розташовані волокнисті пучки лубу, які на поперечному перерізі стебла мають вигляд окремих островців або зливаються в суцільне кільце. Далі залягає шар ситоподібних трубок провідної системи лубу з клітинами-супутницями.

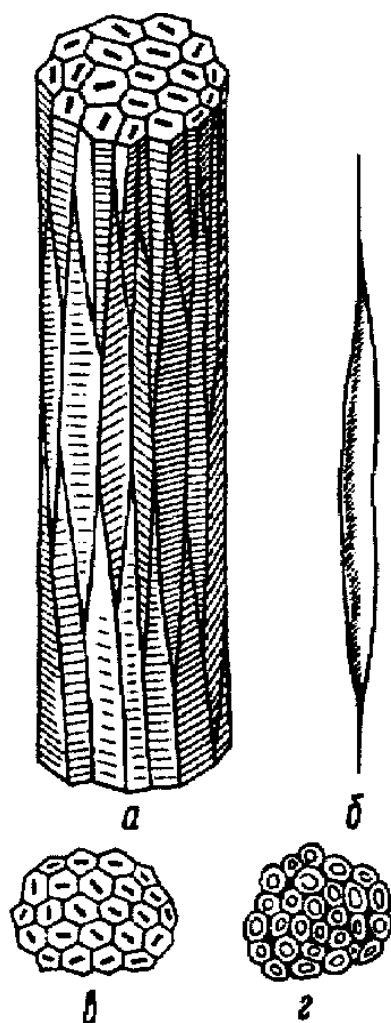


Рис. 41. Луб'яний пучок і елементарні волокна:

а - частина луб'яного пучка; *б* - елементарне волокно; *в* - поперечний розріз доброякісного луб'яного пучка; *г* - поперечний розріз луб'яного пучка з недоброякісним волокном

Епідерміс і паренхіма з волокнистими пучками та ситоподібними трубками утворюють корову частину стебла льону.

Під ситоподібними трубками лежить тонкий шар клітин камбіального кільця, що назовні відкладає елементи кори, а до середини — деревину.

Під камбієм розташована деревина, клітини якої з дуже потовщеними стінками. Вони пронизані великою кількістю судин, по яких надходять поживні речовини від кореня до надземних органів рослин. Внутрішня частина стебла (серцевина) складається з тонкостінних неміцних клітин, які на час досягання льону висихають, внаслідок чого в центрі стебла утворюється порожнина.

Основною частиною стебла є *волокнисті пучки*, заради яких і вирощують льон. Від кількості, якості й будови їх залежать урожай і якість волокна.

Волокнисті пучки (рис. 41), що кільцем розміщені в корі стебла, складаються з окремих елементарних волокнин, склеєних між собою пектиновою речовиною. Чим щільніше з'єднані між собою волокнини, тим вища технічна якість волокна.

Окрема елементарна волокнина являє собою дуже видовжену клітину з кінцями, що поступово потоншуються. На початку розвитку льону ці клітини мали округлу форму і були заповнені протоплазмою. В міру подовження стебла клітини також подовжуються, стінки їх дуже потовщуються з внутрішнього боку, протоплазма тонким шаром прилипає до стінок, всихає, і всередині волокнин утворюється порожнина у вигляді вузького каналу. Чим вужчий канал і товща стінка клітини, тим міцніші кожна волокнина і весь пучок.

Довжина елементарної волокнини 20-30 мм, деякі з них досягають 100-120 мм, товщина 20-30 мк. В одному пучку буває від 30 до 50 волокнин.

На поперечному перерізі в нижній частині стебла елементарні волокнини бувають овальної або округлої форми. Всередині стебла і вище вони багатокутні, внаслідок чого щільніше прилягають одна до одної, що забезпечує більшу міцність волокнистих пучків.

Кількість волокна і його міцність неоднакові в різних частинах стебла. Біля основи волокна близько 12% маси цієї частини стебла. Волокнини тут короткі, товсті, тому якість їх нижча. В середній частині стебла кількість волокна досягає 35 %. Воно тут довге, тонке, щільно з'єднане в пучки, що зумовлює високу його якість. У верхній частині стебла волокна близько 28-30%. Кількість елементарних волокон у пучку тут зменшується, а тому й волокно не таке міцне. У бічних гілках волокна ще менше, але відносний вміст його може бути значним. При переробці добувають тіпаного довгого волокна близько 18-20% від маси льносолом.

Визначення видів і підвидів культурного льону. Із більш як 200 видів, які об'єднує рід *Linum L.*, виробниче значення мають небагато. Найпоширенішим є льон звичайний культурний – *Linum usitatissimum L.* До культурних видів належить і льон-стрибунець - *Linum crepitans Dum.* Проте, цей вид втрачає значення культурного і трапляється у деяких місцях як бур'ян.

Основні відмінності між цими видами такі:

Linum crepitans Dum. Стиглі коробочки при досяганні широко розкриваються і відокремлюються від плодоніжок, насіння з невеликим носиком, легко обсіпається.

Linum usitatissimum L. Стиглі коробочки при досяганні не відокремлюються від плодоніжок і здебільшого залишаються закритими. Насіння з добре розвиненим носиком, не обсіпається

(незначна кількість його може обсипатись при перестоюванні на корню).

Звичайний культурний льон *Linum usitatissimum* L. має багато форм, які різняться морфологічними ознаками і біологічними особливостями.

За класифікацією, розробленою Є.В.Вульфом, звичайний культурний льон поділяється на п'ять підвидів: євразійський, середземноморський, проміжний, індо-абіссінський та індостанський. Підвиди індо-абіссінський та індостанський виробничого значення не мають.

Євразійський підвид (*ssp. eurasiaticum* Vav. et Ell.). Найпоширеніший підвид, який вирощують для добування волокна і як олійну культуру. Він включає такі групи різновидностей: льон-довгунець, межеумок, кучерявець.

Середземноморський підвид (*ssp. mediterraneum* Vav. et Ell.) вирощують переважно в середземноморських країнах. Як крупнонасінний його використовують в селекції при виведенні сортів з крупним насінням.

Проміжний підвид (*ssp. transitorium* Ell.) має крупне насіння, вирощують на півдні України як олійну культуру.

У табл. 12 наведено основні ознаки найважливіших підвидів льону.

12. Ознаки підвидів культурного льону (за Є. В. Вульфом)

Частина рослини	Євразійський	Середземно-морський	Проміжний
Квітки	Дрібні, розкриті	Великі, широко розкриті	Великі та середні, розкриті
Діаметр, мм	15—24	25—31	22—24
Коробочки	Дрібні	Великі	Середні
довжина, мм	6,1—8,3	8,5—11,1	7,3—9,4
ширина, мм	5,7—6,8	7,6—8,5	6,9—7,5
Насіння	Дрібне	Велике	Середнє
довжина, мм	3,6—4,9	5,6—6,2	4,3 – 5,5
ширина, мм	1,8-2,4	2,8—3,1	2,1—2,7
Маса 1000 насінин, г	2,1—6,2	10—13	6,3—9,3

Визначення груп різновидностей культурного льону. Найбільш поширений у нашій країні євразійський підвид культурного льону. Залежно від морфологічних ознак його поділяють на різновидності. Подібні за еколого-географічними, морфологічними та

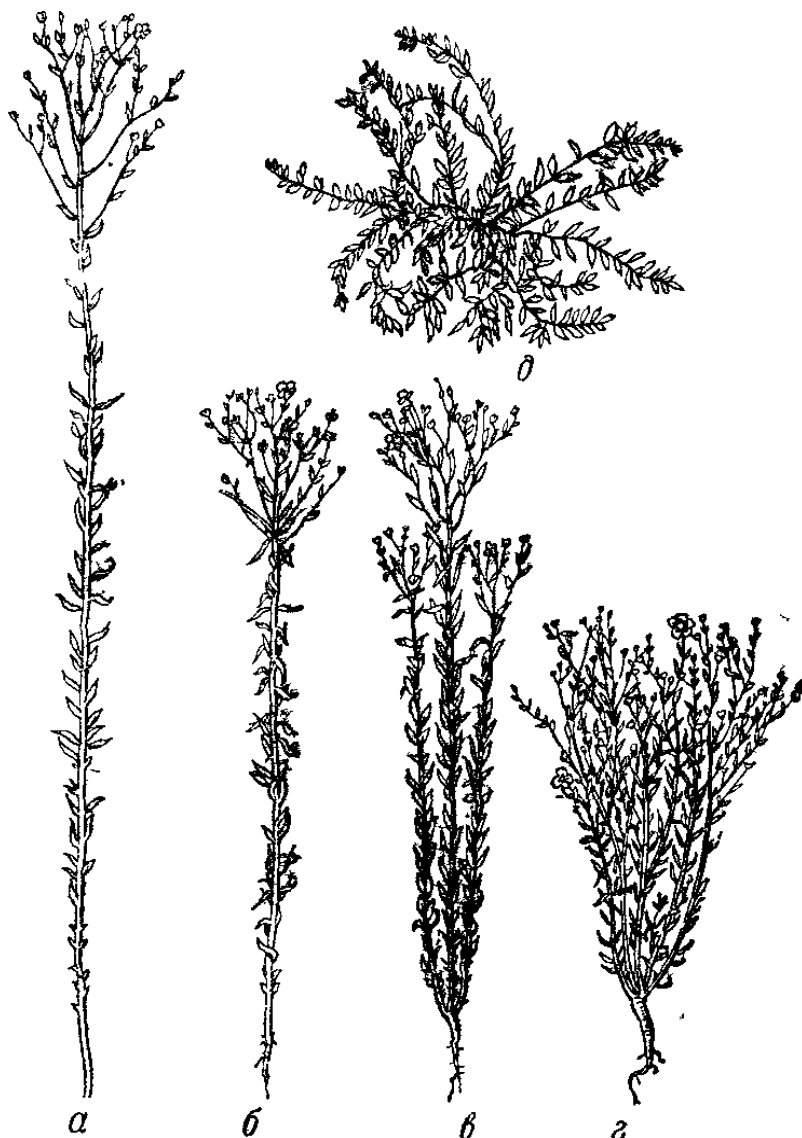


Рис. 42. Групи льону:

а — довгунець; *б, в* — межеумок (проміжний льон); *г* — кучерявець; *д* — сланкий льон.

іншими особливостями різновидності льону об'єднують у такі групи: довгунець, кучерявець, межеумок і сланкий (рис. 42).

З підвиду проміжного льону заслуговує на увагу група різновидностей крупнонасінного льону.

Довгунець (elongata) вирощують головним чином на волокно. Його стебло лише зверху має 5-8 бічних гілок, заввишки 70-125 см. У густих посівах одностеблій, утворює мало коробочок (1-3).

Кучерявець (brevitul-ticaulia) вирощують як олійну культуру. Стебло

його дуже галузиться по всій висоті рослини. Висота 30-50 см. На рослині утворюється

багато коробочок (40-50 шт.).

Межеумок, або проміжний льон (intermedia), займає проміжне місце між довгунцем і кучерявцем. Рослини заввишки 50-70 см, з більш розвинутим, ніж у довгунця, суцвіттям і більшою кількістю коробочок на ньому. Стебло галузиться по всій висоті. Вирощують на насіння для добування олії.

Сланкий льон (prostrata) утворює до цвітіння багатостеблій кущ із сланкими пагонами. Перед цвітінням стебла піднімаються і досягають довжини 45-70 см. Це напівозимі форми. При сівбі весною плодоносять, але дуже пізно. В невеликій кількості вирощують їх в Азербайджані, Вірменії і Дагестані.

Крупнонасінний льон має одностеблі рослини 55-70 см заввишки. За зовнішніми ознаками нагадує межеумок, але має більше коробочок і крупне насіння. До цієї групи належать і форми льону з середземноморського підвиду. Поширений в ОАЕ, Марокко та інших країнах Середземноморського басейну. Вирощується на насіння (для добування олії).

Порівняльну характеристику груп різновидностей льону за основними ознаками наведено в табл. 13.

13. Основні ознаки груп різновидностей культурного льону

Група різновидностей	Висота рослин, см	Галузистість стебла	Стебел на одній рослин і, шт.	Коробочо к на одній рослині, шт.	Маса 1000 насінин, г	Вміст олії у насінні і, %
Довгунець	70-125	Не галузиться	1	5-10	3,7-5,5	35-39
Межеумок	50-70	Слабо галузиться	1-2	15-26	4,5-6,0	38-42
Кучерявець	30-50	Дуже галузиться	4-5	30-50	4,0-8,0	38-45
Сланкий льон	50-60	Те саме	4-6	30-40	2,7-5,0	40-42
Крупнонасінний льон	55-70	Слабо галузиться	1-2	15-20	6,5-12,0	40-45

Основні сорти льону-довгунця, що рекомендовані до вирощування на Україні: Київський, К-6, Могильовський 2, Мрія, Томський 16, Український 2 і т.ін.

Фази росту та досягання льону. Фенологічні спостереження. За сприятливих умов сходи льону з'являються на 5-8-й день після

сівби. Під час набубнявіння оболонка насіння розривається і внаслідок росту підсім'ядольного коліна сім'ядолі виносяться на поверхню ґрунту, зеленіють і починають асимілювати вуглекислоту. Одночасно корінець заглиблюється в ґрунт і починає засвоювати поживні речовини та воду.

Протягом вегетаційного періоду у льону-довгунця розрізняють такі фази росту: *сходи, «ялинка», бутонізація, цвітіння і досягання*

(рис. 43). Стиглість льону буває зелена, рання жовта, жовта та повна.

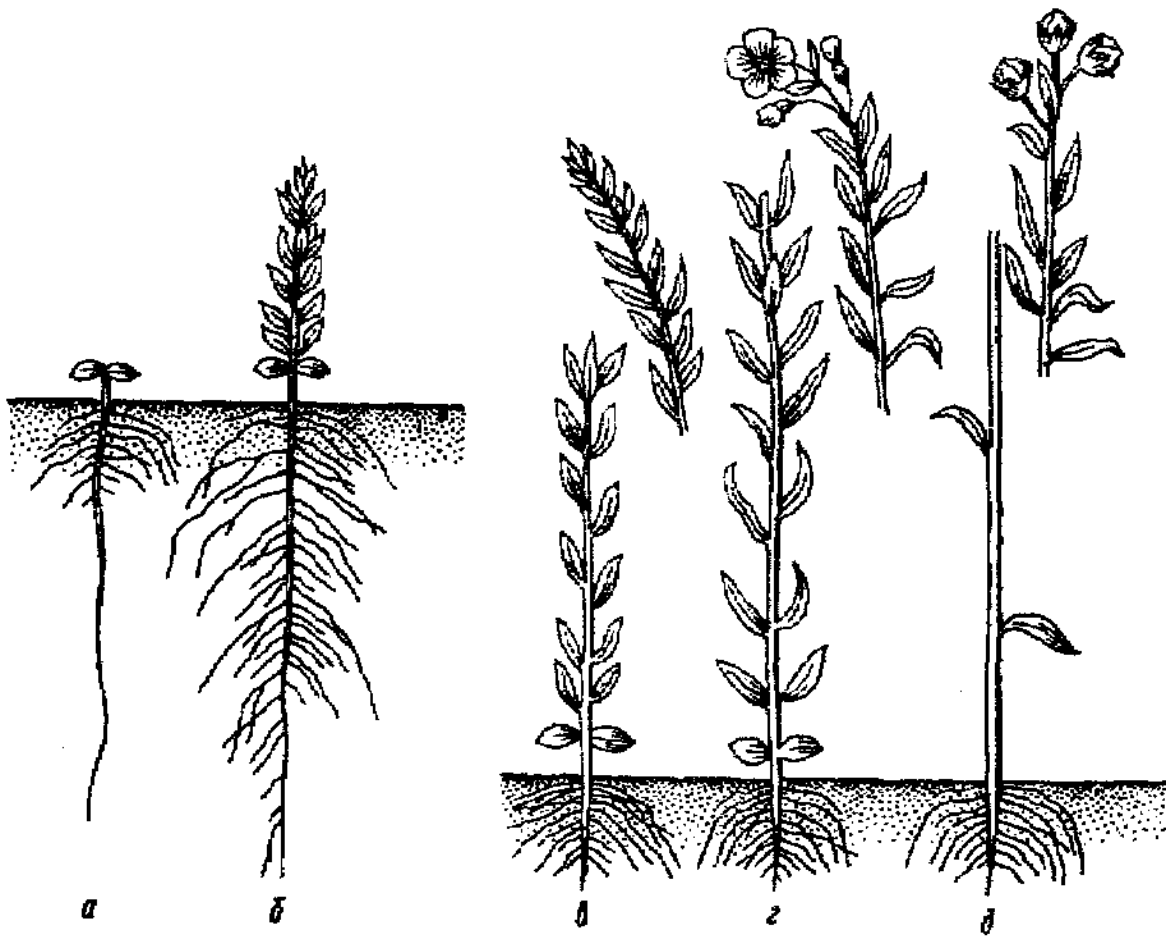


Рис. 43. Фази росту льону-довгунця:

a — сходи; *б* — «ялинка»; *в* — бутонізація; *г* — цвітіння; *д* - стиглість

Фаза сходів настає тоді, коли у 10% рослин на поверхні ґрунту з'являються сім'ядольні листки.

Після появи сходів з бруньки, що міститься між сім'ядолями, починають рости стебло та листки. Перші 15-20 днів після появи сходів льон росте дуже повільно, даючи приріст у висоту 0,3-0,6 см за добу. На кінець цього періоду рослини досягають висоти 8-10 см і мають 5-6 пар густо розташованих справжніх листків. Такий стан мають рослини льону у *фазі «ялинка»*.

Після фази «ялинка» у льону-довгунця настає період швидкого росту головного стебла. В цей період, що триває 12-20 днів, рослини льону за добу виростають на 4-5 см і досягають висоти 50-70 см. У стеблі рослин формується волокно, а на верхівці головного стебла і його бічних розгалужень з'являються генеративні органи — бутони.

У фазі бутонізації на головному стеблі утворюється перший бутон. Через 6-8 днів бутон розкривається і настає фаза цвітіння льону.

На початку фази бутонізації льон швидко росте. У фазі початку цвітіння ріст сповільнюється і під кінець цієї фази припиняється зовсім.

Одна квітка цвіте протягом 4-5 год. В ясні дні квітки розпускаються о 5-6-й год. і до 9-10-ї год. ранку пелюстки обсіпаються.

Дальший розвиток льону пов'язаний із змінами в зав'язі, яка перетворюється на плід-коробочку.

Фаза досягання характеризується формуванням насіння і швидким здерев'янінням тканин стебла.

Залежно від мети використання волокна льон збирають неодноразово. Тому у фазі досягання розрізняють зелену, ранню жовту, жовту і повну стиглості льону-довгунця.

Зелена стиглість настає на 60-62-й день після фази сходів. У цей час стебла, листки і коробочки ще інтенсивно-зелені, іноді листки в нижній частині стебла починають жовтіти. Насіння в коробочках білувато-зелене, легко роздавлюється, перебуває у фазі молочної стиглості. Формування волокна ще не закінчилось. Зібраний у цій фазі льон має м'яке, шовковисте, тонке, але неміцне волокно, з якого виготовляють батист і мережива.

Рання жовта стиглість настає на 73-78-й день після з'явлення сходів. В цей час лише верхні листки залишаються зеленими, середні жовтіють, а на нижній третині стебла опадають. Стебло стає світло-жовтим, а верхівка залишається зеленою. Верхні коробочки жовтіють і починають буріти. У більшості коробочок насіння вже сформоване, у достиглих плодів стає світло-коричневим. Повністю досягає під час сушіння льону. Збирання врожаю в цей час забезпечує максимальний вихід насіння і волокна кращої якості.

Жовта стиглість настає на 83-85-й день після з'явлення сходів. Листки жовті й не обсіпаються тільки у верхній частині стебла. Основна маса коробочок жовтого і бурого кольору. Насіння світло-коричнєве. Вихід волокна зменшується, якість його знижується. У цій стиглості збирають льон на насінних ділянках.

При повній стиглості всі листки опадають, стебло стає темно-бурим, коробочки — світло-коричневими (в жарку погоду можуть розтріскуватись), насіння коричневим, блискучим. Волокно грубе, шорстке, вихід його зменшується.

Вегетаційний період (від сходів до досягання) – 75-90 днів. У жарку погоду він скорочується до 60-65 днів, а в холодну, дощову збільшується до 100 і більше днів.

Визначення повноти сходів і густоти стояння рослин. Урожай льняної соломки, вихід волокна і його якість залежать від повноти сходів і густоти стеблостою. На відміну від зернових і технічних культур для льону характерна велика густота стеблостою, яка може досягати більше 20 млн. рослин на гектар.

Методика визначення повноти сходів і густоти стеблостою льону подібна до методики визначення цих показників у зернових хлібних культур звичайної рядкової сівби.

Визначення масової норми висіву. Високий врожай волокна льону на родючих ґрунтах можна мати лише за умов, що перед збиранням на 1 м² буде 1700-2000 стебел льону. Враховуючи, що польова схожість насіння становить 80-85%, для досягнення такої густоти слід висівати 25-30 млн. насінин на 1 га

Рекомендаціями науково-дослідних установ для кожної області у межах сорту встановлено норму висіву в млн. насінин на 1 га.

Щоб обчислити масову норму висіву (в кілограмах на 1 га), потрібно установлену кількість млн. насінин на 1 га помножити на масу 1000 насінин, розділити на величину посівної придатності і помножити на 100.

Наприклад, норма висіву при 100%-ій посівній придатності насіння становить 25 млн. схожих насінин на 1 га. Якщо маса 1000 насінин 5 г, а посівна придатність 94%, то масова норма висіву буде:

$$25 \times 5 : 94 \times 100 == 133 \text{ кг на 1 га.}$$

Визначення приросту надземної маси. Протягом вегетаційного періоду висота і маса рослин льону збільшуються нерівномірно: у фазі «ялинки» вони ростуть повільно, найбільший приріст після фази «ялинки» до часу цвітіння; на початку цвітіння рослини льону не ростуть у довжину і приріст маси сповільнюється. Тривалість того чи іншого періоду змінюється залежно від умов вирощування. Для вивчення впливу окремих факторів на ріст рослин слід систематично, починаючи з часу з'явлення сходів, через кожні 15 днів відбирати проби для біометричного вимірювання.

Для визначення приросту надземної маси беруть по 10 рослин у 10 різних рядках. Пробу із 100 рослин висушують і зважують

Одночасно визначають середню висоту рослин, кількість листків, коробочок, бічних гілок, технічну довжину стебла.

Дані записують у таблицю спеціального зразку.

Визначення біологічного врожаю і його структури. Для визначення біологічного врожаю льону відбирають рослини з пробних ділянок розміром $1/4 \text{ м}^2$ (50 x 50 см), які розміщені в чотирьох місцях поля і мають типовий за станом льон. Для цього можна використовувати пробні ділянки, на яких визначають повноту сходів і густоту рослин.

На пробних ділянках висмикують усі рослини з корінням. Підраховують середню кількість. На 100 рослинах визначають їхню висоту, в тому числі вище 100 см, від 80 до 100 см, від 60 до 80 см, нижче 60 см. Одночасно визначають середню довжину технічної частини стебла льону. Кількість коробочок і насіння обчислюють на 10-20 рослинах і вираховують середній показник на одну рослину. Після цього сніп зважують, обмолочують, зважують окремо соломі і насіння й підраховують вихід насіння від маси рослин. Визначають також масу 1000 насінин.

На великих площах кількість пробних ділянок збільшують. Дані записують у спеціальну таблицю структури врожаю льону.

Визначення процента технічної частини стебла. Технічна частина стебла льону, як уже зазначалося,— це пряма, нерозгалужена частина рослини від місця прикріплення сім'ядолей до нижньої гілочки з коробочками. Це найцінніша частина стебла, з якої добувають довге, найкраще волокно. З розгалуженої частини стебла волокно низької якості, коротке, здебільшого відходить у паклю. Тому для оцінки врожаю визначення процента технічної частини стебла і суцвіття має велике практичне значення.

Для аналізу беруть пробу з 50 обмолочених рослин і зважують. Потім відрізають і зважують технічну частину стебла і обчислюють процент її від усієї маси стебла льону.

Визначення довжини і товщини технічної частини стебла. Чим довша технічна частина стебла, тим довше волокно і вищий його номер. Тому при оцінці врожаю довжину цієї частини визначають як основний показник (рис. 44).

Для аналізу беруть 50 обмолочених рослин, відрізають технічну частину і кожну з них вимірюють у сантиметрах. Після цього визначають середнє арифметичне з усіх вимірів.

Діаметр стебла також є дуже важливою ознакою при оцінці якості соломи льону. З тоншого стебла більший вихід волокна вищої якості.

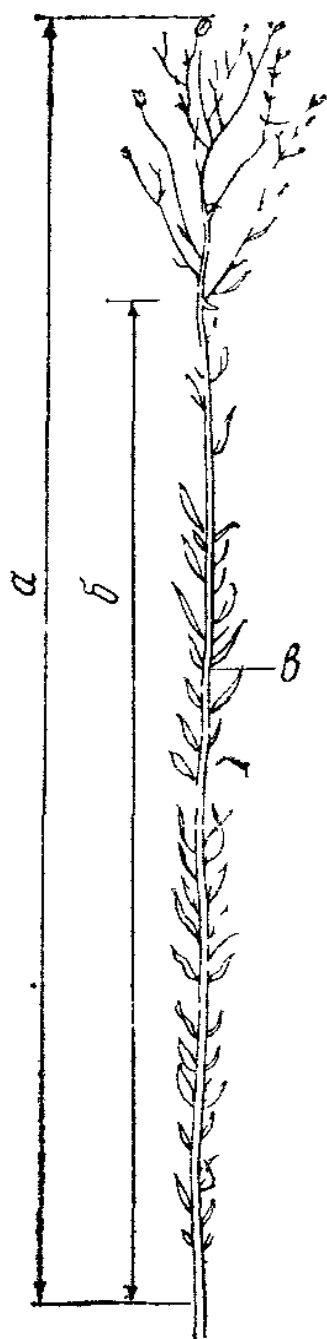


Рис. 44. Схема частин рослини льону:

а - загальна довжина;
б - технічна довжина;
в - товщина

Розрізняють тонкостеблий льон (з діаметром стебла 0,8-1,2 мм), середній (1,3-2,0 мм) і товстостеблий (2,1 мм і більше). Найкращий льон з діаметром стебла 1-1,5 мм. Солома, товща за 1,5 мм, вважається грубою, і вихід волокна з неї менший.

Товщина достиглого стебла льону нерівномірна. Від основи до 1/3 висоти вона збільшується, а вище — стебло поступово звужується. Найбільше волокна у найтовщій частині стебла.

Товщину стебла вимірюють мікрометром посередині технічної частини стебла. Середній показник визначають на підставі вимірів 50 стебел.

Визначення процента лубу і деревини у стеблі льону. Остаточну оцінку якості льоносоломи можна зробити тільки після її переробки, за кількістю виробленого тіпаного волокна або пряжі. Проте можна попередньо оцінити її в лабораторних умовах, визначивши процент лубу і деревини в соломі.

Із зразка для аналізу беруть 10 стеблин, в яких посередині технічної частини вирізують і зважують відрізки 20 см завдовжки. Пробу відрізків пропускають через лабораторну плющилку для роздавлювання деревини. Потім, користуючись голкою, розколюють стебло з одного боку в поздовжньому напрямі, розправляють у вигляді стрічки і обережно пінцетом знімають луб. Зваживши луб, визначають процентне співвідношення лубу і деревини в соломі.

4.2. КОНОПЛІ

Коноплі вирощують на волокно і насіння. Волокно має високу міцність, стійке проти гниття. У стеблах міститься 20-25% волокна. Його використовують для виготовлення канатів, вірьовок, шпагату і різних технічних тканин. Насіння містить до 36% високоцінної харчової й технічної олії. Вона має високі смакові якості, її можна використовувати безпосередньо в їжу, для виготовлення консервів та кондитерських виробів. Олія належить до висихаючих (йодне число 140-165), тому її застосовують для виготовлення лаків і фарб.

Ботанічна характеристика. Коноплі належать до родини коноплевих (*Cannabaceae*), яка включає три види. Для одержання волокна і насіння вирощують коноплі звичайні (посівні) — *Cannabis sativa* L. Це однорічна дводомна рослина, яка має чоловічі й жіночі екземпляри. Рослини, на яких утворюються чоловічі квітки, називають *плоскінню*, а рослини з жіночими квітками — *матіркою* (рис. 45). Співвідношення між чоловічими і жіночими рослинами у посівах 1:1, проте частка в урожаї різна.

Коренева система стрижнева. Головний корінь заглиблюється в ґрунт на 1,5-2 м і більше. Бічне коріння поширюється в діаметрі 100-120 см. Проте, порівняно з надземною масою, коренева система недостатньо розвинена. Основна маса коренів розміщується на глибині 40 см, що свідчить про високі вимоги конопель до поживних речовин і вологи. Маса кореневої системи матірки в 2-2,5 рази перевищує масу коренів плоскіни.

Стебло біля основи округле, вище другого міжвузля має рифлену форму, а в середній частині воно округле і борозенчасте. Залежно від типу, сорту і умов вирощування висота буває 0,6-5 м, а товщина — від 3 до 30 мм. При оптимальній густоті посіву стебла не гілкуються знизу, а зверху утворюють лише слаборозвинені квітконосні пагони, які становлять чоловіче і жіноче суцвіття. Кількість міжвузлів коливається від 3 до 10. Широко змінюється також їхня довжина, яка має велике значення при практичному використанні стебел. Міцність волокна у вузлах дещо менше, ніж у міжвузлях. Довжина міжвузлів змінюється від 5 до 40 см. До середини стебла вони довші, а до країв — коротші. Всередині стебло порожнисте.

Змінюється також і товщина стебла. До середини воно потовщується, а до верхівки — стає тоншим.

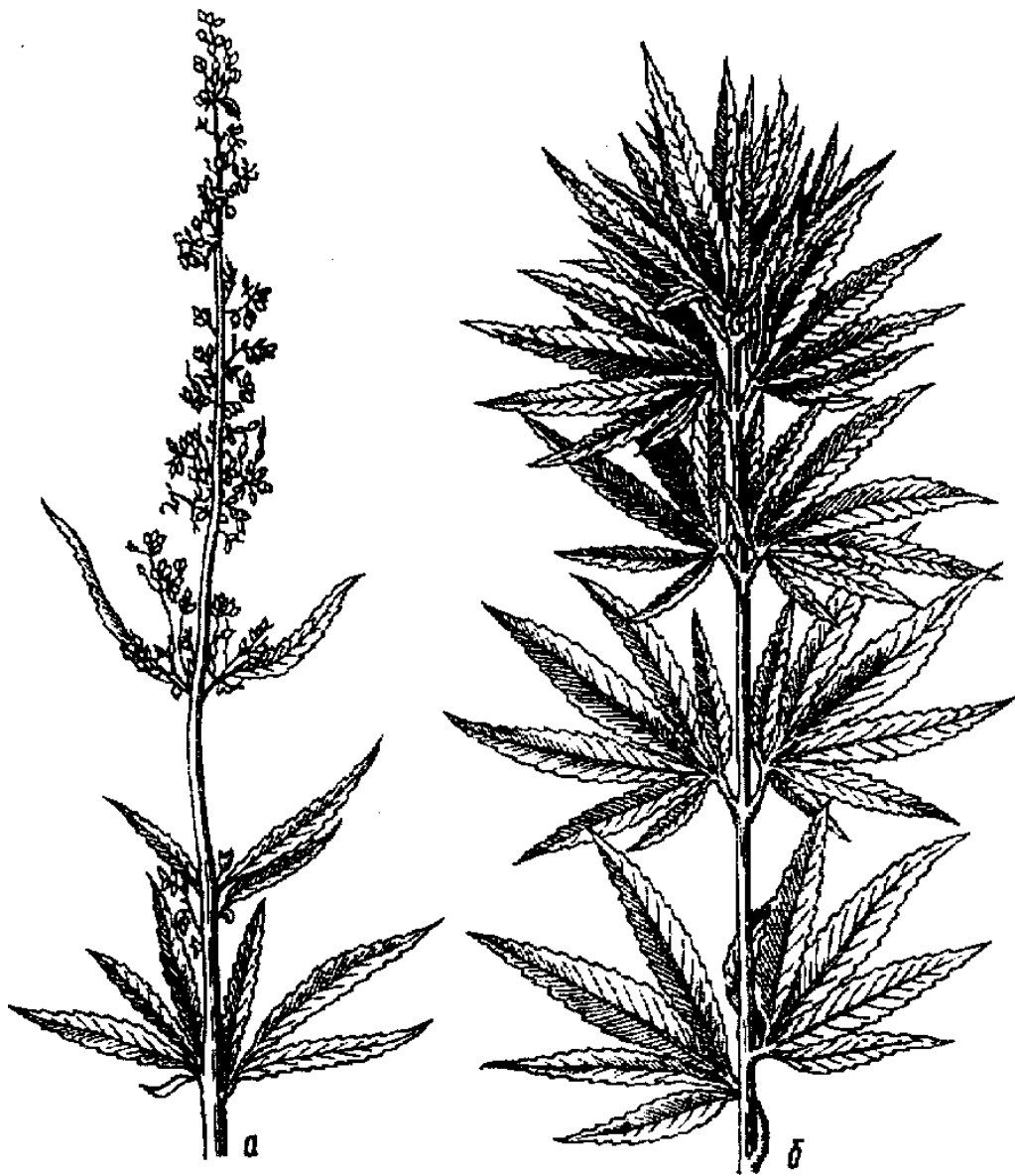


Рис. 45. Верхні частини рослин конопель:
а — чоловічої (плоскінь); *б* — жіночої (матірка)

Листки. Під час проростання насіння на поверхню ґрунту виносяться дві овальні або оберненояйцеподібні м'ясисті сім'ядолі, які швидко зеленіють. Потім із бруньки, розміщеної між ними, розвивається перша пара справжніх листків. Вони складаються з однієї широкої, до верхівки звуженої пластинки із зазубленими краями. Наступні листки розміщуються на вузлах стебла. Друга пара справжніх листків складається із 3 лопатей. На наступних вузлах їхня кількість збільшується до 5, 7, 9 і навіть 11. Таким чином, типовий листок конопель розсічений, лопатевий, з непарною кількістю лопатей. Розмір листків збільшується від основи стебла до його середини. До верхівки рослини листки перетворюються у невеликі

однолопатеві пластинки. По всій довжині стебла листки розміщуються супротивно, а на верхівці — почергово. Листки жіночих рослин крупніші й більш розсічені.

Суцвіття чоловічих рослин — волоть, на якій квітки зібрані в невеликі китиці в пазухах листків бічних гілок і на верхівці стебла. Суцвіття жіночих рослин називається насінною головкою, на якій жіночі квітки розміщуються компактно біля основи коротких бічних гілок.

Чоловіча квітка складається з квітконіжки, п'ятипелюсткової оцвітини жовто-зеленого кольору і п'яти тичинок із довгими пиляками, що звисають із квіток. Пильник чотиригніздий із поздовжнім розрізом (рис. 46). Жіноча квітка має оцвітину зеленого кольору у вигляді однолисткового розщепленого з одного боку чохлика, всередині якого міститься маточка.

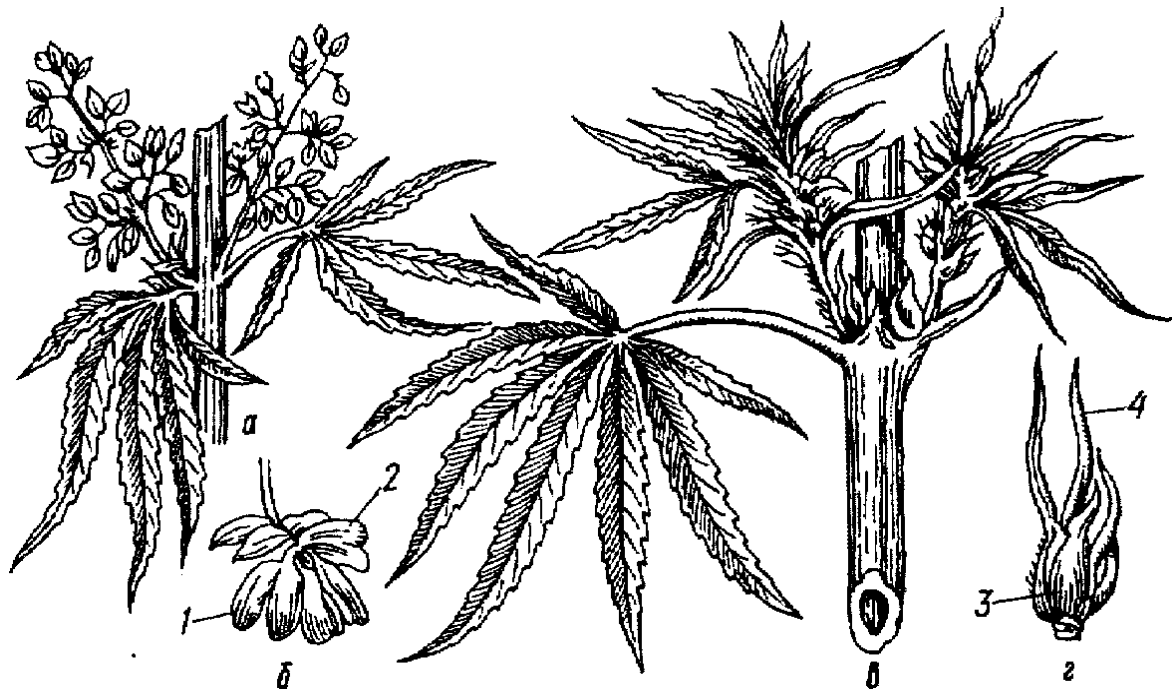


Рис. 46. Суцвіття і квітки конопель:

а — суцвіття плосконі — китиця; б — чоловіча квітка (1 — тичинка; 2 — листочки оцвітини); в — суцвіття матірки - колосоподібна головка; г — жіноча квітка (3 — зав'язь; 4 — приймочка)

Зав'язь одногнізда, утворюється з двох плодолистиків, посередині яких знаходиться насінний зачаток. Зверху зав'язі розміщуються дві довгі, пірчасті, безбарвні приймочки, що зростаються біля основи. Початок цвітіння жіночих квіток

визначається виходом приймочок із плодолистика на 1-2 мм.

Коноплі — перехреснозапилъна культура.

Період цвітіння триває 15-40 днів. Під час цвітіння у повітрі знаходиться багато пилку, який переноситься вітром на великі відстані.

У природі існують також форми конопель, у яких на одній рослині є суцвіття чоловічих і жіночих квіток. Трапляються рослини з двостатевими квітками або ж рослини, на яких чоловічі й жіночі квітки розміщуються в одному суцвітті матірки або плосконі.

Плід — горішок округлояйцеподібної форми, завдовжки 2,5-4,5 і завширшки 1,5-3,5 мм, вкритий розрослим чохликом (рис.47). Складається із зовнішньої плодової оболонки темно- або світло-сірого кольору, внутрішньої тонкої насінної оболонки і зародка. У зародку є сім'ядолі, зародкове стебло, листки і корінець.

Маса 1000 насінин — 9-25 г.

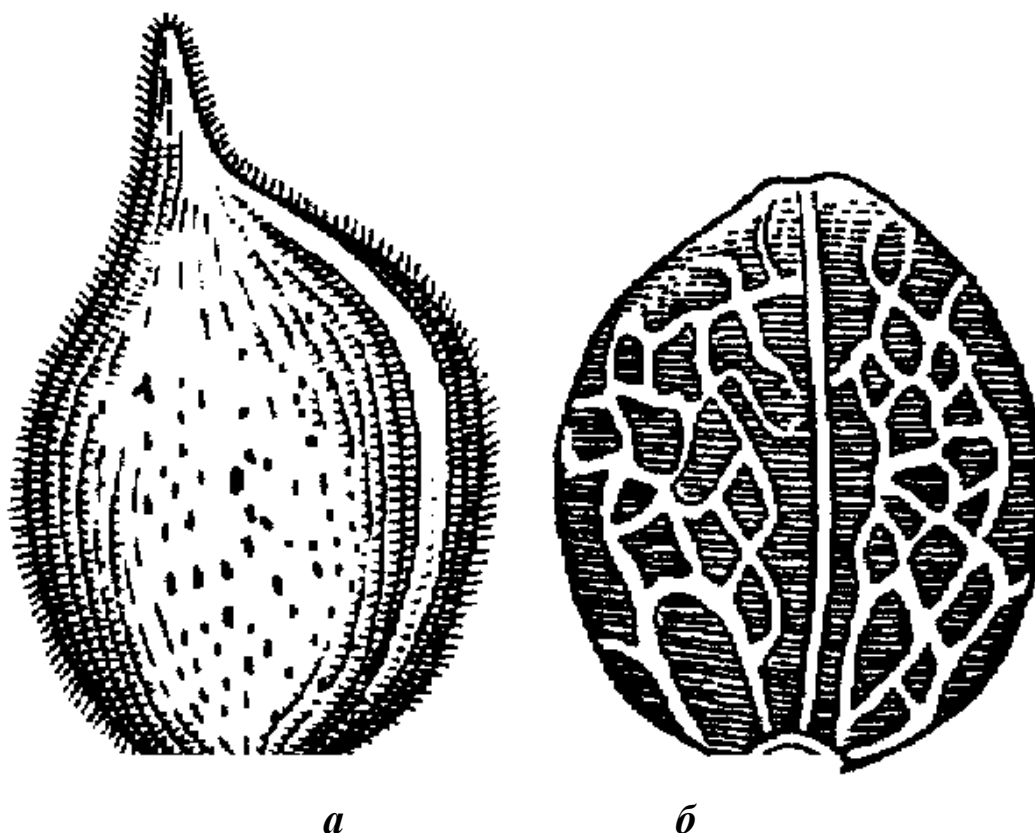


Рис. 47. Плід конопель:

a — у чохлику; *б* — без чохлика

За насінням і сходами відрізнити плоскінь від матірки не можна. Різниця проявляється лише з часу з'явлення бутонів на чоловічих рослинах (табл. 14).

Чоловічі й жіночі рослини відрізняються за особливостями росту й розвитку. В перший період швидше росте плоскінь, але після відцвітання матірка обганяє її.

14. Ознаки плосконі й матірки

Ознаки	Плоскінь	Матірка
Забарвлення рослин	Жовтувате	Зелене
Стебло	Тонше, ніж у матірки, з довгими міжвузлями	Товще, ніж у плосконі, з коротшими міжвузлями
Облистненість	Незначна	Велика
Довжина гілок	Довгі	Короткі
Щільність суцвіття	Нещільне	Щільне, особливо на верхівці
Розміщення квіток	На коротких гілочках зібрані китицями на верхівці стебла і бічних розгалуженнях	У пазухах листків
Оцвітина	П'ятипелюсткова	Однолистковий чохлик, розчеплений з одного боку
Тичинки	5	-
Зав'язь	-	Одногнізда
Приймочки	-	Двопірчасті

Анатомічна будова стебла конопель. За внутрішньою будовою стебло конопель нагадує стебло льону, але має деякі особливості. Воно складається з чотирьох типів тканин: кори, камбію, деревини і серцевини (рис. 48), яка після цвітіння зсихається, внаслідок чого всередині стебла утворюється порожнина.

У корі розрізняють: епідерміс (шкірка), коленхіму, первинні і вторинні луб'яні пучки.

Зверху кора вкрита епідермісом, що являє собою шар клітин, які щільно прилягають одна до одної і вкриті кутикулою. На епідермісі багато волосків.

Під епідермісом залягає шар паренхімних клітин, які утворюють коленхімну тканину, що надає міцності стеблу молодій рослини до з'явлення волокна і деревини. За коленхімою залягає кора паренхіма, що складається з тонкостінних клітин, в яких відкладаються запаси поживних речовин.

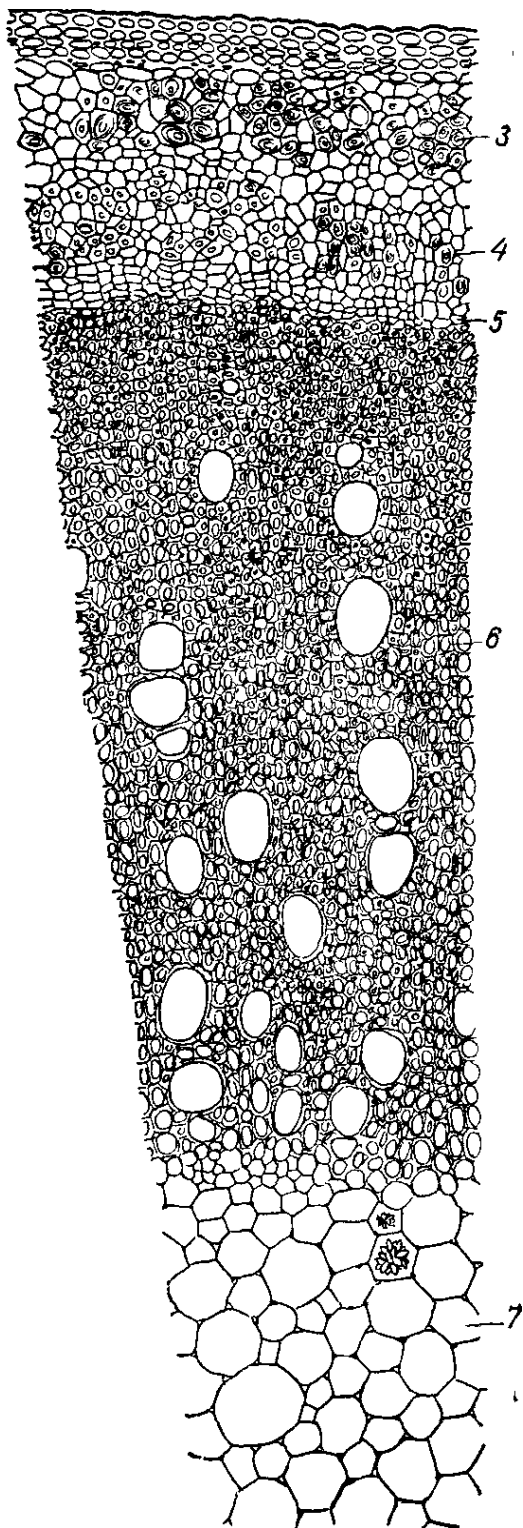


Рис. 48. Частина стебла конопель (поперечний розріз):
 1 — епідерміс; 2 — коленхіма; 3 — первинний луб; 4 — вторинний луб; 5 — камбій; 6 — деревина; 7 —

Всі перелічені частини утворюють первинну кору, за якою залягає шар твердого лубу і первинних луб'яних пучків. Останні утворені з товстостінних прозенхімних (видовжених) клітин або елементарних веретеноподібних волокон із загостреними або притупленими кінцями. Середня довжина елементарного волокна становить 3,5-4,5 см, але може змінюватись від 1 до 10 см; ширина їх в 1000 разів менша від довжини. Луб'яні пучки утворюють майже суцільне кільце.

Під луб'яними пучками лежить система ситоподібних трубок, по яких переміщуються поживні речовини від листків.

Внаслідок діяльності камбію у стеблі конопель, крім кільця первинних луб'яних пучків, утворюється внутрішнє кільце вторинних луб'яних пучків, яке складається з 2-3 шарів. Клітини тут близько 4 мм завдовжки, більш дерев'янисті, з'єднані у невеликі малоеластичні пучки. Це малоцінна частина лубу.

Первинні і вторинні луб'яні пучки розміщені в стеблі нерівномірно: 10% нижньої частини рослини має в основному вторинні луб'яні пучки. Середня частина, що становить близько 70% довжини стебла, має як первинні, так і вторинні пучки, але переважають перші. У верхній частині (20% довжини стебла) є тільки первинні луб'яні пучки.

У плосконі волокна більше, ніж у матірки. Під вторинними луб'яними пучками лежить тонкий шар камбію, за

яким розміщуються деревина і серцевина. Остання займає близько 50% діаметра стебла (рис. 49).

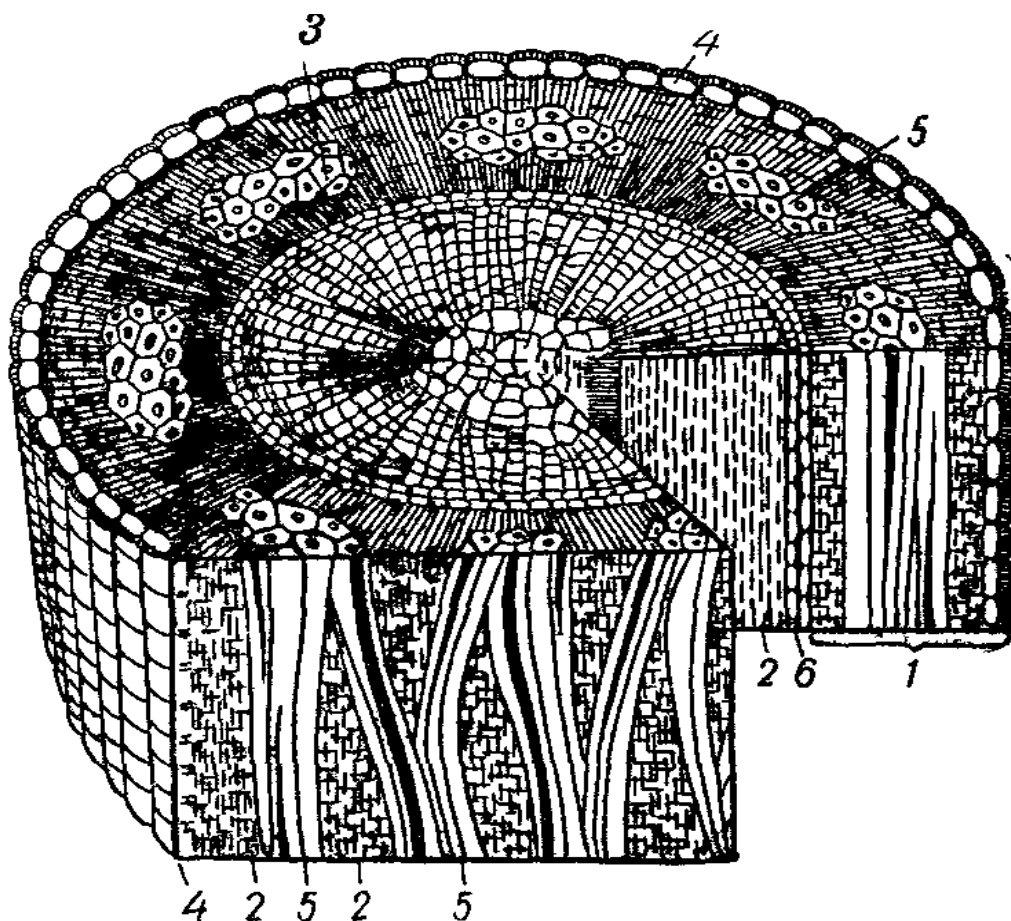


Рис. 49. Схема будови луб'яної рослини:

1 - кора; 2 – деревина; 3 - серцевина; 4 - покривна тканина (епідерміс); 5 - волокнисті пучки; 6 - камбій

Визначення груп конопель. Відрізняють три самостійних види конопель: *коноплі звичайні* (*Cannabis sativa* L.) ($2n = 20$), які вирощують для одержання волокна і насіння, *коноплі індійські*, або *гашишні* (*Cannabis indica* Lam.), з листків яких виробляють наркотичну речовину — гашиш (вирощують в Індії, Ірані, Туреччині та інших країнах) і *коноплі дикі* (*Cannabis ruderalis* Janisch.), які зустрічаються як бур'ян на полях Сибіру, Середньої Азії, Поволжя та в інших місцях.

Звичайні коноплі поділяються на три еколого-географічні групи, що різняться морфологічними, фізіологічними та господарськими ознаками: північні, середньоросійські і південні.

Північні коноплі поширені у регіонах Крайньої Півночі Російської Федерації, середньоросійські — у середній смузі країн

СНД, південні — на Україні, багатьох областях Росії, в Білорусії, Киргизстані та Казахстані. Основні відмінні ознаки груп конопель звичайних представлені в табл. 15.

15. Основні ознаки груп різновидностей конопель звичайних

Ознака	Північні	Середньоросійські	Південні
Висота рослин, см	50—60	125—225	250—400
Стиглість, днів	Скоростиглі, 60-80	Середньостиглі, 95-125	Пізнюстиглі, 140-150
Стебло	Тонке, мало гілкується, мало облиственене	Тонке, гіллясте, середньооблиственене, 4-6-гранне	Опушене, добре облиственене, 6-8-гранне
Листки	Дрібні, 3-5-лопатеві	Середніх розмірів, 5-6-лопатеві	Великі, 7-13-лопатеві
Насіння	Дрібне, світло-сіре	Середньої крупності, світло-сіре із слабкою	Крупне, сіре, з мозаїкою
Маса 1000 насінин, г	12—15	13—20	18—22
Урожайність волокна, ц/га	1—2	6—8	12-18
Урожайність насіння, ц/га	1,5—2	8—10	3—5

Основні сорти конопель, що вирощуються на Україні:
Дніпровські одностовбні 6, Дніпровські одностовбні 14 та ін.

4.3. БАВОВНИК

Бавовник — важлива технічна культура у світовому землеробстві. Волокно з неї є основною сировиною текстильної промисловості більшості країн світу. Питома вага його серед прядивної сировини рослинного походження становить близько 85%.

З бавовняного волокна виготовляють тканини, нитки, а також спеціальні технічні тканини для авіаційної (парашути), автомобільної (корд) промисловостей та енергетики. З коротких волокнинок, або підпушку, виробляють вату, фетр, пластмасу, кіноплівки, з лущиння — картон, ізоляційний матеріал тощо.

Насіння бавовнику містить 20-27% олії, яку використовують для харчових потреб, виготовлення мила, гліцерину та ін. Макуха бавовнику, що містить близько 40% білка, — цінний концентрований корм для тварин.

Ботанічна характеристика. Рід бавовнику *Gossypium*, який належить до родини мальвових *Malvaceae*, об'єднує 37 видів. У світовому землеробстві найбільше використовують бавовник звичайний, або мексиканський (середньоволокнистий), — *Gossypium hirsutum* L. і бавовник перуанський, або єгипетський (тонковолокнистий), — *Gossypium barbadense* L. (рис. 50).



Рис. 50. Будова куща бавовнику (схема):

1 — головне стебло; 2 — коробочки; 3 — плодові гілки; 4 — ростові гілки

Коренева система стрижнева. Стрижневий корінь проникає на глибину до 2 м. Зверху утворюються бічні корені першого, другого і наступних порядків. Вони поширюються в горизонтальному напрямку на 1,5 м у діаметрі. Після появи сходів протягом 25-30 днів корінь росте дуже швидко, збільшуючись за добу на 2-3 см.

Стебло пряме, міцне, знизу здерев'яніле, укрите волосками, гіллясте, використовують як паливо, а також для виготовлення меблів. Гілки бавовнику утворюються із бруньок, розміщених у пазухах листків. Гілки бувають двох типів — ростові (моноподіальні) і плодові (симподіальні). Моноподіальні розвиваються із бруньок, розміщених у пазухах 3-5 листків, а симподіальні формуються вище моноподіальних. На них утворюються квітки і коробочки (рис. 51).

Листки різняться між собою формою, розміром і розсіченістю. Перші три листки цілокраї, серцеподібні, а наступні — лопатеворозсічені на 3-7 лопатей. На стеблі вони розміщуються спіралью, на симподіальних гілках розміщення цих листків тільки супротивне з плодовими органами.

Квітки (рис. 52) п'ятірного типу, великі. Пелюстки зростаються біля основи і мають жовте, кремове, біле або рожеве забарвлення. Біля основи пелюсток тонковолокнистих форм є малиново-червона пляма. Знизу віночка формуються три приквітки, зазублені по краях, і чашечка зеленого кольору, яка щільно обгортає віночок.

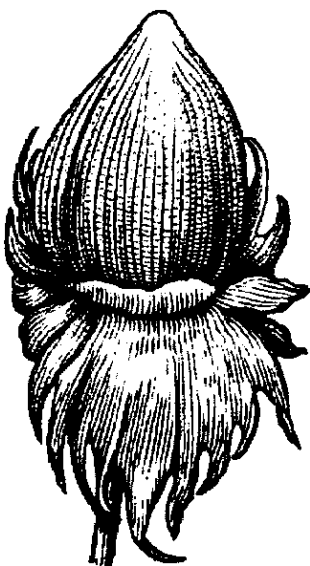


Рис. 51. Коробочка бавовнику (не розкрилася)

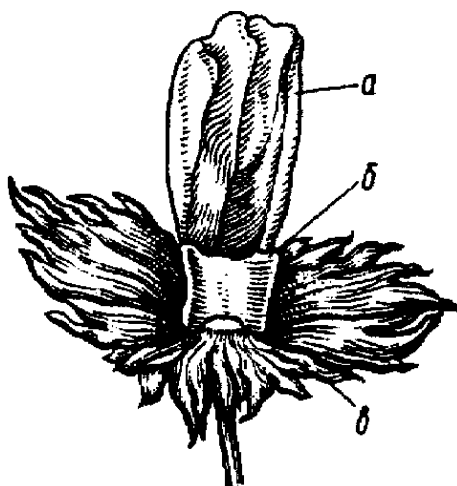


Рис. 52. Квітка бавовнику:
а — приквіток; б — чашечка; в — віночок (ще не розкрився)

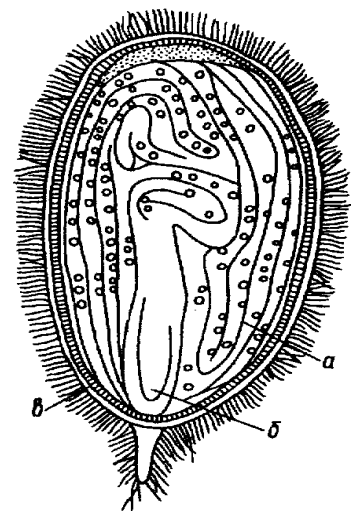


Рис. 53. Схема будови насіння бавовнику:
а - складки сім'ядолей; б - корінець; в - оболонка (шкірка) з підпушком

Велика кількість тичинок (60-80 шт.) зростаються між собою, утворюючи тичинкову трубку, всередині якої знаходиться стовпчик, що закінчується над пиляками три-, п'ятироздільною приймочкою. Зав'язь, від якої відходить стовпчик, зверху зростається з віночком і тичинковою трубкою. Вона буває залежно від виду бавовнику три-, чотири- і п'ятигніздою. Бавовник, в основному, самозапильна рослина, проте може бути і перехреснозапильною.

Плід (рис. 54) – три-, п'ятигнізда коробочка округлояйцеподібної або сплюснутої форми, діаметром 2-5 см. Стулки коробочки при досяганні підсихають і під тиском волокна й насіння розкриваються, вивільняючи вміст коробочки – сирець. На одній рослині може утворюватися до 200 коробочок, у кожній з яких міститься 25-50 насінин. Середня маса сирцю однієї коробочки – 4-6 г.

Насіння (рис. 53) овальнояйцеподібної форми, завдовжки 9-12 і завширшки 6-8 мм, укрите волосками (волокном). На одній насініні утворюється до 30 тис. волокон. Волоски, або елементарні волокна, є одноклітинними виростами епідермісу оболонки. Насінина вкрита також підпушком, або лінтером, що становить 2% маси насіння. Вихід волокна від сирцю становить 28-41%.

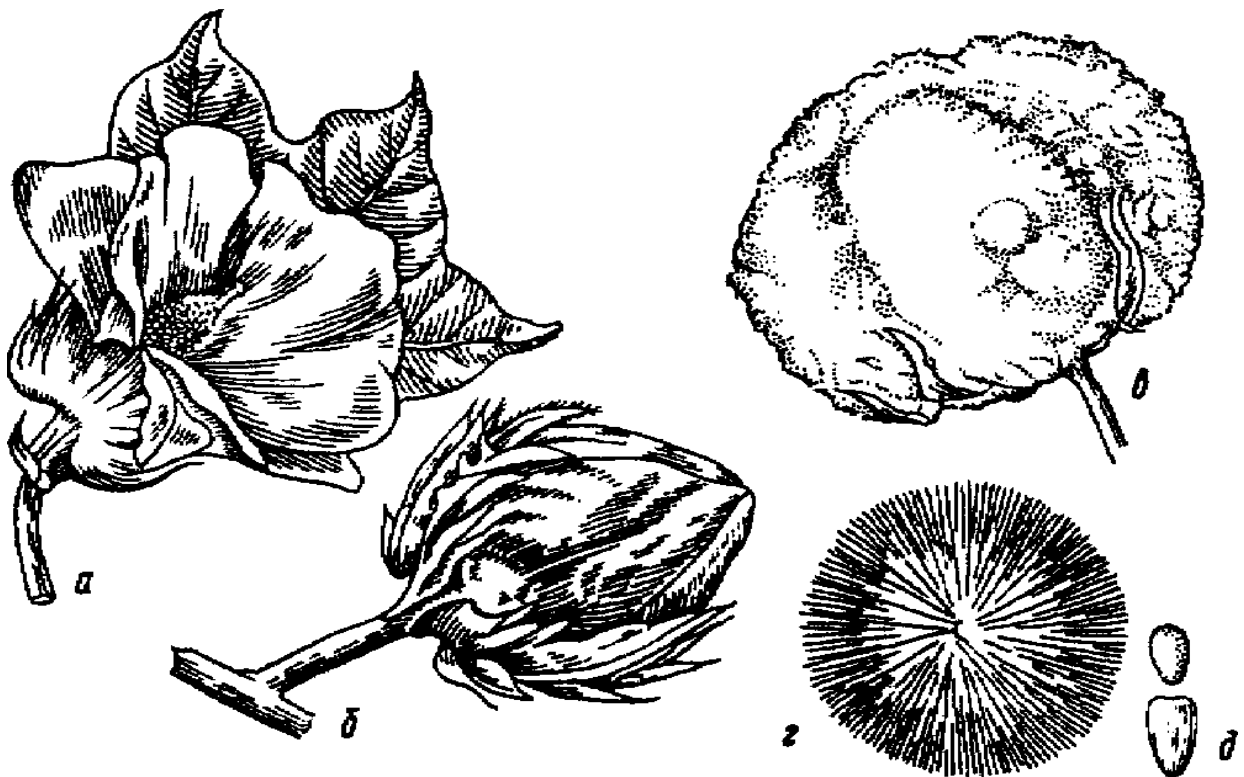


Рис. 54. Бавовник звичайний (довговолокнистий):

a — квітка; *б* — нерозкрита коробочка; *в* — розкрита коробочка;
г — літучка (розправлена); *д* — насіння

Зверху насінина вкрита двома оболонками — зовнішньою здерев'янілою, темно-коричневого кольору і внутрішньою плівчастою, під якою розміщується зародок, який складається із двох сім'ядолей, корінця і бруньки.

Визначення видів. Бавовник належить до роду *Gossypium*, родини мальвових — *Malvaceae*. Цей рід об'єднує 37 видів, з яких тільки п'ять уведено в культуру.

Найпоширеніші у світовому виробництві тільки два види — бавовник звичайний — *Gossypium hirsutum* L. і бавовник перуанський (єгипетський) — *Gossypium barbadense* L. Третій вид - бавовник трав'янистий, гуза (*Gossypium herbaceum* L.) — в культурі трапляється рідко (табл. 16).

16. Відмінні ознаки видів бавовнику

Ознаки	Звичайний	Перуанський
Висота рослин, м	1-1,5	1-3
Опушеність стебла і пагонів	Волоски в один ряд	Голе
Тип гілкування	Від гранично нульового до 3-4	До 4
Листки	Вкорочено трикутні лопаті, біля основи звужені, прилистки вкорочені	Видовженотрикутні лопаті, біля основи незвужені, прилистки видовжені
Квітки	Середнього розміру, без плями біля основи пелюсток	Великі, з червоною плямою біля основи пелюсток
Коробочки	Великі, 4-5-стулчасті, добре розкриваються	Середні, 3-4-стулчасті, добре розкриваються
Волокно	Біле, завдовжки 28-35 мм	Кремове, завдовжки 35-50 мм
Насіння	З підпушком	Голе або слабоопушене

Бавовник звичайний — *Gossypium hirsutum* L. — походить з Мексики. Це напівчагарник заввишки 1-1,5 м, з міцним стеблом і розвинутими бічними пагонами, опушеними одним ярусом волосків. Листки 3-5-лопатові, лопаті вкорочено-трикутної форми. Квітки середньої величини, кремово-жовті, без плями на пелюстках віночка. Приквітки серцеподібні, великі, з довгими прямими зубцями. Коробочка округла, велика, розкривається 4-5 стулками, з дзьобиком на верхівці, при досяганні широко розкривається. Волокно

завдовжки 28-32 мм, тонке. Насіння з підпушком.

Бавовник перуанський (єгипетський) — *Gossypium barbadense* L. Напівчагарник заввишки 1-3 м. Стебло з багатьма довгими гілками, листки 3—5-лопатові, лопаті видовжено-трикутні. Квітки великі, з малиново-червоною плямою на пелюстках віночка. Приквітки трикутні, з довгими відхиленими назовні зубцями. Коробочка велика, конусоподібна, з витягнутою верхівкою, вкрита дрібними ямочками, при досяганні широко розкривається. Волокно тонке, завдовжки 35-50 мм. Насіння голе або частково з підпушком.

Бавовник трав'янистий, гуза (*Gossypium herbaceum* L.). Напівчагарник з товстим головним стеблом, заввишки 1-1,5 м і опушеними пагонами двома ярусами волосків. Листки 3-7-лопатові, лопаті широкояйцеподібні. Квітки малі, з малиново-червоною плямою на пелюстках. Коробочка округла, волокно коротке, завдовжки до 25 мм. Насіння з підпушком. Сім'ядолі жовті, ниркоподібні, складені в складки.

Особливості росту бавовнику і визначення ростових та плодових гілок. Висіане у ґрунт насіння проростає після набубнявіння при температурі ґрунту 10-12°C. Під час проростання корінець виходить назовні через тріщину шкірки біля мікропіле. Після укорінення розвивається підсім'ядольне коліно, внаслідок чого сім'ядолі виносяться на поверхню ґрунту. При виході на світло вони звільняються від шкірки і зеленіють. У цей час корінь проникає у ґрунт на глибину 10-12 см. Після появи сходів, протягом 25-30 днів, він швидко росте. Спочатку від головного кореня відходять корені першого порядку, через 2-3 тижні — другого, потім третього і наступних порядків. До бутонізації переважає ріст головного кореня в глибину (1,2-1,3 м), а пізніше посилюється ріст бічних коренів.

Днів через десять після сходів з'являється і розгортається перший справжній листок, слідом за яким у міру росту стебла, через однакові проміжки часу, з'являються наступні листки. На стеблі вони розміщуються по спіралі. В пазухах розвинутих листків утворюється не менше двох бруньок. Бруньки, що знаходяться в пазухах декількох нижніх листків, сплячі. З бруньок першого-п'ятого листків починають розвиватися бічні гілки.

Гілки у бавовнику бувають двох типів — *ростові* (моноподіальні) і *плодові* (симподіальні). Ростові (рис. 55), на яких безпосередньо не утворюються квітки і плоди, з'являються з пазух нижніх листків. Коли на рослині буде 5-7 справжніх листків,

утворюється перша плодова гілка. Наступні з'являються в пазухах вищерозміщеного листка через кожні 2-3 дні.

Ростові гілки відходять від стебла під гострим кутом, а плодові під тупішим і ростуть по ламаній, колінчастій лінії.



**Рис. 55. Верхівка ростової (моноподіальної) гілочки бавовнику (бу-
тон, розміщений на бічному розгалуженні ростової гілочки)**

Плодові гілки бувають двох типів: граничного, або нульового, з одним міжвузлям (рис. 56) і неграничного з багатьма міжвузлями. На гілках граничного типу всі бруньки знаходяться на кінцях міжвузлів, утворюючи бутони, у зв'язку з чим ріст гілок припиняється. Залежно від довжини міжвузлів плодові гілки неграничного типу діляться на чотири підтипи: з короткими міжвузлями (3-5 см), середньої довжини (5-15 см), з довгими (15-20 см), з дуже довгими (понад 25 см). Перевагу мають сорти з короткими міжвузлями внаслідок кращої компактності куща, що має виробниче значення (краще проводити обробіток міжрядь і машинне збирання бавовнику-сирцю).

При наявності декількох кущів бавовнику різних сортів, які відрізняються за скоростиглістю, визначення ростових і плодових гілок дає можливість установити скоростиглість сорту.

У бавовнику є такі фази росту і розвитку: *сходи*, *бутонізація*, *цвітіння* і *достигання*. Початок фази сходів спостерігається при появі

сім'ядольних листочків у 10% рослин, а фаза бутонізації збігається з утворенням першої плодової гілки. Бутонізація і цвітіння досить тривалий процес і відбувається у такій послідовності. Після утворення бутона на першій плодовій гілці з'являється перший бутон на другій плодовій гілці, а слідом за ним перший бутон на третій гілці. Це буде перший ярус плодових гілок.

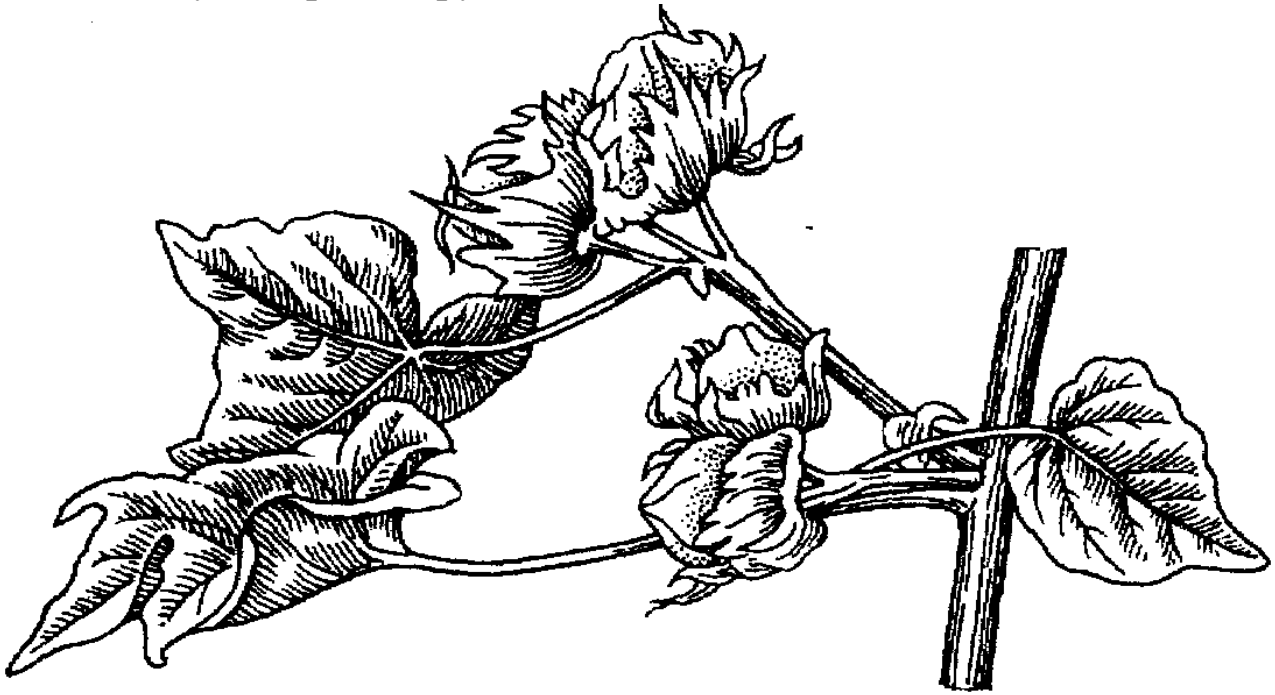


Рис. 56. Плодова гілочка (симподій) бавовнику граничного типу

Так само утворюються перші бутони на другому ярусі плодових гілок. Одночасно на плодових гілках першого ярусу формуються другі бутони. Коли ж перші бутони утворюються на плодових гілках третього ярусу, на гілках другого ярусу з'являються другі бутони. У такій же послідовності відбувається бутонізація на плодових гілках інших ярусів. Коли утворення бутонів досягне 10-11-ї гілки, перший бутон на першій гілці першого ярусу зацвітає. Цвітіння на плодових гілках відбувається в такій же послідовності, як і утворення бутонів.

Днів через 50-55 після цвітіння коробочка, досягнувши повної стиглості, розкривається, оголюючи бавовник-сирець. Цей процес збігається з початком цвітіння на 16-17 плодових гілках.

Така загальна схема розвитку бавовнику і утворення його органів. Проте можуть бути відхилення від неї залежно від сортових особливостей і умов вирощування.

Визначення довжини волокна і його стиглості. Якість волокна змінюється залежно від сорту, ґрунтово-кліматичних умов і

агротехніки. Неоднакове воно також на різних частинах насінини: на розширеній частині воно довше, на звуженій — коротше.

Визначають довжину волокна так. Середній зразок із 20 насінин, утворених на 3-4 нижніх плодових гілках, розкладають на спеціальній дощечці, вкритій оксамитом. Із кожної насінини, ближче до її широкого кінця, беруть пасмо завширшки 2-2,5 мм і завтовшки 0,5 мм, розчісують спеціальними гребінцями й вимірюють довжину волокон за допомогою скляної лінійки.

У стиглого бавовнику внаслідок потовщення стінок за рахунок клітковини й висихання протоплазми волокнини сплющуються в плоску стрічку і спіралью закручуються. Більше завитків має волокно з верхніх коробочок та з середини коробочки. Стиглість волокна визначають під мікроскопом із поділками шкали окуляру 0,1 мм. Волокно вважають стиглим, якщо воно має близько 9 завитків на 1 мм.

Визначення опушеності насіння. Поряд з довгими волокнами насіння бавовнику вкрите короткими, але товстими елементарними волоконцями, які називаються *підпушком*. Він може бути різної густоти, довжини і забарвлення, що залежить як від сортових особливостей, так і від зовнішніх умов. При видаленні волокна підпушок залишається на насінні. Його можна відокремити, пропускаючи насіння через спеціальні машини — літери або за допомогою хімічних засобів. Підпушок значно погіршує якість насіння як посівного матеріалу, утруднює його набубнявіння, зменшує сипкість і енергію проростання. При заводській переробці насіння при цьому вихід олії зменшується і погіршується якість макухи.

Для визначення опушеності зразок насіння висипають на стіл тонким шаром у вигляді квадрату і ділять по діагоналі на чотири частини. Дві протилежні частини відкидають, а решту знову розкладають і ділять знову до тих пір, поки не залишиться приблизно 500-600 насінин. Це насіння ділять на три групи за опушеністю: густоопушене, слабоопушене і голе й визначають співвідношення цих груп. Для аналізу на опушеність у такому ж співвідношенні беруть 50-60 насінин. Зважене насіння кладуть у фарфорову чашку і додають 10 крапель соляної кислоти. Чашку накривають годинниковим склом і нагрівають протягом 10 хв., а потім ще 5 хв. без скла. Після цього його висипають на повсть і старанно протирають другим шматком повсті до повного оголення й зважують. За різницею між першим і

другим зважуванням підраховують відсоток опушеності насіння. Для більшої точності роблять два паралельних аналізи.

Питання для самоперевірки знань по розділу “Прядивні культури”

1. Назвіть культури, що відносяться до групи прядивних.
2. Значення льону-довгунця як основної прядивної культури нашої країни.
3. До якої родини належить льон?
4. Яка латинська назва льону культурного, або звичайного?
5. Особливості морфологічної будови льону звичайного.
6. До якої групи рослин по запиленню належить льон-довгунець?
7. Анатомічна будова насінини льону.
8. Що таке “загальна” і “технічна” довжина стебла льону?
9. Як поділяється льон залежно від товщини стебла рослин?
10. Особливості анатомічної будови стебла льону.
11. Що таке “елементарне волокно”?
12. Яка довжина елементарної волокнини льону-довгунця?
13. Який вміст волокна у стеблі льону-довгунця?
14. Основні відмінності льону звичайного культурного і льону-стрибунця.
15. Назвіть п’ять підвидів культурного льону.
16. Які є групи різновидностей культурного льону?
17. Фази росту і розвитку льону-довгунця.
18. Які морфологічні зміни відбуваються у рослинах льону-довгунця при настанні зеленої стиглості?
19. Охарактеризуйте ранню жовту стиглість льону-довгунця.
20. Чим відрізняються рослини льону-довгунця у жовтій і повній стиглості?
21. При якій стиглості найдоцільніше збирати льон-довгунець?
22. Яка тривалість вегетаційного періоду льону-довгунця?
23. Методика визначення приросту наземної маси льону-довгунця.
24. Методика визначення біологічного врожаю льону-довгунця і його структури.
25. Господарське значення конопель як прядивної культури.
26. До якої родини належать коноплі звичайні?
27. Ботанічна характеристика конопель.

28. Особливості будови квіток і суцвіть чоловічих та жіночих рослин.
29. Як називаються чоловічі і жіночі рослини конопель?
30. Відмінні ознаки плосконі і матірки.
31. Назвіть найпоширеніші види конопель.
32. Особливості анатомічної будови стебла конопель.
33. Яка довжина елементарного волокна конопель?
34. Ботанічна характеристика бавовнику.
35. До якої родини належить бавовник?
36. Які види бавовнику мають найбільше використання у світі?
37. Будова квітки і плоду бавовнику.
38. Охарактеризуйте найпоширеніші види бавовнику.
39. Особливості росту бавовнику. Визначення моноподіальних і симподіальних гілок.
40. Назвіть фази росту і розвитку бавовнику.
41. Методика визначення волокна і його стиглості.
42. Визначення опушеності насіння бавовнику.

5. КРОХМАЛОНОСНІ КУЛЬТУРИ.

До крохмалоносних належать рослини, які вирощують для одержання крохмалю.

У нашій країні, як і в світовому землеробстві, найбільше значення серед крохмалоносів має картопля (*Solanum tuberosum* L.). Земляну грушу, або топінамбур (*Helianthus tuberosus* L.), вирощують на невеликих площах у прифермських сівозмінах.

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

Картоплю і земляну грушу використовують не тільки для технічних, але й для харчових та кормових цілей.

5.1. КАРТОПЛЯ

Картопля (*Solanum tuberosum* L.) — 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 (рис. 57) належить до родини пасльонових — *Solanaceae*. Ця родина об'єднує до 150 диких і культурних видів, що мають бульбоплоди.

Взагалі картопля — багаторічна трав'яниста рослина, хоча у культурі її вирощують як однорічну. При цьому щороку висаджують бульби, з яких протягом одного вегетаційного періоду одержують урожай нових стиглих бульб. Можна вирощувати картоплю також з насіння, що застосовується 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 ($4n=48$).

При вирощуванні рослин з насіння *коренева система* картоплі стрижнева, а з бульб — мичкувата. Окремі корені можуть заглиблюватись на 1,5 м і більше, але основна їх частина розміщується у верхніх шарах ґрунту. Корінці розташовуються групами по 3-4 у вузлах стебла, біля його основи або біля вузлів столонів.

Порівняно з надземною частиною коренева система слабо розвинена і становить в середньому 7-7,5% маси рослини.

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.



Рис. 57. Картопля (загальний вигляд рослини).

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 35-40см. ростуть вони у ґрунті більш-менш горизонтально, утворюють у вузлах корінці й здатні самостійно укорінюватися. На кінцях столонів з невеликих спочатку потовщень розвиваються бульби.

Листок картоплі складний — переривчасто-непарнопірчасто-розсічений (рис. 58). Він складається з стрижня, черешка, кількох парних часток та верхівкової непарної частки. На центральному стрижні, крім часток, розміщуються частинки і часточки. Їх кількість і особливості розміщення є досить виразною сортовою ознакою.

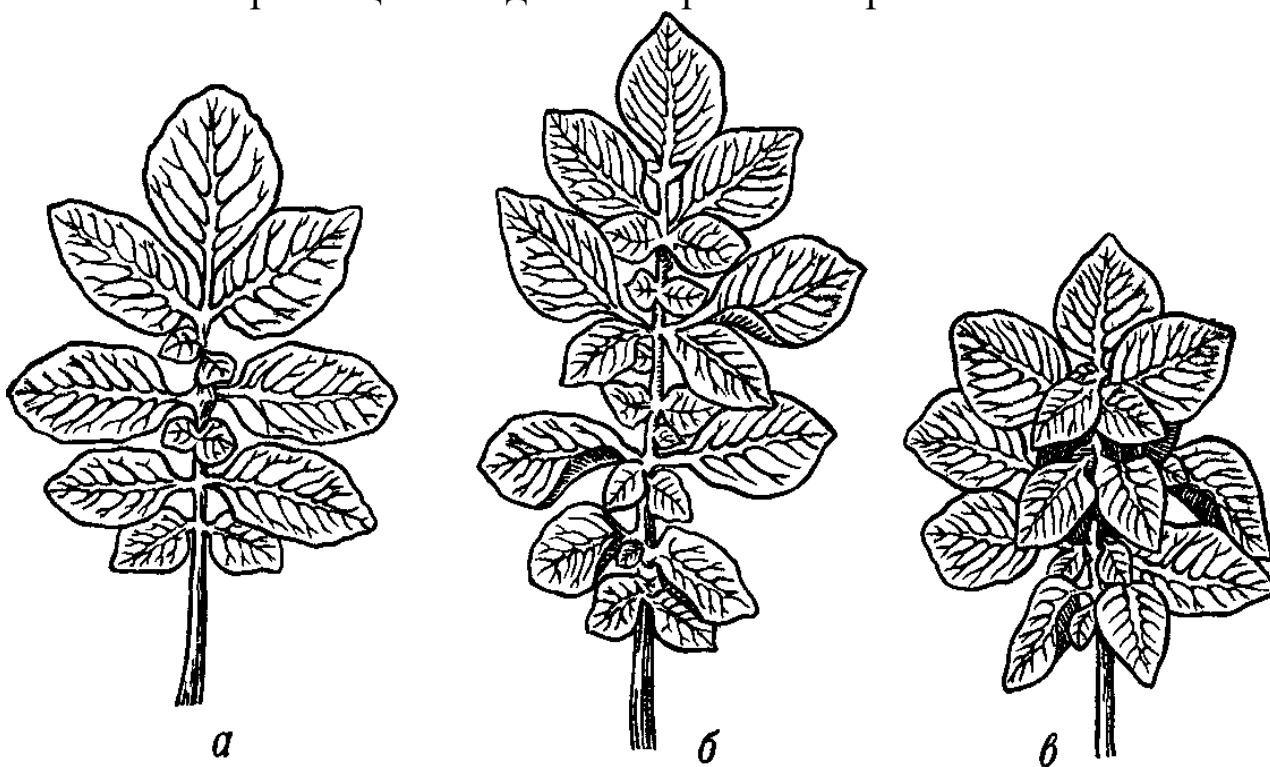


Рис. 58. Листки картоплі:

а — рідкочастковий слабнорозсічений; *б* — середньнорозсічений; *в* — густочастковий сильнорозсічений.

Розрізняють першу, другу, третю та інші пари часток; так само розрізняють і частинки та часточки. Рахунок ведуть від верхівки листка.

Частки бувають стриженькові, які прикріплені до стрижня на невеликих стриженьках, сидячі, що не мають будь-яких стриженьків, і проміжні, або незбіжні. За формою вони бувають округло-широкі, яйцеподібні, округло-видовжені, овальні і видовжені, а за розміром — великі, середні і дрібні.

По-різному розташовуються елементи листка; іноді так близько, що накривають краями один одного, а іноді спостерігається зростання першої пари часток з кінцевою.

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

Частки бувають плескуваті або тією чи іншою мірою напівскладені по середній жилці, вигнуті човником або з вигнутими донизу краями.

Розрізняють частки з дуже виразним, маловиразним і невиразним жилкуванням. Розсіченість листка зумовлюється кількістю і розміщенням часток, частинок і часточок. Розрізняють три основних ступені розсіченості листка: незначна розсіченість — між частками немає часточок, а частинок лише по одній парі; середня — частинок до двох пар, часточок по одній-дві пари; велика розсіченість — частинок дві-три пари і більше, часточок багато.

За щільністю розташування часток і розсіченістю листків їх поділяють на два основних типи — рідко- і густочастковий. Рідкочастковим називають листок, у якого на стрижні рідко розміщуються частки, частинки і часточки (між ними є проміжки). Густочастковим називають листок, у якого частки, частинки і часточки розташовані щільно (інколи налягають одна на одну).

Листки картоплі залежно від сорту мають забарвлення від темно- до світло-зеленого, а іноді з пігментованими жилками, завжди різною мірою опушені.

Квітки картоплі зібрані в суцвіття, що складаються з 2-4 завійків, розташованих на довгому квітконосі (рис. 59).

Квітки п'ятірного типу, складаються з чашечки, віночка, пиляків і маточки. Чашечка має п'ять чашолистків, які зрослися і закінчуються загостреною верхівкою. В чашечці 5-6 пелюсток, які утворюють зрослопелюстковий віночок. Забарвлення пелюсток різне — від білого до синьо-фіолетового, рожевого і червоно-фіолетового.

Тичинок 5 з великими пиляками, що сидять на недовгих ніжках у вигляді циліндричної або конусоподібної колонки. 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.

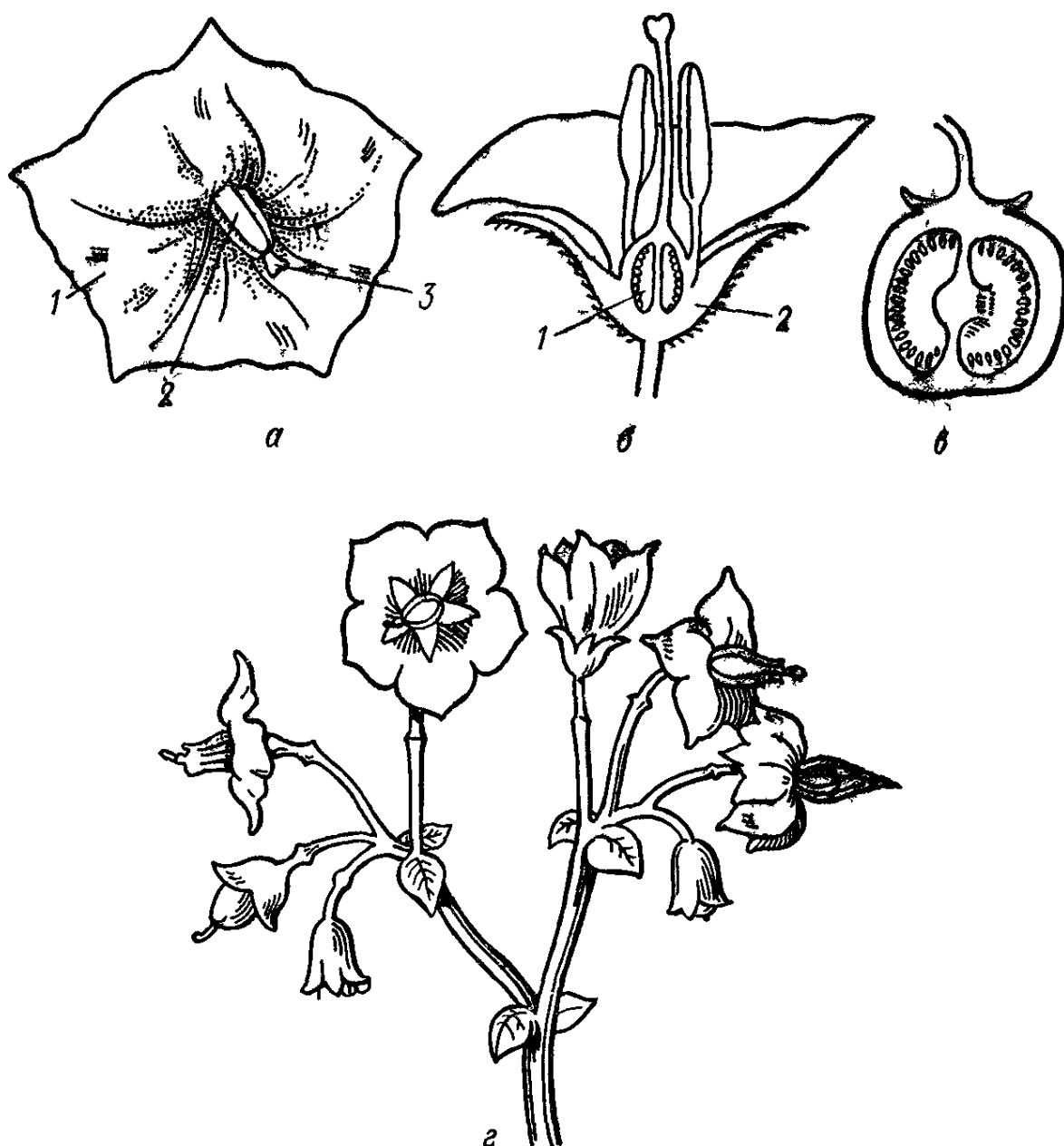


Рис. 59. Схема будови квітки, суцвіття і плоду картоплі:
а - загальний вигляд квітки (1 - пелюстки; 2 - пиляки; 3 - приймочка);
б - розріз квітки (*а* - зав'язь; *б* - листочок приквітка);
в - розріз ягоди; *г* - суцвіття.

Приймочка довга, її стовпчик звичайно вищий за колонку пиляків

Плід — двогнізда багатонасінна ягода, частіше кулястої форми. Плоди утворюються не на всіх сортах картоплі.

Насіння — плоске, серцеподібне, світло-жовте, за формою дуже нагадує насіння помідорів, але значно менше (маса 1000 насінин 0,5—0,6 г).

Особливості морфологічної будови бульб. Бульба є видозміненим підземним пагоном — столоном. На столонах і на бульбах можна побачити невеликі лусочки (брівки) або рубці, що залишилися замість недорозвинених листків. У пазухах видозмінених чи атрофованих листків розміщені вічка, які у більшості сортів бувають середньої глибини, але у деяких — глибокі або поверхневі. Глибина і виразність вічок залежать від розвиненості брівок і є досить виразною ознакою при визначенні сортів. Кожне вічко має три-чотири і більше бруньок.

За формою бульби бувають округлі, довгасті, овальні (рис. 60).

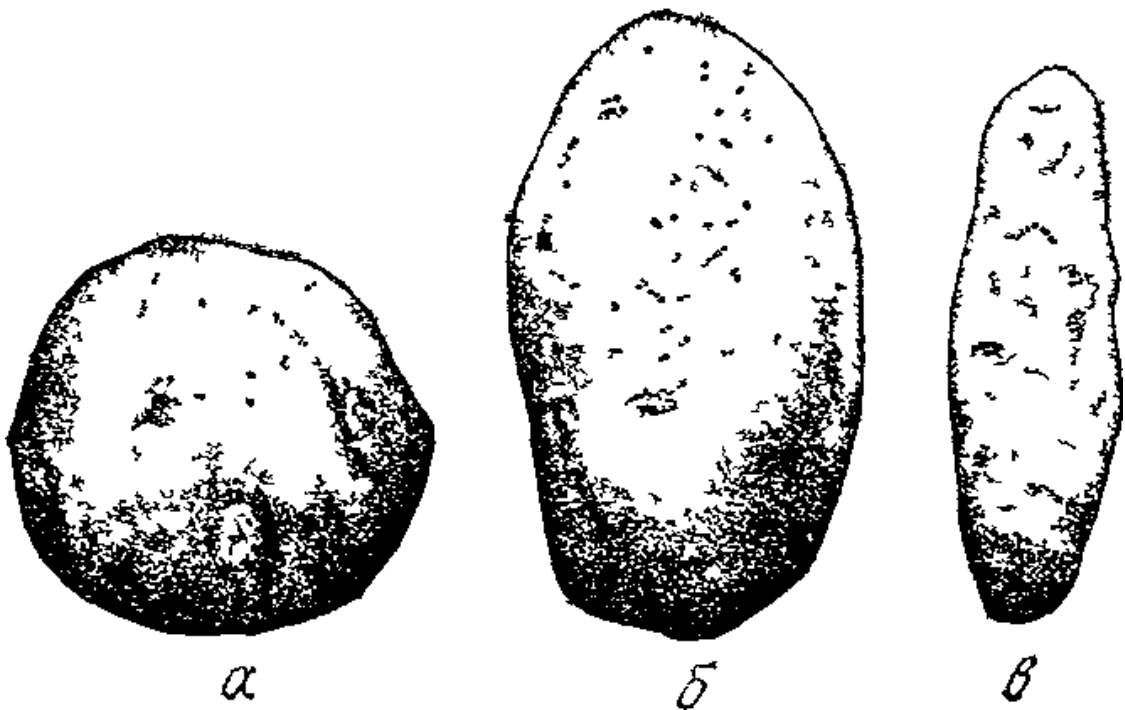


Рис. 60. Форми бульб картоплі:
a — куляста; *б* — овальна; *в* — видовжена.

Округлими вважаються такі бульби, які нагадують кулю і мають майже однаковий діаметр в усіх напрямках. У довгастих бульб довжина в 2-2,5 рази більша за ширину. Довжина овальних бульб дещо більша за ширину.

У бульбі розрізняють *верхівку*, яка є ростучим кінцем з верхівковою точкою росту; протилежну частину бульби називають *пуповинним кінцем*, *столонним заглибленням*, або *впадиною*. Розрізняють також верхній і нижній боки бульби. Верхній бік обернений до поверхні ґрунту, більш випуклий. Шкірка на бульбах гладенька або більш-менш сітчаста. За забарвленням шкірки бульби

бувають білі, рожеві, світло-червоні, червоні, темно-червоні, світло-сині, темно-сині. Забарвлення бульби залежить від товщини пробкової тканини і від пігменту, що є в соку клітин кори. Забарвлення вічок здебільшого однакове із забарвленням шкірки, але є сорти, в яких вічка забарвлені інтенсивніше.

На поверхні бульби багато невеликих отворів, так званих сочевичок, через які відбувається дихання і випаровування вологи. За нормальних умов росту бульб або при зберіганні в сухому приміщенні сочевички майже непомітні. При сильному зволоженні ґрунту або повітря вони розкриваються настільки, що видно м'якоть бульби.

М'якоть бульби буває білою, кремово-білою, світло-рожевою, жовтою.

Паростки при проростанні в темряві не забарвлені і називаються етіольованими, а ті, що утворюються на світлі, забарвлені. Між забарвленням бульб, паростків і квіток існує корелятивна залежність. Основні корелятивні ознаки бульб, паростків і квіток картоплі такі:

<i>Бульби</i>	<i>Паростки</i>	<i>Квітки</i>
Білі	Червоно-фіолетові	Білі, червоно-фіолетові
Білі	Синьо-фіолетові	Сині, білі
Червоні або рожеві	Червоно-фіолетові	Білі, червоно-фіолетові
Сині	Синьо-фіолетові	Білі, сині, синьо- фіолетові

За забарвленням паростків можна визначити сорт картоплі.

Анатомічна будова бульб. За анатомічною будовою бульба картоплі нагадує будову стебла і складається з кори, камбію, деревини, серцевини (рис. 61).

Під мікроскопом добре видно шкірку — зовнішній шар, який складається з кількох рядів опробкованих клітин перидерми. За перидермою розміщується кора, що складається із паренхіматичних клітин, які заповнені крохмальними зернами, та провідними елементами лубу — флоемою.

Камбій розміщується між флоемою і ксилемою (судинні пучки) деревної частини бульби. Луб бульби картоплі складається з

луб'яної паренхіми, а деревина заповнена деревинною паренхімою. Провідні елементи займають тут дуже незначну частину.

Середня частина бульби зайнята серцевиною з променями, які спрямовані до бруньок.

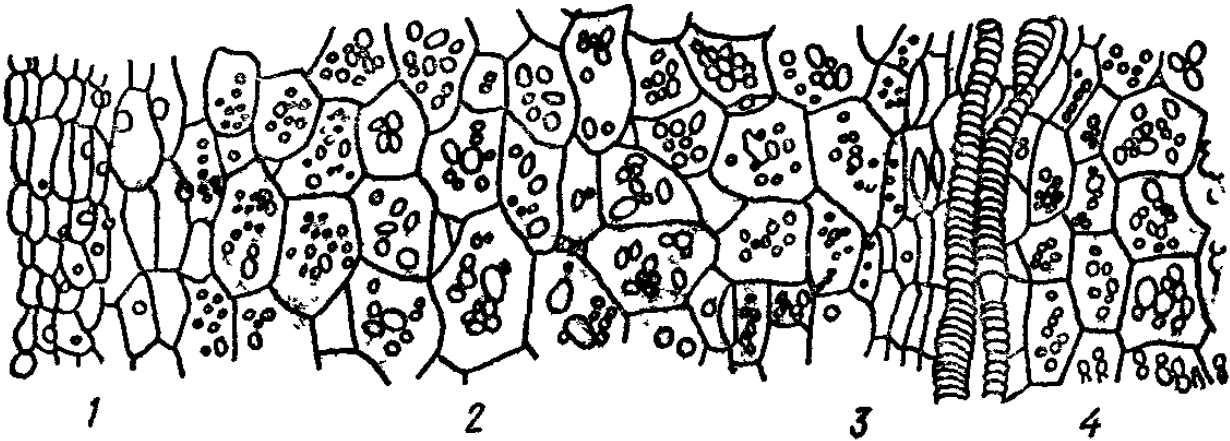


Рис. 61. Поздовжній розріз бульби картоплі:

- 1 — кора; 2 — паренхімні клітини кори, наповнені крохмальними зернами;
3 — камбій (поруч справа судинні пучки); 4 — серцевина.

Крохмальні зерна заповнюють всі клітини бульби, але розміщуються нерівномірно. Найбільше крохмалю у внутрішніх клітинах кори і зовнішніх клітинах серцевини, які розміщуються з двох боків камбіального шару. Найменше крохмалю у клітинах серцевини, через що вони водянисті, прозорі.

На розрізі молоді бульби основні частини її будови (епідерміс, кору, серцевину, камбій, провідні пучки) можна бачити неозброєним оком. Поздовжній розріз стиглої бульби картоплі зображено на рис. 62.

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

Найпоширеніші у 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%. Кормові сорти відрізняються від інших 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 вирощують такі сорти: столові – Астерікс, Берегиня, Бородянська рожева, Водограй, Гарт, Віра, Кобза, Либідь, Молодіжна, Пролісок та ін.; технічні - Темп, Ікар та ін.; універсальні – Воловецька, Древлянка, Зарево, Ласунка та ін.

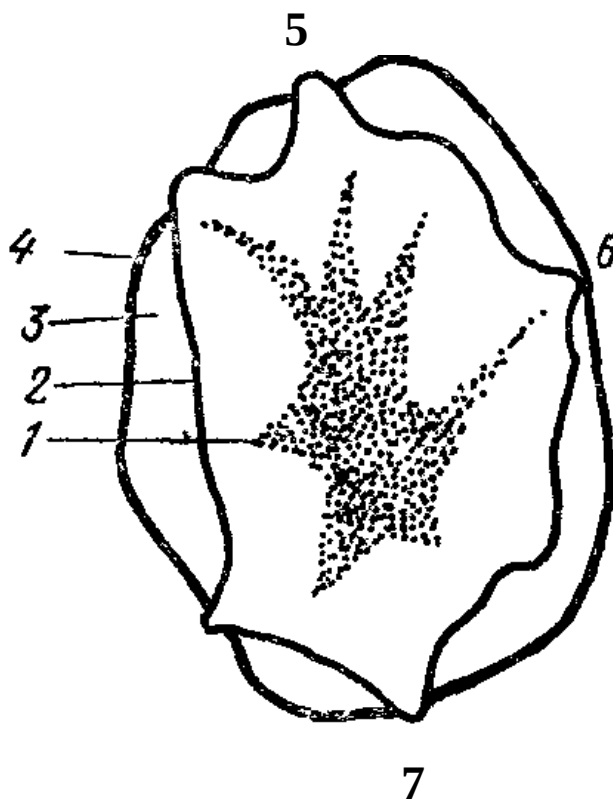


Рис. 62. Поздовжній розріз достиглої бульби:

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

Розрахунок норм садіння картоплі. Спочатку визначають кількісну норму, яку потім переводять у масову. Для визначення кількісної норми потрібно спочатку визначити площу живлення однієї рослини, а потім, поділивши площу 1 га на цю площу, знаходять кількість рослин на гектарі. Наприклад, при садінні картоплі широкорядним способом з шириною міжрядь 70 і 35 см в рядку площа живлення однієї рослини становитиме $70 \text{ см} \times 35 \text{ см} = 2450 \text{ см}^2$, а тому на 1 м^2 буде:

$10\,000 \text{ см}^2 : 2450 \text{ см}^2 = 4,08$ куща, а на 1 га — 40 800 кущів.

При садінні по 1 бульбі масою 50 г в лунку потрібно бульб:

$50 \text{ г} \times 40\,800 = 2\,040\,000 \text{ г/га}$, або 20,4 ц/га.

Визначення біологічного врожаю і його структури. Біологічний врожай картоплі визначають за такою методикою. Перед

збиранням підраховують кількість рослин на гектарі, а потім беруть проби. Для цього викопують 40-80 кущів у різних місцях поля по діагоналі. Кущі або окремі рослини викопують, звільняють від залишків ґрунту, відділяють бульби і розподіляють на групи: великі, середні, дрібні. Зважують по групах бульби і картоплиння.

На основі цього визначають біологічний урожай і його структуру. Добуті дані записують у спеціальну таблицю.

Оцінка бульб. Визначення вмісту сухої речовини і крохмалю. При використанні картоплі на корм велике значення має вміст у ній сухої речовини, а при переробці на заводах — вміст крохмалю. Способів визначення є кілька: прямим методом — *висушуванням* і непрямыми, які значно простіші, але менш точні. Ознайомимося із найпоширенішими із них.

Визначення вмісту сухої речовини і крохмалю за питомою вагою (щільністю). Щільність картоплі визначають відношенням маси картоплі до маси води в об'ємі зваженої картоплі. Так, якщо маса картоплі дорівнює A , а маса її у воді B , то $A - B$ є маса води в об'ємі взятої картоплі. Звідси щільність картоплі K дорівнює:

$$K = \frac{A}{A - B}$$

Визначивши питому вагу картоплі, знаходять за таблицею вміст сухої речовини.

При визначенні процентного вмісту крохмалю та цукру, що має щільність, майже однакову з ним, вводять поправку на клітковину, солі, білкові речовини і органічні кислоти, які є в сухій речовині. Поправку вводять відніманням від маси сухої речовини цифри 5,752. Добута величина називається **крохмальним числом** і визначає масу крохмалю і цукрів. Для визначення крохмалю в бульбах від крохмального числа віднімають 1,5%, що дорівнює вмісту цукру.

За спеціальною таблицею визначають вміст сухої речовини в картоплі і крохмальне число. У цій таблиці наводяться величини, що визначають масу 5000 г картоплі у воді в грамах, щільність картоплі при різній масі 5000 г бульб, занурених у воду.

Крохмальне число ($KЧ$) можна визначити і без цієї таблиці, користуючись формулою:

$$KЧ = \frac{B - 90}{20}$$

де B - маса 5000 г картоплі у воді в грамах.

Для цього 5000 г картоплі занурюють у воду і визначають її масу. Наприклад, маса 5000 г картоплі у воді дорівнює 400 г, тоді крохмальне число за формулою становитиме:

$$\frac{400-90}{20} = \frac{310}{20} = 15,5$$

У таблиці ж проти цифри 400 г крохмальне число становить 15,432. Як бачимо, різниця показників незначна.

Визначення вмісту крохмалю в бульбах на картопляних терезах. Для прискорення роботи з визначення вмісту крохмалю створено спеціальні картопляні терези. Зважені 5 кг бульб картоплі разом з корзинкою опускають у воду; помінявши місцями корзинки, знову зважують. За масою бульб у воді за спеціальною таблицею визначають кількість сухої речовини, крохмальне число і щільність.

Для визначення крохмального числа на картопляних терезах слід додержувати таких правил:

- використовувати вимиті бульби з сухою поверхнею. Якщо вони щойно помиті, їх беруть не 5000, а 5050 г (50 г на воду, що є на поверхні бульб).
- використовувати нормально розвинені і непошкоджені бульби. Якщо потрібно визначити вміст крохмалю в мерзлій картоплі, то її слід розморозити у теплій воді. Від добутого числа відняти 1%, оскільки результати завищені на цю величину.
- щоб корзинки з картоплею занурилися на однакову глибину, посуд, в який занурюють корзинку, слід наповнювати водою до країв.

Занурюють бульби у чисту воду з температурою 17,5° С поступово, запобігаючи утворенню пухирців повітря, наявність яких зменшує масу картоплі.

Визначення вмісту крохмалю за допомогою ареометра. В посудині готують розчин кухонної солі високої концентрації. У нього поміщають 1 кг вимитих і витертих бульб. Доливанням води доводять концентрацію розчину до стану, в якому частина бульб опускається на дно, а частина плаває. Концентрацію регулюють доливанням води або додаванням солі. Забезпечивши потрібну концентрацію, за допомогою ареометра визначають густину розчину, яка дорівнює щільності бульб. За таблицею знаходять процентний вміст сухої речовини і крохмальне число.

5.2. ЗЕМЛЯНА ГРУША (ТОПІНАМБУР)

Земляна груша (*Helianthus tuberosus* L.) — багаторічна рослина з родини айстрових (*Asteraceae*). Використовується як кормова і технічна культура, а іноді і як харчова. В бульбах земляної груші нагромаджується до 16-22% інуліну, 2-5% сирого протеїну, 0,1-0,5% жиру, 0,8-1,3% клітковини, 1,4-1,8% золи. 100 кг бульб відповідають 23 кормовим одиницям.



Рис. 63. Топінамбур (кущ).

Для кормових цілей використовують також стебла цієї культури. Вміст поживних речовин у них більший, ніж у стеблах соняшнику. Стебла і листки топінамбуру містять 72% води, 3-4% протеїну, 15% безазотистих екстрактивних речовин (переважно інуліну), 5,6% клітковини, 3,9% золи. 100 кг листостеблової маси відповідають 20 кормовим одиницям.

Ботанічна характеристика. Земляна груша (*Helianthus tuberosus* L.) за зовнішнім виглядом і будовою листків, стебла і суцвіття дуже нагадує соняшник (рис. 63), тому що це — один із найпоширеніших видів роду соняшнику. Проте листки у земляної груші більш видовжені, крім того, вона має підземні пагони — столони, на кінцях яких розвиваються бульби.

Коренева система земляної груші мичкувата у рослин, вирощених із бульб, і стрижнева у рослин, вирощених із насіння. Мичкувата коренева система добре розвинена, частина коренів заглиблюється на 150 см, що дає можливість рослинам

використовувати поживні речовини і вологу з глибоких шарів ґрунту. Корені розвиваються з підземних вузлів її стебел, а також утворюються у вузлах бульб. За своїми розмірами коренева система в 10 разів більша за кореневу систему картоплі.

Стебла циліндричні, заввишки 1,5-2,5 м і більше. Рослина росте кущем з кількох стебел.

Листки черешкові, великі, яйцеподібної або овальної форми, верхівка загострена, по краях зубчаста, розташовані на стеблі групами по 2—3 листки, а іноді по 1-2. Стебла і листки вкриті жорсткими волосками.

Квітки жовтого кольору, зібрані у невеликий кошик діаметром 1-3 см. Кошик з нижнього боку має обгортку з вузьких листочків. У кошику розміщуються дві групи квіток, крайні (язичкові) звичайно безплідні, рідше плодоносні, внутрішні (трубчасті) складаються з п'яти чашолистиків і такої ж кількості тичинок. Зав'язь нижня, одногнізда з оранжево-жовтим стовпчиком, який закінчується дволопатевою приймочкою.

Плід — сім'янка з шкірястим оплоднем і невеликою олійною насіниною всередині. Маса 1000 насінин 7-9 г. Земляна груша належить до рослин короткого дня.

Розмножується вегетативно — бульбами. *Бульби* — видозмінені підземні стебла (столони) різної форми — неправильної грушOVERETENOПОДІБНОЇ, пальчастої, циліндричної і рідше округлої (рис. 64). Вони, значно відрізняються від картопляних за формою і особливо за будовою вічок, які мають вигляд горбиків. Характерно, що на бульбах добре виражений рудимент листка у вигляді тоненької плівки.

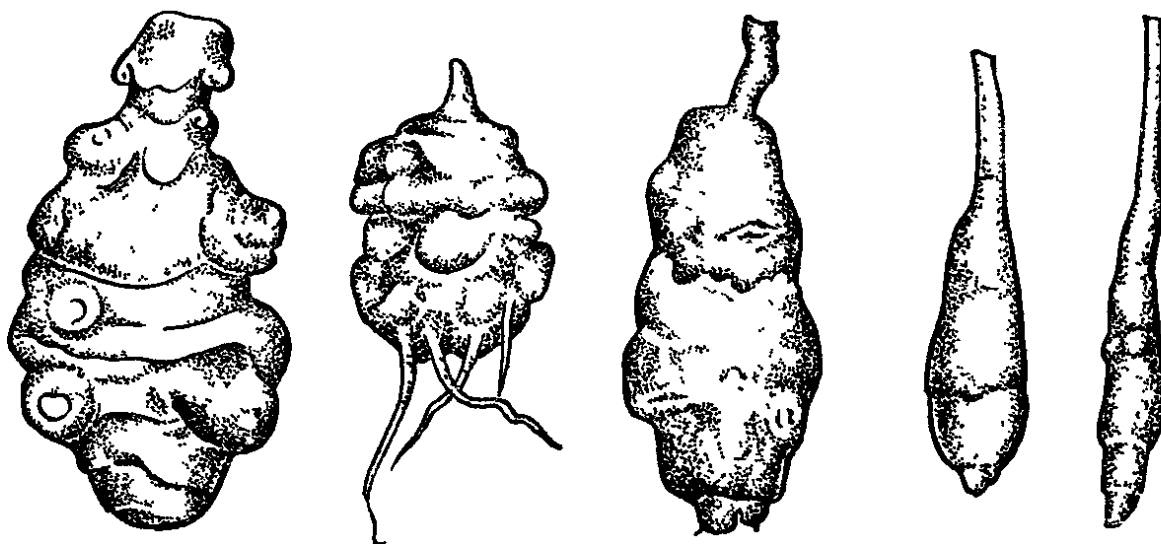


Рис. 64. Топінамбур (бульби).

Бульби земляної груші вкриті тоненькою шкіркою, майже без коркової тканини. Тому вони легко пошкоджуються під час

викопування і транспортування, погано зберігаються в приміщеннях, але досить зимостійкі і добре зберігаються в ґрунті.

За анатомічною будовою бульби земляної груші майже такі самі, як бульби картоплі.

В Україні вирощують такі сорти: Львівський, Подільський 94, Новость ВІРа, Київський, Дієтичний, Інтерес, Находка, Фіолет.

Питання для самоперевірки знань по розділу “Крохмалonoсні культури”

1. Назвіть культури, що відносяться до групи крохмалonoсних.
2. Значення картоплі як провідної технічної і продовольчої культури.
3. Ботанічна характеристика картоплі.
4. Особливості будови кореневої системи та стебла картоплі.
5. Будова листка картоплі.
6. Поясніть термін “плющелистість”.
7. Особливості будови квітки та плоду картоплі.
8. Морфологічна будова бульб картоплі.
9. Особливості анатомічної будови бульб картоплі.
10. Назвіть групи сортів картоплі.
11. Які найпоширеніші сорти картоплі.
12. Які є форми бульб картоплі?
13. Як називається плід картоплі?
14. Яка латинська назва картоплі?
15. Методика розрахунку норм садіння картоплі.
16. Визначення біологічного врожаю і його структури.
17. Методика визначення вмісту сухої речовини і крохмалю за питомою вагою (щільністю).
18. Визначення вмісту крохмалю в бульбах за допомогою картопляних терезів.
19. Суть методу визначення вмісту крохмалю за допомогою ареометра.
20. Значення земляної груші (топінамбуру). Особливості морфологічної будови стебел і листків земляної груші.
21. Будова кореневої системи топінамбуру. Морфологія квіток і плодів земляної груші.
22. Особливості анатомічної будови бульб топінамбуру. Чому бульби земляної груші гірше зберігаються, ніж бульби картоплі? Сорти земляної груші, що поширені в Україні.

6. НАРКОТИЧНІ КУЛЬТУРИ

6.1. ТЮТЮН

Ботанічна характеристика. Рід тютюн (*Nicotiana L.*), що належить до родини пасльонових (*Solanaceae*), об'єднує понад 100 видів. До нього належать дикі однорічні види *N. silvestris*, *N. glutinosa*, *N. alata*, *N. glauca* та ін. багаторічні види.

Виробниче значення мають тютюн і махорка — однорічні культури, які вирощують переважно для виробництва тютюнових виробів. Невеликі кількості їх використовують для виготовлення органічних кислот та препаратів, що застосовуються для боротьби з шкідниками рослин та хворобами тварин.

Тютюн — *Nicotiana tabacum L.*, (2п = 48) (рис. 65).

Коренева система стрижнева, складається з головного і бічних коренів, проникає в ґрунт на глибину 1,5-1,8 м, але основна маса розміщується в орному шарі.



Рис. 65. Тютюн (загальний вигляд рослини).

Стебло пряmostояче, 120-175 см заввишки, округле на поперечному розрізі, 2-3 см завтовшки при основі, зверху галузиться, при досяганні дерев'яніє.

Листки черешкові, у деяких форм сидячі, в кількості від 16-18 до 40-45, нижні майже супротивні, середні і верхні - чергові. Пластинка листка округла, овальна, серцеподібна, еліптична або ланцетна з вушками при основі, з гладенькою або трохи зморщеною поверхнею, від жовто-до темно-зеленого кольору (рис. 66). У пазухах листків є по 3-4 бруньки, з яких можуть виростати бічні пагони — *пасинки*. Вміст нікотину в сухих листках становить 1,09-3,67%.

Суцвіття розміщується на верхівці стебла у вигляді більш-менш щільної волоті, що

складається з 30-120 квіток.

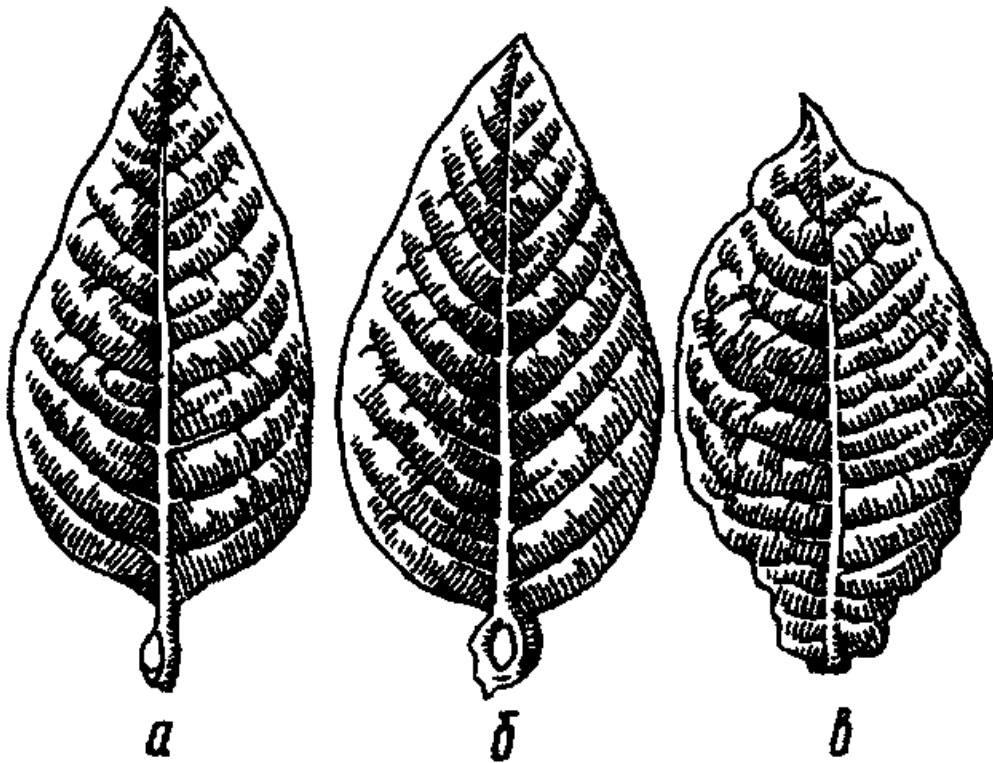


Рис. 66. Листки тютюну:
a — черешковий; *б* — напівчерешковий, *в* — сидячий.

Квітки (рис. 67) двостатеві, п'ятірного типу з приквітниками. Чашечка зелена, довгаста, з лопатями різної довжини. Віночок довший від чашечки у 2-3 рази, густо вкритий волосками. Віночок білий з рожевим або червоним відгином, п'ятилопатекий.

П'ять пиляків на високих тичинкових ніжках майже на одному рівні з відгином. Зав'язь верхня, двогнізда з високим стовпчиком, що закінчується дволопатевою приймочкою; біля основи вона оточена нектарником. Це — самозапильна рослина, але можливе за певних умов і перехресне запилення.

Плід — коричнева овальна двогнізда коробочка (рис. 67) з 2000-4000 насінинами.

Насіння дрібне, овальне, дещо видовжене, з шорсткою поверхнею, темно-коричневого кольору. Маса 1000 насінин становить 0,08-0,1 г, вміст олії 35-42%.

Стебло та листки тютюну вкриті волосинками, помітно клейкі. Залежно від прикріплення листків та розмірів їх розрізняють такі

форми рослин тютюну: циліндричну, еліптичну, овальну, конічну і оберненоконічну.

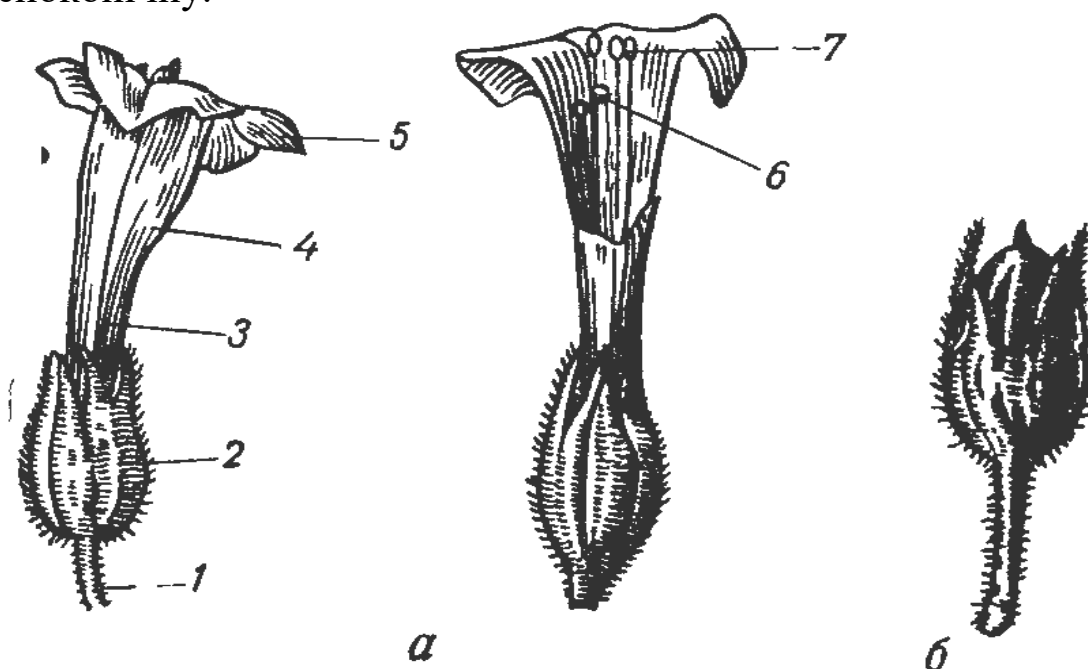


Рис. 67. Квітка (а) і коробочка (б) тютюну:
1 — квітконіжка; 2 — чашечка; 3 — трубка віночка;
4 — лійка; 5 — відгин; 6 — приймочка; 7 — пиляки.

Основні різновидності тютюну. Залежно від будови листків розрізняють такі різновидності тютюну:

- *N. t. var. virginica*. Листки безчерешкові, овально-скрипкоподібної форми, без вушок. Бічні жилки листка розміщені під гострим кутом до головної жилки.
- *N. t. var. havanensis*. Безчерешкові листки еліптично-скрипкоподібної форми, з великими вушками. Бічні жилки листка розміщені по чергову, під більш тупим кутом до головної жилки.
- *N. t. var. macrophylla*. Листки безчерешкові, чепчикоподібні (із звислими краями). Вушка дуже дрібні або їх немає. Бічні жилки відходять від головної жилки майже під прямим кутом.
- *N. t. var. fruticosa*. Відрізняється від попередніх різновидностей наявністю листового черешка та низхідною по черешку формою листка.

Визначення типів і сортів тютюну. Велику різноманітність форм тютюну, створених у різних ґрунтово-кліматичних умовах, у

світовому тютюнництві поділяють на *дві основні групи типів*: тютюн цигарковий і сигарний.

Цигарковий тютюн дає сировину жовтого кольору і поділяється на дві підгрупи: *східний і американський* цигарковий.

У нашій країні вирощують переважно сорти східного тютюну, які за будовою листків поділяють на черешковолисті та сидячолисті. У перших листки з більш-менш розвиненим черешком, різною мірою облямовані низхідними лопатями листка. У сидячोलистого тютюну листки прикріплюються до стебла широкою основою листкової пластинки.

Сигарні тютюни, які в невеликих кількостях вирощують у Чернігівській області, мають великі широкі, з тонким і рідким жилкуванням листки, що дає змогу викроювати з них обгортки і сорочки для сигар. Сировина сигарних сортів має коричневе забарвлення, міцніша, із специфічним ароматом;

За типом сировини цигаркові тютюни поділяють на *скелетні і ароматичні*, або *купажні*, що надають цигаркам ароматичності.

В Україні вирощують такі сорти ароматичного тютюну: Американ 3, Американ 307, Дюбек 50, Дюбек новий; скелетного типу: Дойна 211, Крупнолистий 9, Крупнолистий 4, Подільський 23, Соболевський 33, Тернопільський 7 та ін.

Визначення вмісту нікотину в тютюні. З підготовленої проби на аналітичних терезах зважують 4 г тонкоподрібненого тютюну і переносять у циліндр з притертою пробкою місткістю 250 мл. Наважку обробляють 7 мл 20%-го розчину їдкого натру.

Після цього з бюретки в циліндр наливають 80 мл чистого бензину. Циліндр закривають пробкою, протягом 10-15 хв. добре збовтують і залишають на 12 год (при цьому його ставлять не прямо, а з нахилом).

На другий день з прозорого верхнього шару бензину, в який перейшов нікотин з тютюну, обережно бюреткою відбирають 20 мл в конічну колбу об'ємом 200-250 мл. Ця проба відповідає 1 г наважки.

У бензиновий розчин переходить також значна кількість аміаку. Щоб його видалити, розчин продувають протягом 3 хв. водоструминним насосом. Для цього в конічну колбу з 20 мл бензинового розчину вставляють пробку з двома скляними трубочками, одна з них має тонко відтягнутий кінець, що заглиблюється в рідину майже до дна колби. Другу скляну трубочку (коротку) гумовою трубкою з'єднують з водоструминним насосом,

який продуває повітря через бензиновий розчин. Колбочка, в яку вливають 20 мл бензинового розчину, повинна бути сухою, тому що присутність води дуже утруднює видалення аміаку.

Після продування розчину кінець трубочки змивають 10 мл 50%-го розчину спирту і розчин титрують з мікробюретки 0,1 н. H_2SO_4 . Якщо немає мікробюретки, можна користуватися звичайною бюреткою, але титрувати слід 0,01 н. H_2SO_4 . Як індикатор використовують лакмоїд. Перехід забарвлення рідини повинен бути від синього до фіолетового; рожеве забарвлення свідчить вже про кислую реакцію.

Визначивши витрату в мілілітрах 0,1 н. H_2SO_4 , обчислюють процентний вміст нікотину в тютюні за формулою:

$$X = \frac{v \times 4 \times 0,0162 \times 100}{a}$$

де v - кількість 0,1 н. H_2SO_4 , витраченої на нейтралізацію 20 мл бензинового розчину (1 мл 0,1 н. H_2SO_4 відповідає 0,0162 г нікотину), мл; a - наважка тютюну в перерахунку на суху речовину, г.

6.2. МАХОРКА

Махорка — *Nicotiana rustica* L. (2 n = 48) (рис. 68). Будова *кореневої системи* залежить від способу вирощування. При вирощуванні махорки сіянкою краще розвивається стрижневий корінь, саджанкою — бічні корені. Основна маса коренів розміщується на глибині до 30 см, окремі корінці заглиблюються в ґрунт на 120-130 см.

Стебло 50-120 см заввишки, ребристе, вкрите короткими залозистими волосинками, липке, заповнене нещільною серцевиною, галузиться майже від основи.

Листки черешкові (12-18 шт.). Найбільш поширеною формою є округло-серцеподібна з тупою верхівкою. Поверхня здебільшого зморшкувата, світло- або темно-зеленого кольору, вкрита залозистими волосинками. У м'якоті листків 8-9% нікотину.

Квітки зібрані в суцвіття — волоть, двостатеві, розміщуються здебільшого на квітконіжках з приквітниками. Останніх іноді немає. Чашечка зелена, п'ятироздільна. Віночок вкритий волосинками, зелений або жовто-зелений. Трубка віночка знизу утворює стиснутий

зів, який переходить у гладенький, з п'ятьма короткими лопатями відгин.

Махорка — самозапильна рослина, але спостерігається і перехресне запилення.

Плід — двогнізда, рідше тригнізда коробочка, яйцеподібна або напівкуляста, з рубчиком на верхівці. В коробочці — кількасот насінин. Насіння дрібне, коричневе, з шорсткою поверхнею. Маса 1000 насінин 0,25-0,35 г.

Групи сортів махорки. Залежно від забарвлення листків сорти махорки поділяють на дві групи: *зелені і жовті*.



Зелені махорки дають сировину світло- або темно-зелену з відтінками (коричневим, бронзовим). Найбільш поширені в районах махоркосіяння. Листки зелені або темно-зелені, віночок квітки зелений або жовто-зелений. Ці махорки використовуються в основному для виготовлення курильної махорки і для одержання нікотину або лимонної кислоти.

За висотою стебла зелені махорки поділяють на високорослі (90-100 см), середньорослі (60-80 см) і низькорослі (з висотою стебла разом з суцвіттям до 60 см).

У *жовтих* махорок світліше листя, жовті квітки і сировина жовта з різними відтінками (світло-коричнева, червонувата або оранжева). Жовті махорки використовують для виготовлення курильної махорки вищої якості. В Україні

Рис. 68. Махорка (загальний вигляд рослини).

поширені такі сорти: Високоросла зелена, Малопасинковий пехлець 4, Хмелівка 125-с

Таблиця 17. Морфологічні ознаки тютюну і махорки

Ознака	Тютюн	Махорка
Сім'ядольні листки	Овальні, 3 мм завдовжки	Округлі, 3-4 мм завдовжки
Справжні листки	З'являються парами навхрест сім'ядольних, дещо овальні	З'являються парами, дрібні, округло-овальні, опушені
Галузистість стебла	Переважно зверху	Майже до основи
Поперечний розріз	Округлий	Ребристий
Волосинки на рослині	Довгі і короткі, головчасті	Довгі - прості, короткі - головчасті
Листки - розташування	Сидячі або черешкові, з обляміркою по краях	Черешкові, без облямірки
- кінці	Загострені	Тупі
- поверхня	Гладенька, іноді трохи зморщена	В більшості дуже зморшкувата
- довжина, см	Дрібнолистих - 12-15, крупнолистих – 40-50	В середньому 20-25
Квітки - довжина, см	5-6	2,5-3
- форма віночка	Лійкоподібна	Бакалоподібна (без лійки)
- зів віночка	Відкритий	Звужений (перетягнутий)
- відгин віночка	Рожевий, червонуватий	Зеленувато-жовтий або
Пиляки	3 волосками	Без волосків
Тичинкові нитки	Прямі	Зверху дугоподібні
Плід	Коробочка, загострена зверху	Коробочка зверху тупа або округла
Насіння	Коричневе	Темно-коричневе
Маса 1000 насінин, г	0,1	0,25-0,35

6.3. ХМІЛЬ

Хміль вирощують як вихідний продукт для пивоварної, дріжджової, хлібопекарської промисловості та інших цілей.

Використовують шишки (жіночі суцвіття) хмелю, в яких нагромаджується багато наркотичних речовин — лупуліну, ефірної олії, альфа-кислоти та інших органічних сполук. Стебла хмелю, крім того, дають волокно, вміст якого становить близько 15%.

Хміль *Humulus L.* належить до родини коноплевих *Cannabinaeae L.*, яка об'єднує два роди: коноплі *Cannabis* і хміль *Humulus*. На відміну від конопель, хміль має витке стебло. Рід хміль поділяють на чотири види: звичайний (*H. lupulus L.*), серцеподібний (*H. Cordifolius Mig.*), японський (*H. japonicus Sieb. et Zucc.*) і американський (*H. americanus R.*). Три останні види виробничого значення не мають.

Ботанічна характеристика. Хміль звичайний — багаторічна дводомна рослина. Підземна частина її багаторічна, стебло — однорічне, відмирає пізно восени.

Підземна частина складається з головного кореневища, яке у практиці називають *маткою*, підземної частини стебел, бічних кореневищ і коренів. Із вічок головного кореневища щорічно розвивається велика кількість пагонів. При вирощуванні культурного хмелю кількість пагонів, що залишаються для росту, зменшують, щорічно обрізуючи головне кореневище і знищуючи зайві пагони обламуванням при рамуванні.

На головному кореневищі часто з'являються бічні кореневища, які є видозміненими пагонами.

Кореневища розміщуються в ґрунті горизонтально. Вони тонші від звичайних коренів (діаметром 0,5-1 см), світліші, з густо розміщеними вічками. Бруньки бічних кореневищ інколи проростають і утворюють надземні пагони. Останні називають паростками, або вовчками, їх знищують у міру з'явлення.

Коренева система складається з 10 і більше головних коренів, що розгалужуються на дрібні корінці, які проникають досить глибоко в ґрунт. Так, на легких ґрунтах за належних умов вирощування у перший рік вони досягають глибини 170 см, на другий — до 220 і на третій — до 320 см. Корені старих рослин можна виявити ще глибше.

У горизонтальному напрямі корені хмелю в перший рік відходять від головного кореневища в середньому на 210 см, на другий — на 260 і на третій рік — на 340 см.

У середній частині головних коренів створюються потовщення, в яких нагромаджуються поживні речовини (рис. 69).

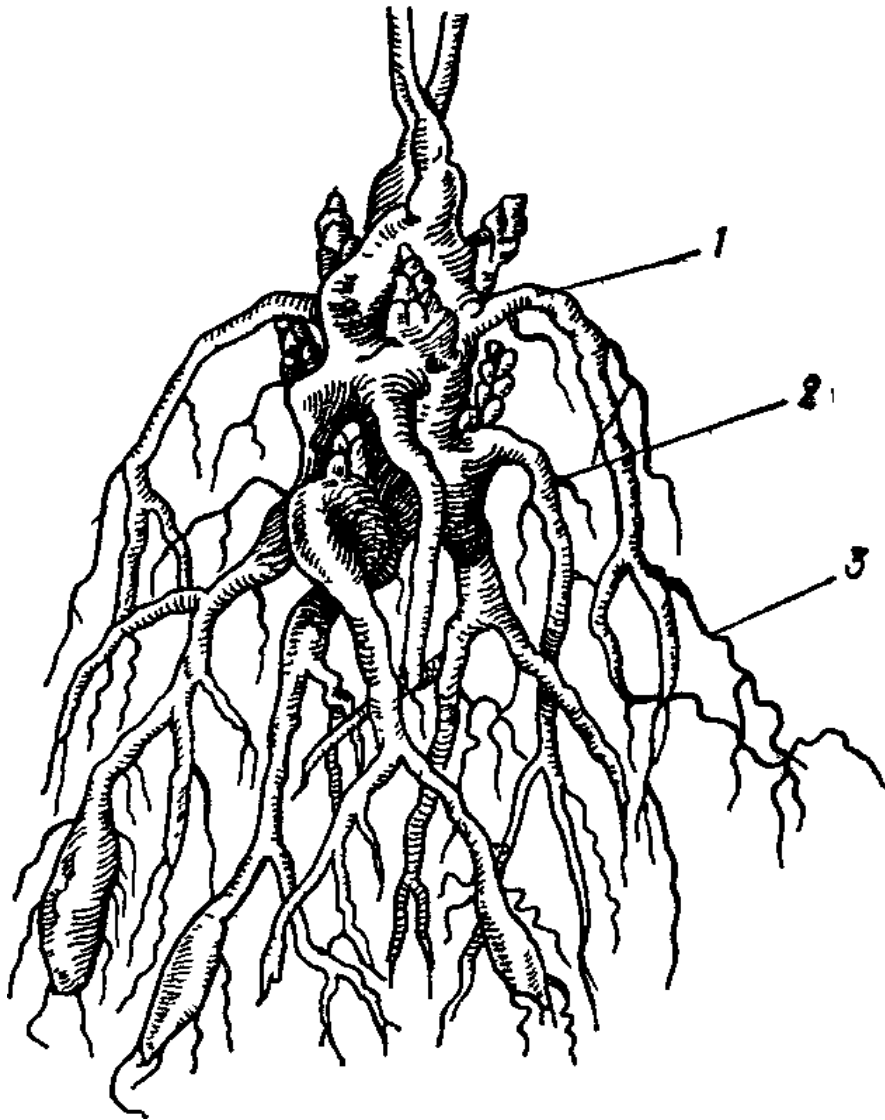


Рис. 69. Саджанець хмелю:
1 — матка; 2 — кореневище, 3 — корінь.

Стебла хмелю трав'янисті, виткі, ребристі, до 10 м завдовжки, покриті волосками. Стебла потребують підпор, а тому хмільники обладнують спеціальною системою дротів (так званою дротянкою), яку навішують на підпори.

Хміль — дводомна роздільностатева рослина. Чоловічі рослини шишок не утворюють і практичного значення не мають, а тому їх видаляють з хмільників. Чоловічі квітки зібрані у суцвіття - волоті. *Квітки* чоловічих квіток складаються з п'яти пелюсток і п'яти тичинок.

Квітки жіночих рослин складаються з однопелюсткової приквіткової лусочки і маточки. Вони зібрані попарно в колосочки, а останні зібрані в суцвіття — шишки.

У пазухах приквіткових і покривних лусок шишок в період технічної стиглості із зовнішнього боку (більше біля основи) є лупулінові залозки, в яких міститься смолистий жовтий порошок — *лупулін*. До складу його входять різні гіркі речовини, ефірна олія та інші органічні сполуки.



Рис. 70. Шишки хмелю:

а — першого товарного сорту; б — другого товарного сорту;
в — третього товарного сорту.

Розмір шишок коливається від 1 до 10 см завдовжки та від 1 до 4 см завтовшки.

Плід хмелю — горішок. При запиленні жіночих квіток у них утворюється дрібне насіння, наявність якого дуже знижує товарну якість шишок (рис. 70). Маса 1000 насінин – 2-4 г.

Сорти хмелю: Альта, Граніт, Житич, Зміна, Заграва, Кумир, Промінь та ін.

Питання для самоперевірки знань по розділу “Наркотичні культури”

1. Назвіть культури, що відносяться до групи наркотичних.
2. Яка латинська назва тютюну?
3. Охарактеризуйте морфологічну будову рослини тютюну.
4. Який вміст нікотину у листках тютюну?
5. Назвіть форми листків тютюну.
6. Який тип запилення характерний для тютюну?
7. Будова квітки тютюну.
8. Яка латинська назва махорки?
9. До якої родини належать махорка і тютюн?
10. Особливості будови рослини махорки.
11. Охарактеризуйте морфологічні відмінності тютюну і махорки.
12. Який вміст нікотину у махорці?
13. Назвіть основні різновидності тютюну. Охарактеризуйте їх основні морфологічні відмінності.
14. Назвіть основні групи типів тютюну.
15. На які групи поділяються сорти східного тютюну?
16. Що означає термін “купажні” тютюни?
17. Охарактеризуйте групи сортів махорки.
18. Де використовується сировина скелетних тютюнів?
19. Методика визначення вмісту нікотину в тютюні.
20. Яка латинська назва хмелю звичайного?
21. Назвіть види хмелю?
22. Особливості будови кореневої системи хмелю.
23. Будова суцвіть чоловічих і жіночих рослин хмелю.

7. ЦУКРОНОСНІ КУЛЬТУРИ

До групи цукроносних культур належать рослини, в органах яких відкладаються про запас поживні речовини у вигляді вуглеводів, зокрема цукрів.

Найбільш поширеними серед цих рослин є цукрова тростина, цукрові буряки, цикорій та ін. Близько 60% всього світового виробництва цукру приходить на цукрову тростину – рослину тропічного і субтропічного клімату. Її вирощують більше 70 країн. Цукрові ж буряки дають 40% цього продукту. Це культура помірного клімату, яку вирощують 44 країни, в тому числі і Україна.

Взагалі, цукрові буряки – одна із провідних технічних культур нашої держави. Після виробництва зерна, виробництво цукру є другим по важливості завданням агропромислового комплексу країни. Коренеплоди цукрових буряків містять 16-19% і більше цукру. Крім прямого призначення, велике значення має побічна продукція бурякоцукрового виробництва. Так, кормова цінність 1 ц гички становить 20 кормових одиниць, а збір її, в середньому, відповідає 50-60% і більше від урожаю коренеплодів. На кожну кормову одиницю гички припадає 110 г перетравного протеїну, 150 мг каротину і мінеральних солей.

Цукрові буряки, враховуючи коренеплоди і гичку, містять у 3 рази більше поживних речовин, ніж більшість зернових культур. Тому, виходячи з норм використання кормів на 1 кг продукції тваринництва, 1 га посівів цукрових буряків забезпечує одержання 10 т молока або 1,5 т м'яса.

При переробці цукрових буряків одержують жом і патоку (меясу). Вихід сирого жому становить 80%, віджатою – 40%, меяси – 4,5-5,5% перероблених коренеплодів. 100 кг меяси відповідає 77 кормовим одиницям і містить 4,5 кг перетравного протеїну. В середньому на 100% сухої речовини меяси припадає 90-91,5% органічної речовини і 8,5-9,5% золи.

7.1. ЦУКРОВІ БУРЯКИ

Ботанічна характеристика. 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 та 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 cicla* — листові буряки з трьома групами різновидностей (листові салатні — *convar. vulgaris*; черешкові салатні — *convar. petiolata*; гібридні черешкові декоративні — *convar. variocicla*).
2. *Beta crassa* — коренеплідні буряки з трьома групами різновидностей (столові — *convar. cruenta*; кормові — *convar. crassa*; цукрові — *convar. sacchariferae* з однонасінною формою — *convar. monosperma*).

І.Я.Балков (1978) запропонував таку класифікацію різ-

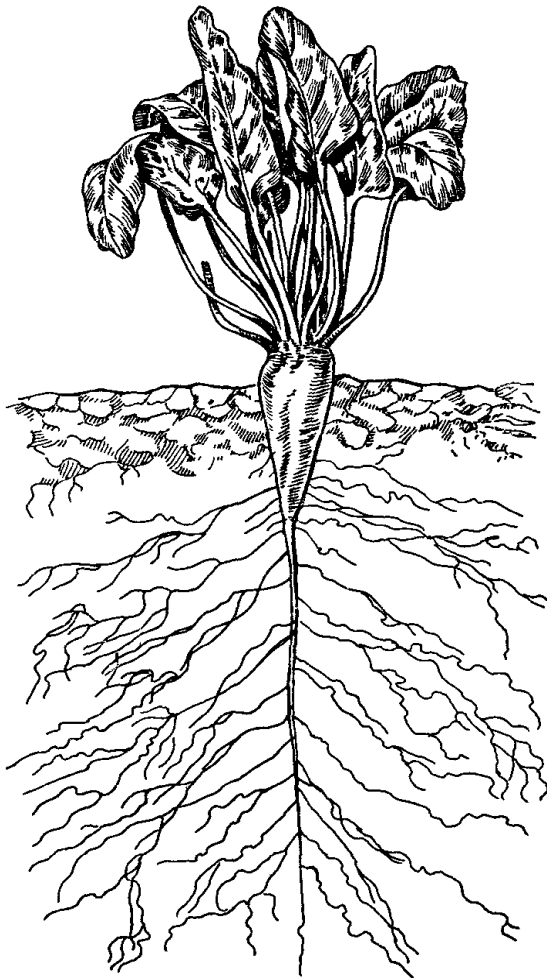


Рис. 71. Загальний вигляд рослини цукрового буряка

новидностей цукрових буряків: *var. digamocarpa* m. — цукрові, диплоїдні ($2n=18$), зрослоплідні, фертильні за пилом; *var. dichoricarpa* m. — цукрові диплоїдні ($2n=18$), роздільноплідні, фертильні за пилом; *var. tetragamocarpa* m. — цукрові, тетраплоїдні ($2n=36$), зрослоплідні, фертильні за пилом; *var. tetrachoricarpa* — цукрові, тетраплоїдні ($2n=36$), роздільноплідні, фертильні за пилом.

Коренева система буряків стрижнева, проникає в ґрунт на глибину 1,5-2,5м. Вона складається з потовщеного головного кореня - коренеплоду, де відкладаються запасні поживні речовини, і великої кількості бічних корінців, які виходять з двох протилежних боків головного кореня (рис. 71).

Коренеплід буряка умовно поділяють на три частини: головку, шийку і власне корінь, або кореневе тіло. Ці частини мають неоднакове походження і господарську цінність (рис. 72, а).

Головка, або верхня частина, головного кореня є укороченим стеблом і утворюється з надсім'ядольного коліна або епикотилію зародка. На ній розміщуються бруньки і листки. Бічні корінці на головці не утворюються, вона розміщується над поверхнею ґрунту. Головка становить 10-15% довжини кореня. Це найбільш дерев'яниста частина кореня, в якій міститься менша кількість цукру, ніж в інших його частинах. В центрі головки міститься конус наростання, де утворюються нові молоді листки (з боків розміщуються більш старіші листки).

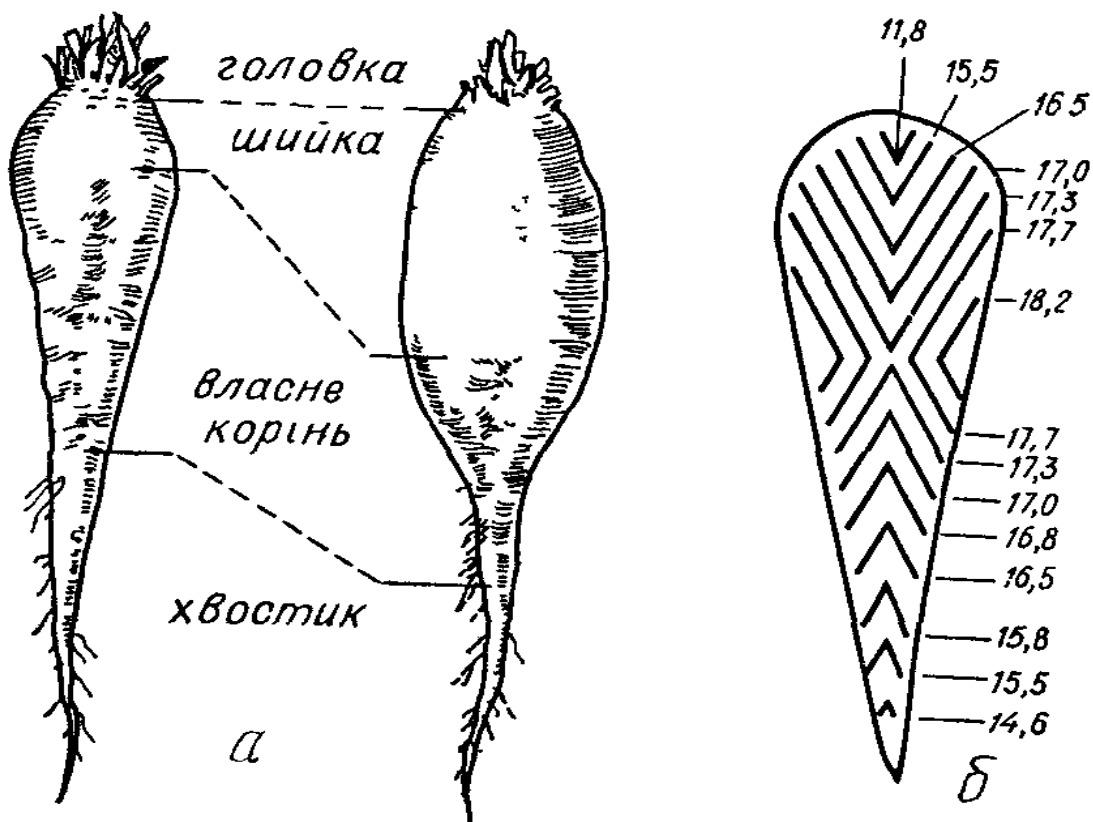


Рис. 72. Морфологічна будова кореня буряків (а) та вміст у ньому цукру (б), %

Шийка коренеплоду розміщена між головкою і власне коренем. На ній не ростуть ні листки, ні бічні корінці. У цукрових буряків - це коротка частина кореня (1-3 см), у кормових вона досягає 5-10 см. Шийка утворюється внаслідок розростання підсім'ядольного коліна, або гіпокотилію зародка. При глибокому загортанні насіння підсім'ядольне коліно утворюється довшим, а на нижній його частині виростають бічні корінці, наявність яких характерна для власне кореня. При цьому нижня частина підсім'ядольного коліна перетворюється в тіло кореня.

Більша частина шийки розміщена над поверхнею ґрунту. За вмістом поживних речовин шийка — повноцінна частина кореня буряків при вирощуванні їх як для технічних, так і для кормових цілей (рис. 72, б).

Власне корінь (кореневе тіло) утворюється внаслідок розростання зародкового корінця. Це нижня, більш вузька частина кореня, майже конічної форми, довжина її становить близько 65-70% довжини коренеплоду. Для власне кореня, який повністю розвивається в ґрунті, характерна наявність бічних корінців. Внизу кореневе тіло поступово звужується, утворюючи тоненький кінчик. Частину власне кореня, діаметром менше 1 см, називають хвостиком або хвостовою частиною.

Власне корінь — повноцінна частина кореня. Розгалуження кореневого тіла, що спостерігається за несприятливих умов росту, негативно впливає на якість сировини.

Хоч за зовнішньою будовою корені різних сортів буряків подібні між собою, проте вони різняться розташуванням бічних корінців, формою і забарвленням кореня, щільністю, забарвленням і смаковими особливостями м'якоті.

Бічні корінці у буряків розташовані на поздовжніх борозенках, що знаходяться на двох протилежних боках власне кореня. Це добре помітно на видовжених коренях цукрових буряків. Ряди бічних корінців перебувають в одній площині із сім'ядолями.

На час з'явлення двох пар справжніх листків довжина бічних коренів досягає 8-10 см. У дорослих рослин вони розростаються в боки на 100-120 см.

Коренеплоди цукрових буряків за нормальних умов росту і розвитку мають обернено конічну форму.

Забарвлення кореня. Цукрові буряки мають білий колір як зовні, так і всередині. Наявність незначного забарвлення - ознака перехресного запилення з кормовими чи столовими буряками. Маточні корені з такими ознаками слід вибраковувати.

7.1.1. ФАЗИ РОЗВИТКУ ТА ЕТАПИ ОРГАНОГЕНЕЗУ

На першому році життя цукрові буряки розвиваються і проходять такі фенологічні фази (за М.І.Орловським): *проростання, сходи* (сім'ядолі з'являються на поверхні ґрунту, розправляються, зеленіють, цей період ще називають фазою "*вилочки*"), *перша пара справжніх листків, друга пара справжніх листків, третя пара*

справжніх листків, четверта пара справжніх листків, п'ята пара справжніх листків, змикання листків у рядку, змикання листків у міжряддях, розмикання листків у міжряддях і технічна стиглість.

На другому році життя рослини насінників проходять наступні фази росту і розвитку (за М.І.Орловським): **утворення розетки листків, утворення квітконосних пагонів, цвітіння, формування і досягання насіння.**

Під час розвитку рослин відбуваються органотворні процеси — *етапи органогенезу.*

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 піхвах 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 суцвіття.

Четвертий етап відбувається під час зберігання коренеплодів — наприкінці лютого - на початку березня. В цей час 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 пилкові зерна.

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

7.1.2. АНАТОМІЧНА БУДОВА КОРЕНЕПЛОДУ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

Анатомічна будова коренеплодів цукрових буряків протягом вегетаційного періоду змінюється. Спочатку вони мають *первинну*, потім *вторинну*, а ще пізніше — *третинну* анатомічну будову, характерну для двосім'ядольних рослин.

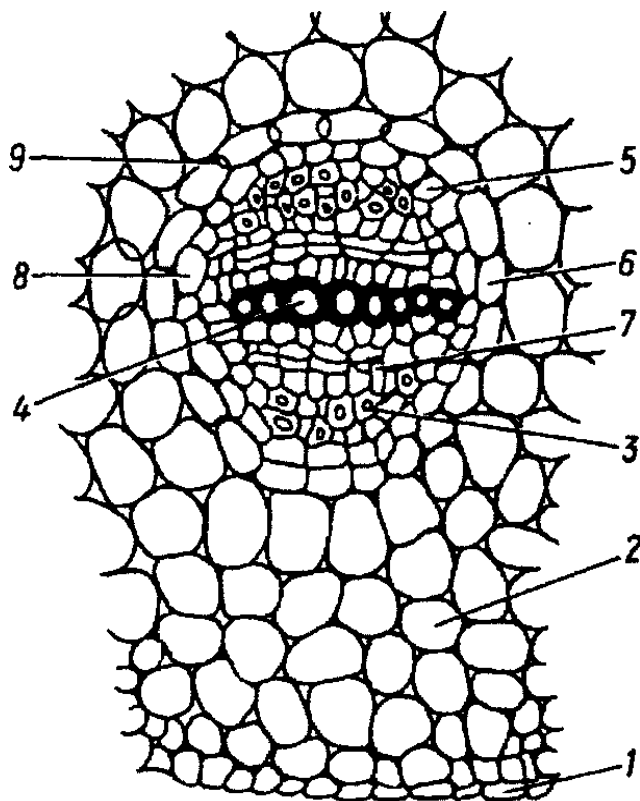


Рис. 73. Первинна будова кореня бурякового проростка:

1 — епідерміс; 2 — первинна кора; 3 — первинна флоема; 4 — первинна ксилема; 5 — перицикл; 6 — ендодерма; 7 — камбій; 8 — місце закладання бічних коренів; 9 - плями Каспарі.

якими немає проміжків. Зовнішній шар цієї частини кори називається *екзодермою*. Клітини цього шару, які мають здатність кутинізуватися, замінюють шкірку молодого кореня з кореневими волосками, що брали участь в засвоєнні води та поживних речовин після проростання насіння.

Первинну будову корінь має від початку проростання до з'явлення першої пари справжніх листків, тобто у фазі «вилочки», або сім'ядольних листків. Така анатомічна будова подібна до будови кореня інших дводольних рослин. Розглядаючи поперечний розріз кореня в цій фазі за допомогою мікроскопа, можна побачити дві частини: зовнішню — *первинну кору* і внутрішню — *центральный цилиндр* (рис. 73).

Кора кореня складається з паренхімних клітин неоднакової форми, а тому вона ще поділяється на внутрішню і зовнішню. Зовнішня кора має щільно розміщені багатогранчасті клітини, між

Під екзодермою розміщуються більш округлі клітини з міжклітинними проміжками. Цей шар клітин називається *паренхімою кори*. Клітини цього шару до периферії стають більшими, що зумовлює більш-менш радіальне їх розташування.

Внутрішній шар кори, що прилягає до центрального циліндра, називається *ендодермою*. Більшість клітин цього шару мають потовщені радіальні і внутрішні стінки. Зовнішні стінки залишаються непотовщеними. У першій фазі розвитку потовщуються лише радіальні стінки, утворюючи плями Каспарі, які являють, напевне, оптичне явище, що пояснюється хвилястістю потовщення радіальних стінок. Клітини ендодерми поступово пробковіють, утворюючи шар, непроникний для води. Проте частина клітин, розташованих проти пучків ксилеми центрального циліндра, має тонкі, неопробковілі стінки, здатні пропускати воду. Через такі пропускні клітини вода надходить з кори в судини центрального циліндра.

Після повного опробковіння ендодерма разом з іншими частинами кори, що лежать над нею, скидається. Відбувається так зване “линяння” кореня.

Центральний циліндр має складнішу будову. Тут розміщуються частини, які визначають подальше потовщення кореня. По діаметру циліндра розміщується первинна ксилема, клітини якої мають вигляд двох радіусів. В центрі її розташовані 1-2 великі судини, на протилежних кінцях — дрібніші судини, від яких до периферії кореня йдуть первинні серцевинні промені, що помітно розширюються в кінці.

З обох боків первинної ксилеми розміщується шар основної тканини, що складається з ніжних паренхімних клітин. Із зовнішнього боку основної тканини двома ділянками півмісячної форми розміщена первинна флоема. Зазначені частини центрального циліндра оточені безперервним одноклітинним шаром перициклу. На ділянках, де перицикл прилягає до основної тканини і ксилеми, в ньому досить рано утворюються бічні корінці, які проривають шар кори і виходять назовні в двох протилежних (вдавлених) боках кореня двома поздовжніми рядами. Клітини перициклу здатні ділитись. Пізніше тут закладається *фелоген*, що утворює пробкову тканину, яка захищає тіло кореня.

Ксилема і флоема центрального циліндра кореня в підсім'ядольному коліні перетворюються в систему судинно-волокну-

стих пучків, які переходять в сім'ядольні листки. У дорослого кореня це перегрупування відбувається в його шийці.

Вторинну будову корінь буряків має від з'явлення першої пари справжніх листків до початку утворення п'ятої пари листків. Перехід від первинної до вторинної будови відбувається в такій послідовності. В ніжних паренхімних клітинах основної тканини центрального циліндра, з обох боків первинної ксилеми під первинним лубом, виникають клітини *первинного камбію*. Вони утворюють дві камбіальні дуги, що розміщуються паралельно первинному лубу, досягають кільця клітин перициклу і змикаються з ним. Камбіальні дуги разом з ділянками перициклу спочатку утворюють неправильне овальне кільце, яке потім, внаслідок дальшого поділу клітин, набуває форми кола і утворює перше *камбіальне кільце* (рис. 74).

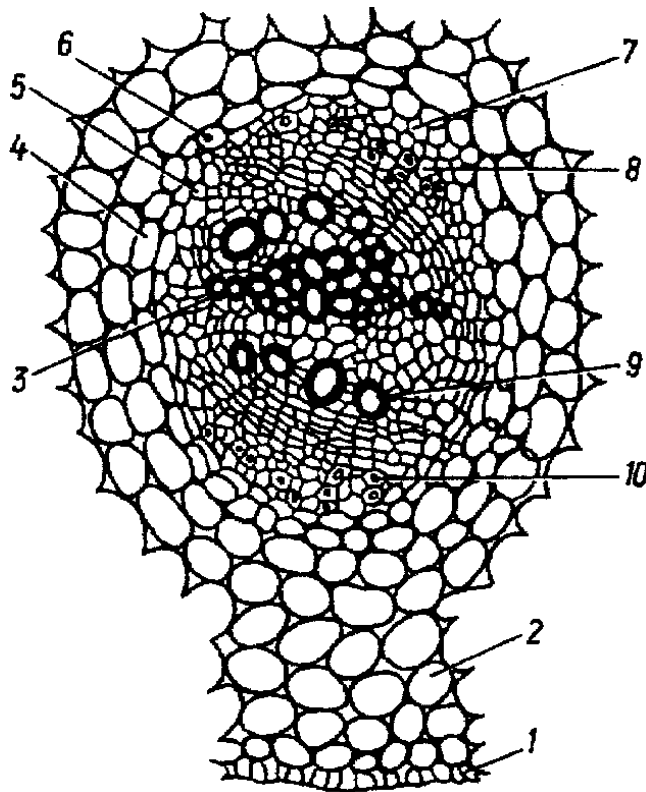


Рис. 74. Вторинна будова кореня буряка:

1 – епідерміс; 2 – первинна кора; 3 – первинна ксилема; 4 – ендодерма; 5 – камбій; 6 – плями Каспарі; 7 – первинна флоема; 8 – перицикл; 9 – вторинна ксилема; 10 – вторинна флоема.

При поділі клітин камбіального кільця в напрямі до центра кореня відкладаються клітини вторинної ксилеми, а в напрямі до кори – елементи вторинної флоеми (лубу). Водночас між клітинами вторинної ксилеми і вторинного лубу утворюється паренхімна тканина у вигляді вторинних променів, яких значно більше, ніж первинних. Вторинний луб і паренхімні клітини утворюють *вторинну кору*, навколо якої розміщується шар клітин *коркової тканини*. Правильне радіальне розміщення елементів вторинної ксилеми, вторинної флоеми і паренхімної тканини між ними зумовлює променясту і зірчасту вторинну будову

кореня.

Первинна флоема (луб) внаслідок розростання елементів вторинної будови відтискується до периферії.

Одночасно з діяльністю першого камбіального кільця починається інтенсивний поділ клітин перициклу, в результаті якого утворюється нова *фелогенна тканина* (*корковий камбій*). Новоутворена тканина до центра відкладає паренхімні клітини, які утворюють *фелодерму*, а в бік периферії — *корок*.

В результаті наростання нових тканин у первинній корі у місці виходу бічних корінців з обох боків кореня (в площині розміщення сім'ядольних листків) утворюються тріщини. Внаслідок дальшого потовщення кореня і утворення коркового шару поверх фелодерми, первинна кора зовсім скидається. Відбувається линня кореня, яке закінчується у фазі 4-5 пар листків.

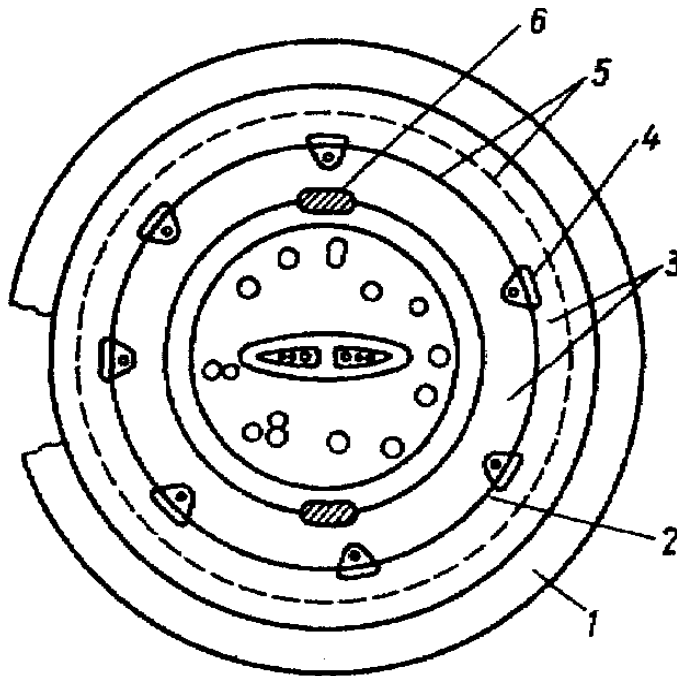


Рис. 75. Третинна будова кореня буряка:

1 — первинна кора; 2 - міжпучковий камбій; 3 — паренхіма; 4 — судинно-волокнистий пучок; 5 — кільця судинно-волокнистих пучків; 6 — первинна флоема.

Третинна будова кореня буряка

характеризується потовщенням його за рахунок утворення нових камбіальних кілець і паренхімних клітин, де відкладаються продукти асиміляції. Процес росту і потовщення кореня відбувається в такій послідовності. В клітинах паренхімної тканини вторинної кори з'являється *вторинний камбій*, який утворює друге камбіальне кільце. Камбіальні клітини цього кільця до центра відкладають елементи ксилеми, а назовні — флоєми (лубу) у вигляді окремих концентрично розташованих

пучків з паренхімними клітинами між ними. Ще до припинення діяльності цього камбію в новоутворених паренхімних клітинах, розташованих ближче до периферії, закладається третє камбіальне

кільце, яке утворює нове концентричне коло судинно-волокнистих пучків. Так виникають четверте, п'яте та інші кільця. У цукрових буряків утворюється 9-12 камбіальних кілець (рис. 75).

Отже, корінь потовщується за рахунок утворення нових камбіальних кілець, а також в результаті розростання паренхімної тканини, розміщеної між судинно-волокнистими пучками камбіального кільця. *В цій тканині відбувається відкладання цукру.*

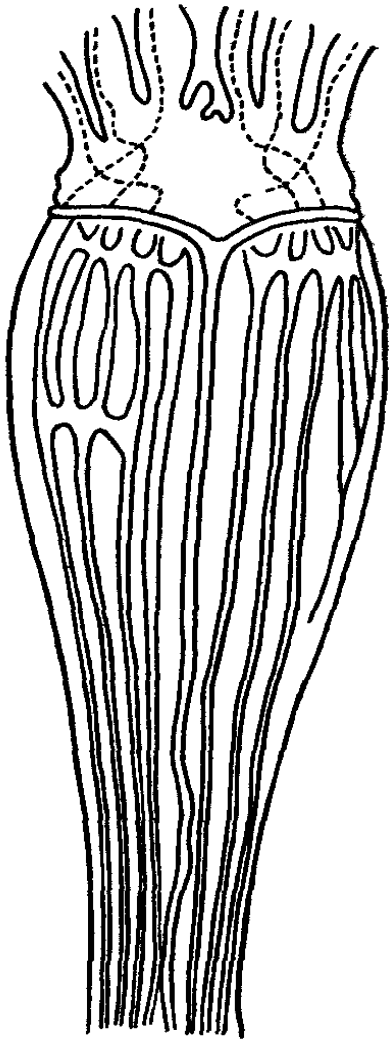


Рис. 76. Поздовжній розріз кореня цукрового буряка.

Камбіальні кільця неоднакової товщини. Ті, що розміщені в центрі кореня, утворюються раніше і ростуть довше, а тому товщі. Периферійні кільця - наймолодші і найтонші.

На поздовжньому розрізі кореня буряків (рис. 76) видно, що судинно-волокнисті пучки не ізольовані, а місцями з'єднуються між собою за допомогою *анастомоз*.

Зробивши розріз в площині сім'ядольних листків, що є одночасно і площиною двох борозенок кореня, де з'являються бічні корінці, виявимо, що в цій же площині розташовані судини первинної ксилеми, які зверху кореня розділяються і підходять до сім'ядольних листків.

Судинно-волокнисті пучки першого камбіального кільця в головці кореня схрещуються з судинами первинної ксилеми, переходять в центр і спрямовуються в першу пару справжніх листків, що виростають з точки росту головки кореня. Судинно-волокнисті пучки другого, третього та інших камбіальних кілець також переходять в

центр головки кореня, схрещуючись при цьому з судинами попередніх камбіальних кілець та з'єднуючись з ними за допомогою анастомоз. Внаслідок перегруповування судинно-волокнистих пучків, що відбувається в шийці кореня, молоді листки зв'язані з периферійними камбіальними кільцями. В центр головки кореня, де

утворюються молоді листки, і спрямовуються наймолодші периферійні судинні пучки.

7.1.3. БУДОВА ЛИСТКОВОГО АПАРАТУ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

При проростанні насіння (рис. 77) спочатку починають рости корінець і підсім'ядольне коліно. Корінець при цьому легко піднімає кришечку плоду, виходить назовні і заглиблюється в ґрунт, утворюючи стрижневу кореневу систему. Сім'ядолі деякий час залишаються в гнізді плоду і засвоюють поживні речовини з перисперму насіння. Згодом, внаслідок розростання підсім'ядольного коліна, вони виносяться на поверхню ґрунту. Тут вони розправляються, зеленіють і починають асимілювати вуглекислоту. Сім'ядолі перетворюються в сім'ядольні листки видовжено-ланцетної форми, які в перші дні росту рослин виконуються роль листкового апарату.

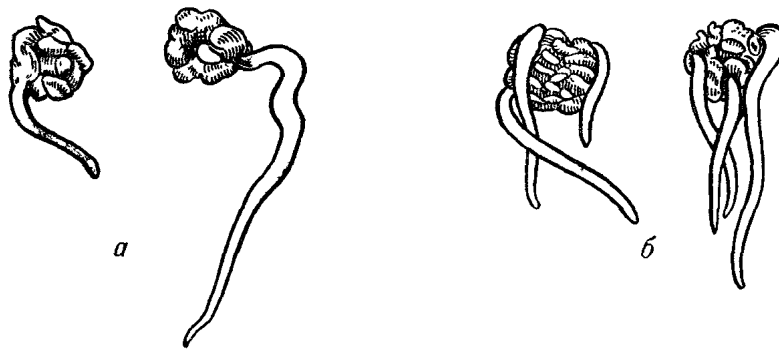


Рис. 77. Проростання насіння цукрових буряків:
а — однонасінних; б — багатонасінних.

Через кілька днів після з'явлення сходів з бруньки, що міститься між сім'ядолями, виростає перша пара справжніх листків, ще через 2-3 дні — друга, потім третя. Після цього нові листки з'являються через 1,5-2 дні.

Після з'явлення сходів швидко наростає засвоювальна поверхня рослин у вигляді розетки справжніх прикореневих листків і системи дрібних бічних корінців. Пізніше розростається головний корінь, де і відкладається цукор.

Всього за вегетаційний період з листкових бруньок в центрі головки кореня виростає близько 50-60 (іноді до 90) листків, спіральнорозміщених на головці кореня.

Листки, що з'явилися раніше, відтісняються до периферії розетки. Перші дві пари справжніх листків асимілюють протягом 20-25 днів, після чого відмирають. Пізніше утворені листки живуть значно довше.

Листок буряка складається з *черешка і пластинки*. Листкова пластинка суцільна, у перших пар листків овальна, гладенька. У старіших листків черешок видовжений, пластинка серцеподібна, наближається до трикутної, з гладенькою або брижуватою (гофрованою) поверхнею і хвилястими краями. Поверхня листків однієї рослини досягає 3-4 тис. см². Колір листків від світло- до темно-зеленого, форма розетки залежно від сорту може бути розлогою або піднятою.

При основі листових черешків на головці кореня розміщуються репродуктивні бруньки, з яких на другий рік життя виростають квітконосні стебла.

Анатомічну будову листка показано на рисунку 78.

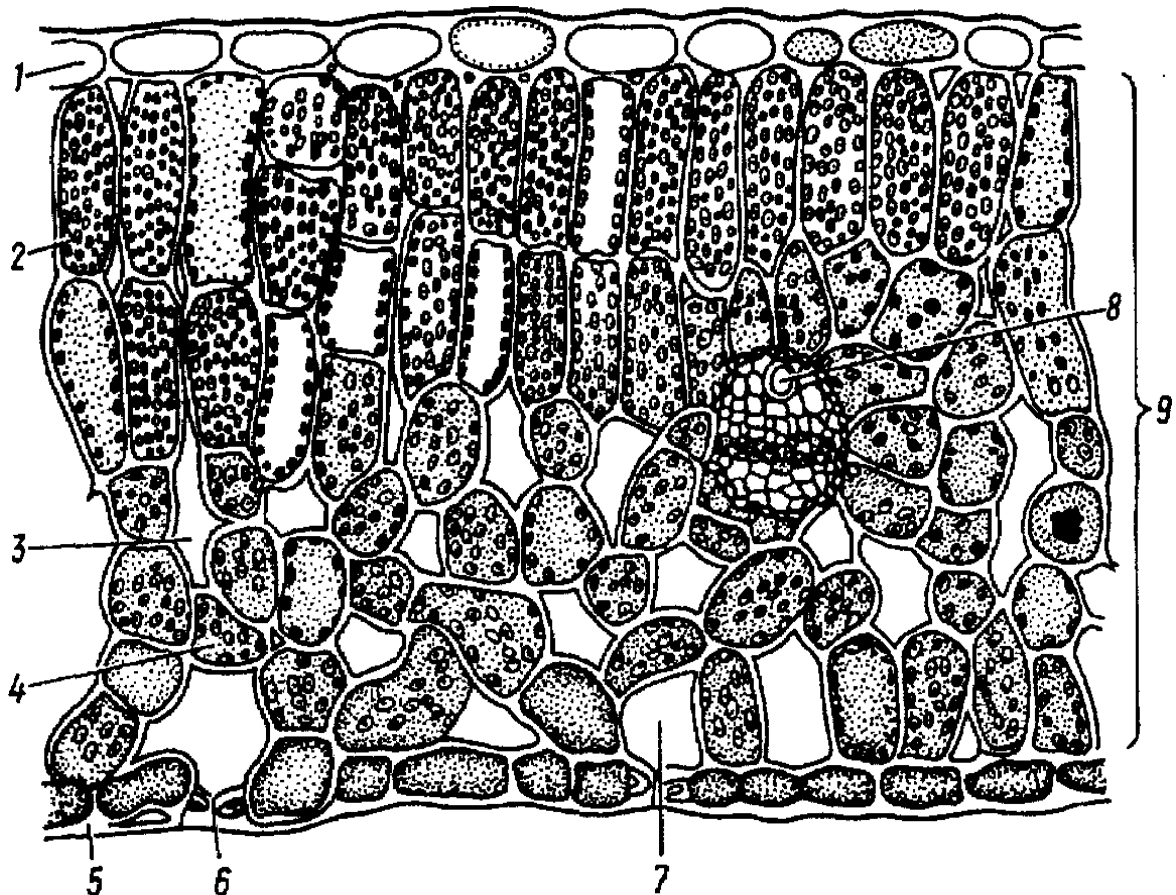


Рис. 78. Анатомічна будова листка буряків:

1 — верхній епідерміс; 2 — стовпчаста паренхіма; 3 — міжклітинник; 4 — губчаста паренхіма; 5 — нижній епідерміс; 6 — продих; 7 — повітряна порожнина над продихом; 8 — провідний пучок; 9 — мезофіл.

7.1.4. БУДОВА БУРЯКІВ ДРУГОГО РОКУ ЖИТТЯ

Коренеплоди, вирощені в перший рік і закладені на зберігання для одержання насіння, називають *маточниками*, а ті, що перезимували і висаджені в ґрунт на другий рік, — *висадками*, або *насінниками*.

У коренів буряків, висаджених навесні в ґрунт, спочатку утворюється розетка прикореневих листків, а через 20-30 днів після садіння починають рости стеблові пагони. Внутрішня будова кореня насінника не змінюється. Він тільки дещо потовщується за рахунок утворення нових поверхневих тканин. Бічні корені виростають в тих же місцях, що й у буряків першого року життя. Вони проникають у ґрунт на глибину 1,5-2,5 м і розростаються в боки на 50-60 см.



Рис. 79. Верхівка квітконосного стебла буряків і квітка:

нз — насінний зачаток, ч — чашечка; n — пиляки; пр — приймочка; з — залозисте кільце.

Стеблові пагони завдовжки 0,8-1,5 м при основі мають циліндричну форму, всередині і вгорі ребристі, внутрішня частина стебла виповнена паренхімою. З кореня може вирости від 1 до 12 стеблових пагонів, які утворюють кущ (рис. 79).

За морфологічними ознаками розрізняють такі типи кущів.

Одностеблій — має один головний стебловий пагін, який дуже гілкується, утворює пагони другого і третього порядків.

Нерівномірний кущ має 2-3 і більше добре розвинених пагонів, один з яких більший і помітно відрізняється від інших.

Рівномірний — складається з двох і більше стеблин, майже однакових за розмірами. Існують також проміжні типи кущів.

Форма куща висадків частково може бути сортовою ознакою, з якою пов'язані деякі біологічні особливості (ураженість насіння, час досягання тощо).

Стеблові пагони по всій довжині вкриті листками. Нижні з них черешкові, з великими листовими пластинками. Близьче до верхівки стебла розміри листків зменшуються, і вони поступово переходять в приквітки, в пазухах яких групами або по одній розміщуються квітки. Верхня частина стеблого пагона і його бічних гілок закінчується суцвіттям — нещільним колосом.

Квітки буряків двостатеві, п'ятірного типу (рис. 80).

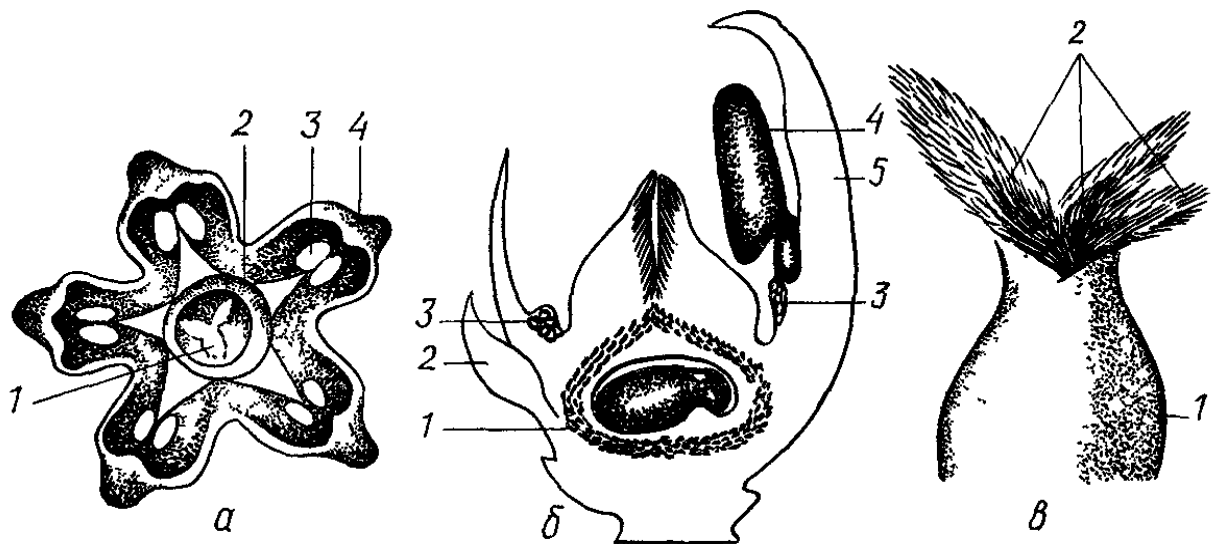


Рис. 80. Будова квітки цукрових буряків:

а — окрема квітка (1 — трилопатева приймочка; 2 — зав'язь; 3 — тичинки; 4 — чашолистки); *б* — квітка у бруньці (1 — кристалоносний шар зав'язі; 2 — оцвітина; 3 — залозистий горбочок; 4 — пиляк; 5 — чашолистик); *в* — маточка (1 — зав'язь; 2 — приймочка)

Оцвітина проста, у вигляді п'ятикутної чашечки зеленого кольору. 5 тичинок розташовані в заглибленнях чашолистиків, прикріплених до залозистого кільця, яке обгортає зав'язь, що розміщується в центрі квітки. Зав'язь напівнижня, одногнізда, приймочка трилопатева (стовпчика немає). Насінний зачаток зав'язі напівобернений.

Буряки — перехреснозапильна рослина. Пилок переноситься вітром і комахами.

7.1.5. БУДОВА ПЛОДУ І НАСІНИНИ

Насінним матеріалом у буряків, з ботанічного погляду, є плоди або супліддя. Плід у буряків — перехідна форма від горішка до коробочки (несправжній горішок). Таке визначення назви плоду буряків пояснюється тим, що плід має кришечку, яка краями зрослася із гніздом оплодня, і при досяганні насіння вона не відкривається (як у звичайної коробочки).

Квітки розміщуються на стеблових пагонах у пазухах листків групами по 2-6 штук. У процесі росту вони зростаються між собою і при дальшому досяганні утворюють клубочки, або супліддя, які складаються з окремих плодів — однонасінних коробочок. Розмір клубочка (2-6 мм) залежить від кількості коробочок, з яких він утворюється.

Під час досягання плодів чашолистки не відпадають, а зростаються з оболонкою плоду. Внаслідок цього клубочок має округло-кутасту форму з горбкуватою поверхнею (рис. 81).

Маса 1000 клубочків 20-40 г (однонасінних плодів 10-20 г), колір жовтувато-бурий, коричневий.

Видатним досягненням вітчизняних селекціонерів є створення нової форми цукрових буряків — рослин з однонасінними плодами. Клубочки у них майже не утворюються, однонасінність плодів нових сортів і гібридів досягає 90-96%.

Використання однонасінних цукрових буряків дає можливість впроваджувати у виробництво нову технологію вирощування цієї культури, при якій відсутні затрати ручної праці.

Плоди, з яких утворюється клубочок, складаються з оплодня і насінини. Середня і нижня частини оплодня утворюють гніздо плоду; верхня частина, що виростає з плодолистиків, перетворюється в кришечку плоскої слабоопуклої форми, на якій можна побачити підсохлу трилопатеву приймочку маточки.

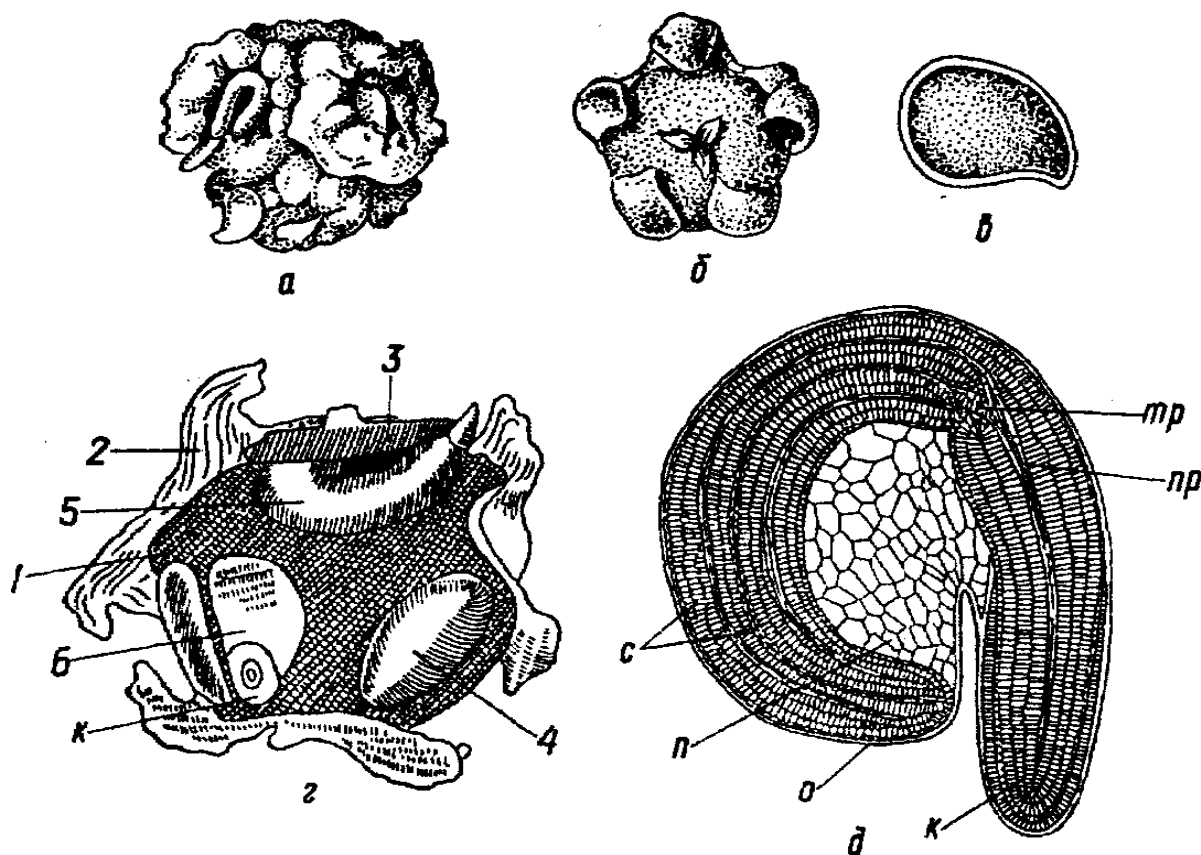


Рис. 81. Будова плоду і насіння буряків:

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* — насінина цукрових буряків у розрізі (*о* — оболонка; *с* — сім'ядолі; *к* — корінець; *п* — перисперм; *пр* — прокамбій; *тр* — точка росту)

Кришечка легко відокремлюється, особливо у намоченого насіння. Під кришечкою в гнізді плоду горизонтально лежить насінина, вкрита блискучою буро-каштановою оболонкою, яка щільно облягає зародок, зігнутий майже кільцем навколо перисперму. *Перисперм* — тканина, що складається із крохмалю і є основним запасом поживних речовин для молодії рослини.

Зародок складається з двох сім'ядолей, брунечки, підсім'ядольного коліна (гіпокотилія) і зародкового корінця.

Під час проростання сім'ядолі виносяться на поверхню ґрунту; з брунечки (епікотилію) утворюється головка коренеплоду; з підсім'ядольного коліна (гіпокотилію) — шийка; а із зародкового корінця — кореневе тіло, або власне коренеплід (рис. 82 і 83).

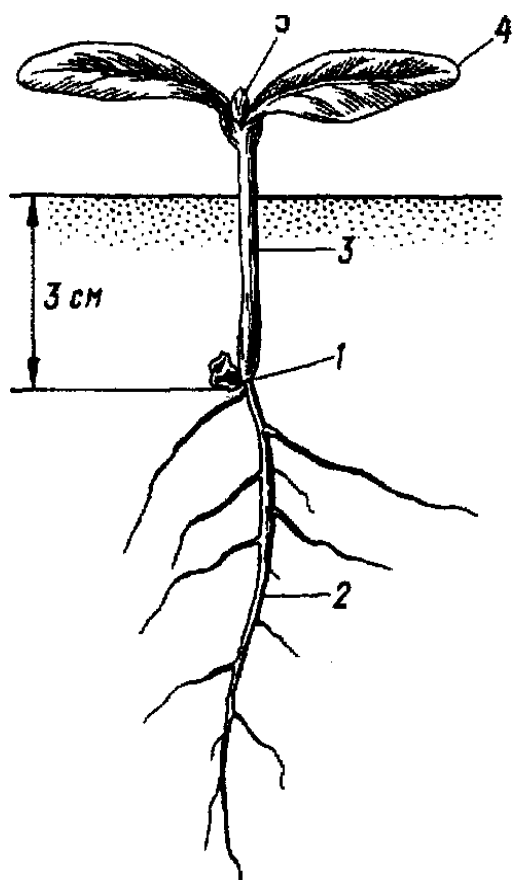


Рис. 82. Будова проростка цукрових буряків:

1 — оплодень; 2 — власне коренеплід; 3 — підсім'ядольне коліно; 4 — сім'ядолі; 5 — брунька перших листків

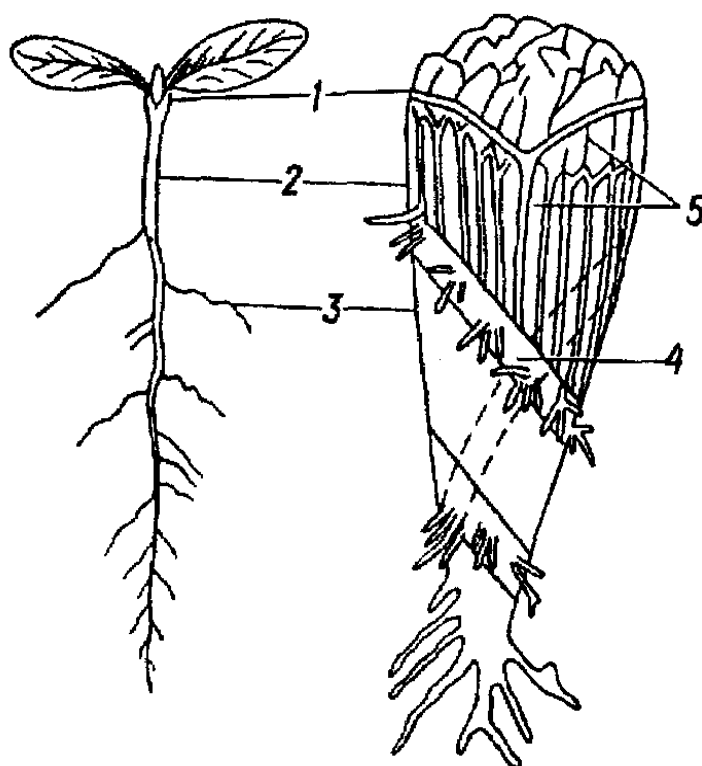


Рис. 83. Генетичний зв'язок між проростком і дорослим коренеплодом цукрових буряків:

1 — верхівка підсім'ядольного коліна; 2 — підсім'ядольне коліно, яке розвивається в шийку; 3 — корінець проростка, який розвивається у власне коренеплід; 4 — бічні корінці; 5 — судинно-волокнисті пучки

7.2. ВИЗНАЧЕННЯ ГРУП СОРТІВ БУРЯКІВ ЗА ЗАБАРВЛЕННЯМ ПРОРОСТКІВ

Останнім часом в торгівельній мережі почало з'являтися бурякове насіння, яке має низьку сортову чистоту, а інколи, навіть, не відповідає своїй сортовій групі. Тому важливим є визначення належності насіння тій чи іншій сортовій групі буряків.

Сортову групу буряків (цукрові, кормові, столові) визначають за кольором їх проростків.

Пророщують насіння так. Дві проби по 100 клубочків у кожній висівають у кристалізатори, заповнені зволоженим ґрунтом або кварцевим піском. Глибина загортання насіння 0,5 см, відстань між клубочками 2 см. Пророщують насіння в темряві при температурі 20-30° С протягом п'яти діб. На шосту добу кристалізатори виносять на денне розсіяне світло на 3-4 год. На цьому добу визначають забарвлення проростків. Для цього їх виймають з ґрунту, старанно очищають і розкладають на чорній пластинці групами, залежно від забарвлення. Звичайно два-три ростки одного клубочка не відрізняються один від одного забарвленням (клубочки з проростками різного забарвлення вважають домішками). Простим підрахунком визначають відсоток сортової чистоти.

Сортові групи буряків мають такі ознаки:

Цукрові буряки, як правило, мають 80% рожевих проростків, інтенсивніше забарвлених під сім'ядолями. Решта проростків зеленувато-білі. Підземна частина проростків не забарвлена. Центральний циліндр білий.

Кормові білі мають тільки білі або зеленувато-білі проростки.

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

Кормові жовті і оранжеві сорти мають проростки тільки з жовтими стеблами, біля основи яких забарвлення інтенсивніше. Підземна частина забарвлена слабо.

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

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

Групи, сорти і гібриди цукрових буряків. У нашій країні створено багато високоврожайних сортів і гібридів цукрових буряків. Всі вони мають білий колір поверхні і м'якоті кореня.

Визначити сорти цукрових буряків дуже важко або й зовсім неможливо, бо морфологічні відмінності між ними незначні і нестійкі. Сорти і гібриди цукрових буряків за господарськими ознаками поділяють на три групи: *врожайні*, які позначають буквою Е (від німецького Ertrag — врожай), *цукристі* — Z (Зискер — цукор) і *врожайно-цукристі*, або проміжні, — N (Normal — нормальний).

Сорти першої групи мають велику масу, але середню цукристість кореня. Більшість сортів на Україні до недавнього часу належали саме до цієї групи.

Сорти і гібриди врожайно-цукристого напряму поєднують цінні господарські ознаки врожайності і цукристості. Це найпоширеніша група.

Група цукристих сортів і гібридів хоч і відзначається високою цукристістю, але через низьку врожайність значно поступається перед урожайною і проміжною групами за виходом цукру з одиниці площі. Проте, останнім часом у виробництво поступило декілька гібридів іноземної селекції, що мають підвищену цукристість коренеплодів і разом із цим досить високу їх урожайність.

Найбільш поширеними є, як було зазначено раніше, сорти і гібриди урожайно-цукристого напряму. Серед них такі: Київський ЧС 62, Веселоподільський однонасінний 29, Ювілейний, Білоцерківський ЧС 51, Ківа, Лоретта, Наталка, Оксана, Ворскла 95173, Пілот, Соня, Кубанський ЧС 36, Український ЧС 70, Слов'янський ЧС 94, Ялтушківський ЧС 72 та ін.

7.3. МЕТОДИ ОЦІНКИ КОРЕНЕПЛОДІВ

Відбір проби м'язги для визначення вмісту цукру або сухої речовини. Для середньої проби з кожної ділянки беруть 40 коренеплодів і розкладають в ряд від найбільшого до найменшого. З цього ряду беруть кожен п'ятий коренеплід і подрібнюють на спеціальних м'язгоутворювачах.

Якщо потрібно взяти пробу із збереженням життєздатності кореня (в селекційній роботі), то застосовують щуп, яким роблять отвір у корені, і зразу беруть м'язгу.

Із старанно перемішаної однорідної маси середньої проби беруть потрібну наважку для дослідження на цукристість, суху масу тощо. Наважку відбирають відразу після перемішування м'язги, бо інакше вона підсихатиме, внаслідок чого збільшуватиметься концентрація сухої речовини чи цукру, і результати аналізу будуть неточними.

Визначення вмісту цукру в коренях буряків. Вміст цукру в коренях буряків визначають оптичним способом, тобто з допомогою *цукрометра* (рис. 84). Цей спосіб простий, точний і недорогий. Ґрунтується він на здатності деяких речовин (тверді тіла, рідини,

розчини) обертати площину поляризації поляризованого променя на деякий кут, величина якого залежить від концентрації розчину, товщини шару рідини і температури. Вимірюючи кут обертання, можна визначити концентрацію розчину.

Цукрометр складається з таких основних частин: поляризатора, аналізатора, компенсатора, шкали і поляриметричної трубки.

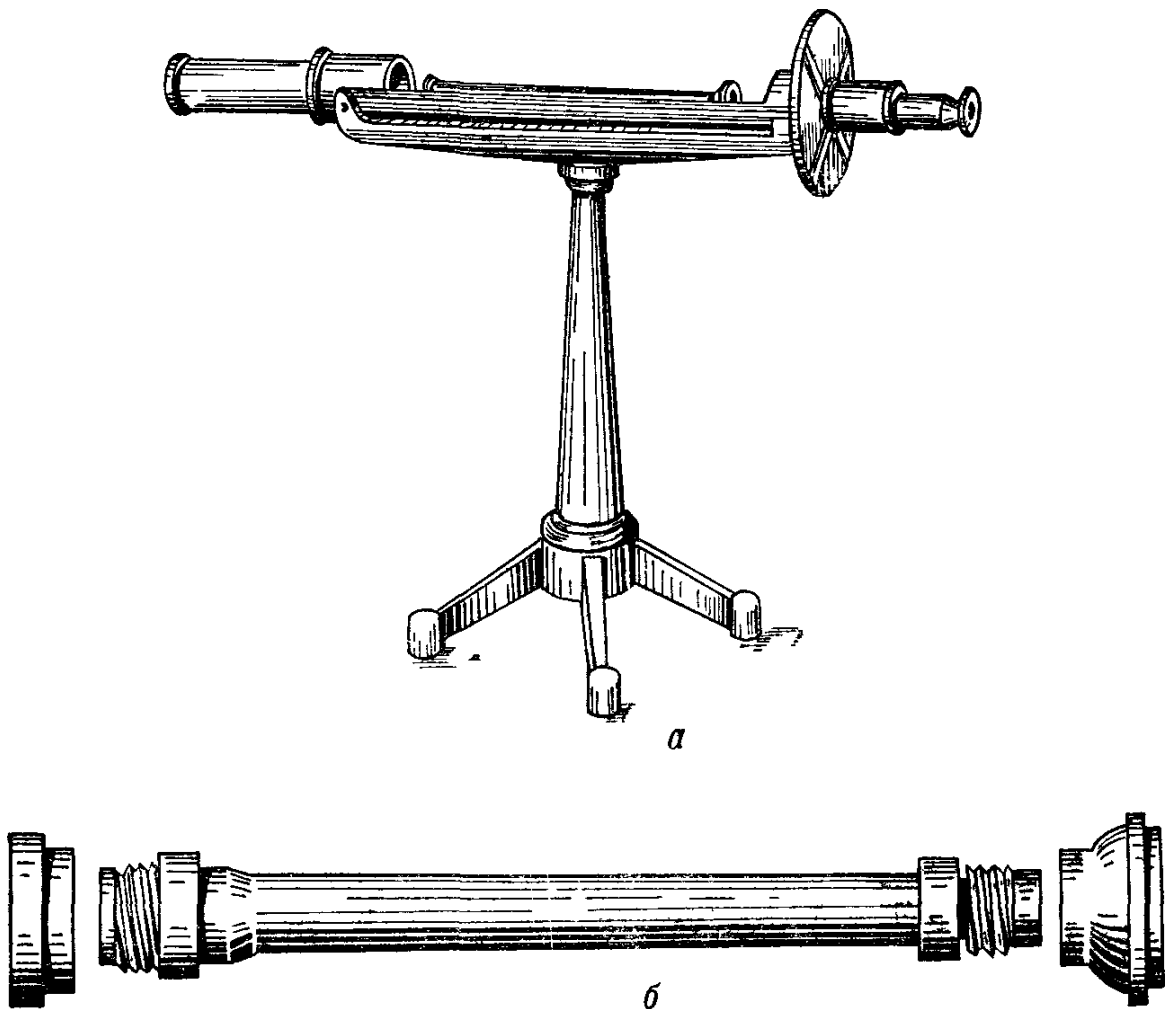


Рис. 84. Поляриметр (а) і поляриметрична трубка (б)

Як відомо, у звичайних неполяризованих світлових променях електромагнітні коливання поширюються перпендикулярно до напрямку променя в різних площинах, що перетинають цей напрям. У поляризованому промені коливання поширюються в одній площині з напрямом променя.

Поляризований промінь в цукрометрах утворюється при проходженні звичайного променя через першу призму (поляризатор)

приладу. Кристалічна решітка призми пропускає світлові коливання лише в одній певній площині (коливання в інших площинах поглинаються).

Поляризований промінь може пройти далі через другу таку ж призму (аналізатор) тільки тоді, коли площини головного перерізу обох призм паралельні. Поле зору за призмами при такому їх розміщенні буде освітлене. А коли площина головного перерізу другої призми перпендикулярна до площини головного перерізу першої призми, то промінь через неї не пройде, і поле зору буде затемнене. Отже, поле зору за призмами буде затемнене тим більше, чим більше кут між площинами головного перерізу першої і другої призм наближається до 90° .

Якщо між поляризатором і аналізатором, площини головних перерізів яких взаємно перпендикулярні, помістити розчин цукру, який оберне площину поляризації на деякий кут, то поле зору за аналізатором буде трохи освітленим. Щоб воно знову стало темним, аналізатор повертають на деякий кут, на який обернулася площина поляризованого променя при проходженні його через розчин.

До недавнього часу поляризатор і аналізатор були закріплені нерухомо, а щоб вирівняти площину поляризації променя, який пройшов крізь досліджуваний розчин, досягти затемнення поля зору і виміряти кут обертання площини поляризації, застосовували пристрій, що зветься компенсатором (рис. 85). Його встановлювали між аналізатором і досліджуваним розчином.

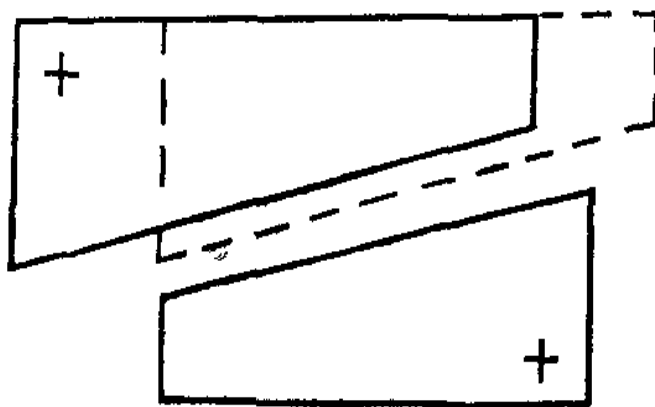


Рис. 85. Схема будови компенсатора.

Компенсатор складався з короткої і довгої косокутних кварцових пластинок, з яких перша закріплена нерухомо, а друга може пересуватись паралельно першій, внаслідок чого товщина кварцової пластинки стає більшою або меншою, і площина поляризації могла обертатись на більший або менший кут. Довга кварцова пластинка

була зв'язана з шкалою для визначення кута повороту площини поляризації.

Як видно з викладеного вище, відлік на шкалі кута повороту площини поляризації робили тоді, коли все поле зору було найбільше затемнене. Але людське око не вловлює незначного освітлення поля зору. Найтемніше і дещо освітлене поле зору, особливо для осіб з менш чутливим зором, здається однаковим, що призводить до помилок в результатах аналізу. Тому тепер застосовують напівтіньові поляриметри, поле зору яких складається з двох половин, одна з яких може бути освітлена, а друга затемнена або обидві половини освітлені хоч і слабо, але рівномірно.

Щоб мати поле зору з двох половин, за призмою поляризатора додатково ставлять малу призму під певним кутом до поляризатора. На неї проєктують половину променів, що виходять з великої призми (рис. 86).

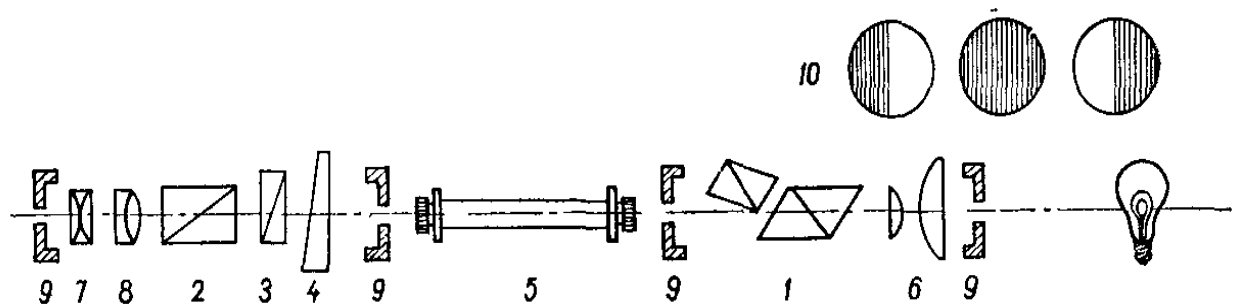


Рис. 86. Оптична система напівтіньового поляриметра:

1 — призми Ніколя (велика і мала); 2 — аналізатор; 3 — нерухомий кварцовий клинок; 4 — рухомий клинок; 5 — поляриметрична трубка; 6 — конденсаторні лінзи; 7 — окуляр; 8 — об'єктив зорової труби; 9 — діафрагма; 10 — поле зору.

Поляризатор, малу призму і аналізатор у приладі встановлюють в таке положення, при якому були б рівномірно освітлені обидві половини поля зору. Досліджуваний розчин, поставлений між поляризатором і аналізатором, повертає площину поляризації, і половини поля зору освітлюються по-різному. Для рівномірного освітлення потрібно компенсатором вирівняти площини обертання на такий кут, на який вони були обернені оптично діальною речовиною, і шкала приладу при цьому покаже певну поділку.

Цукрометри мають лінійну шкалу до 100 поділок (рис. 87), яка рухається разом з компенсатором при повороті гвинта. Кожна поділка відповідає одному проценту, або 0,26 г цукру, в розчині при

20° С. Для дослідів із застосуванням цукрометра можна використовувати промінь світла від електричної лампи, але, щоб запобігти нагріванню приладу і розсіюванню світла її вмонтовують у запобіжний кожух.

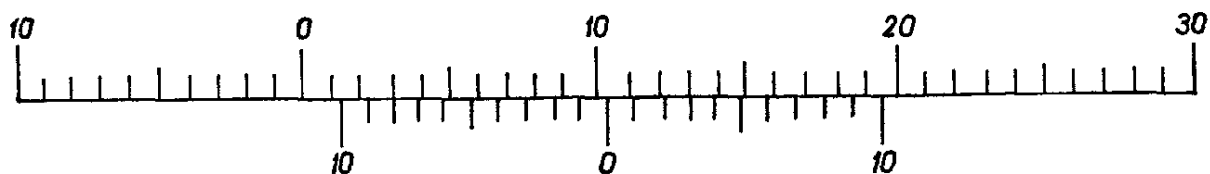


Рис. 87. Шкала і ноніус цукрометра (відлік — 10.3).

Невід'ємною частиною цукрометра є поляриметрична трубка, стандартна довжина якої 200 мм. Для дослідження інтенсивно забарвлених розчинів використовують напівнормальні трубки довжиною 100 мм. Добуті при цьому результати слід помножити на 2. Для аналізу розчинів з невеликим вмістом цукру беруть трубки завдовжки 400 мм, а відлік на шкалі ділять на 2.

Дослідами встановлено, що для поляризації в цукрометрах при температурі 20° С слід брати так звану нормальну наважку м'язги масою 26 г, визначеної з точністю до 0,01 г. Цукор цієї наважки-розчиняють в 100 мл води, і на шкалі цукрометра видно процентний вміст цукру в розчині.

Щоб визначити вміст цукру, з середньої проби беруть нормальну наважку. Цукор з м'язги переводять у розчин методом *гарячої або холодної водної дигестії*.

При використанні методу гарячої дигестії наважку м'язги змивають у мірну колбу місткістю 201,5 мл. При цьому цукор розчиняється у 200 мл води (1,5 мл займають стінки клітин м'язги). Для осадження білкових речовин в колбу доливають 6 мл 10%-го розчину оцтовокислого свинцю і, доливши води до 4/5 об'єму колби, опускають її у водяну баню для прогрівання протягом півгодини при 85-90° С. Через кожні 5 хв. колбу збовтують. Після цього колбу доливають гарячою водою до риски і ще на 15 хв. опускають у водяну баню при тій самій температурі. Охолодивши розчин до 20° С, колбу доливають водою до риски, добре збовтують її вміст і після відстоювання фільтрують. Цілком прозорим фільтром наповнюють поляриметричну трубку цукрометра, стежачи, щоб у трубці не залишались пухирці повітря.

Добування розчину цукру методом холодної дигестії полягає в тому, що нормальну наважку м'язги (26 г) старанно розтирають і переносять у колбу, куди доливають 5 мл 10%-ного розчину оцтовокислого свинцю і 172 мл води. В нормальній наважці м'язги об'єм соку становить 23 мл, а тому в колбі буде 200 мл (23 + 5 + 172) розчину. Дигестія триває 30 хв., протягом цього часу вміст колби два рази перемішують. Прозорим фільтратом заповнюють поляриметричну трубку і кладуть її в камеру цукрометра, перед яким установлюють освітлювальну лампу і світлофільтр. Прилад встановлюють у темній кімнаті.

Поле зору цукрометра розділено на дві половини. При проходженні променя світла через цукрометр з пустою поляриметричною трубкою або заповненою дистильованою водою обидві половини поля зору освітлені однаково. Якщо трубка заповнена розчином цукру, то ліва половина темніша. Повертаючи гвинт компенсатора, досягають однакової освітленості обох половин поля зору і роблять відлік за шкалою, яка покаже процентний вміст цукру в розчині.

Шкала цукрометра розрахована на концентрацію розчину 26 г м'язги в 100 мл води. В підготовленому фільтрі цукор розчинений в 200 мл води, тому відлік на шкалі цукрометра треба помножити на 2, бо концентрація розчину зменшилась у 2 рази.

Крім того, слід внести поправку на довжину поляриметричної трубки, оскільки вона може не відповідати стандартним розмірам. На кожній трубці написана її точна довжина. Наприклад: середній з 3-5 відліків показник цукрометра 10,8, довжина трубки 205 мм, вміст цукру становитиме:

$$(10,8 \cdot 200) : 205 = 10,54 \cdot 2 = 21,08.$$

Визначення вмісту розчинних сухих речовин рефрактометром. Відомо, що промінь світла при переході з одного середовища в інше змінює свій попередній напрям — заломлюється. Це явище називається *рефракцією*. Ступінь заломлення залежить від щільності середовища, крізь яке проходить промінь.

При визначенні вмісту сухих речовин у розчинах з допомогою *рефрактометра* використовують залежність між концентрацією розчину і коефіцієнтом, або показником, заломлення (відношення кута падіння до кута заломлення), який є величиною сталою і залежить від швидкості поширення світлових хвиль в середовищах, крізь які проходить промінь.

Є кілька типів таких приладів, але у виробничих умовах найбільше використовують лабораторний і польовий рефрактометри.

Основною частиною лабораторного рефрактометра (оптична схема якого показана на рис. 88) є освітлювальна (1) та вимірювальна (2) призми, складені так, що між їх площинами залишається проміжок завтовшки 0,15 мм, який заповнюють досліджуваним розчином (4) з невідомим коефіцієнтом заломлення.

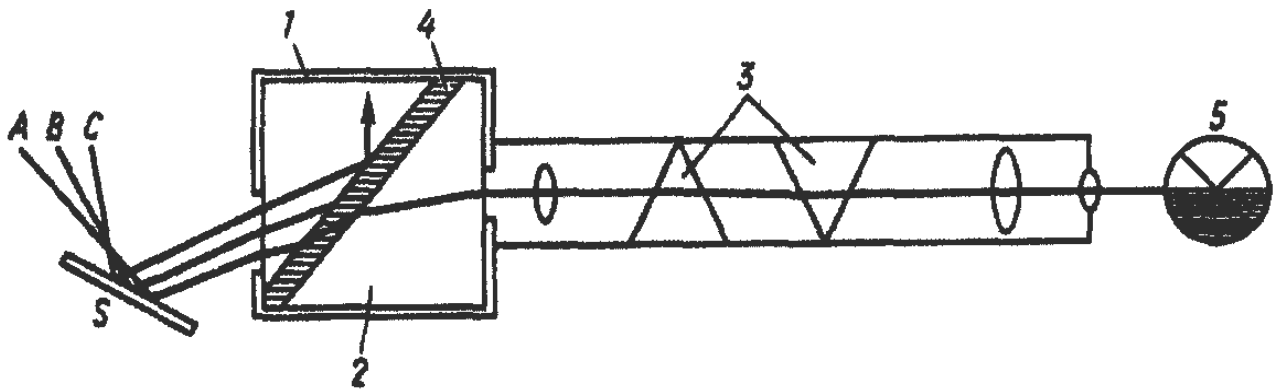


Рис. 88. Оптична схема рефрактометра:

1 — освітлювальна призма; 2 — вимірювальна призма;
3 — компенсатор; 4 — рідина, що досліджується; 5 — поле зору.

Верхня призма шарнірно скріплена з нижньою і може відкидатися для нанесення 2-3 краплин розчину на поверхню другої призми.

Дзеркалом промені АВС спрямовуються на освітлювальну призму. На межі цієї призми і розчину половина променів зазнає повного внутрішнього відбиття і крізь розчин не проходить. Решта променів проходить через всю оптичну систему і досягає зорової труби. Тому одна половина поля зору освітлена, а друга — темна. Межа темної і світлої половин проходить посередині поля зору і визначається точкою перетину двох взаємно перпендикулярних ліній (5). На шляху проходження крізь призму і досліджуваний розчин промені розкладаються (дисперсія), а на межі світлової та затіненої частин поля зору виникає спектр, що утруднює відлік. Для усунення цього явища в зоровій трубці встановлюють компенсатор (3), що складається з двох призм.

Зовнішній вигляд лабораторного рефрактометра показано на рис. 89. Промені за допомогою дзеркала (1) спрямовуються у верхній отвір (2). При використанні електролампи промені

спрямовуються в нижній отвір (3). За допомогою важільця (4), з'єднаного з компенсатором, усувається дисперсія променя. Гумовими трубками (5) подається вода, якою омиваються призми для встановлення температури 20°C . Через окуляр (6) роблять відлік на шкалі (7), ручкою (8) відкидають верхню призму для нанесення розчину на поверхню нижньої призми.

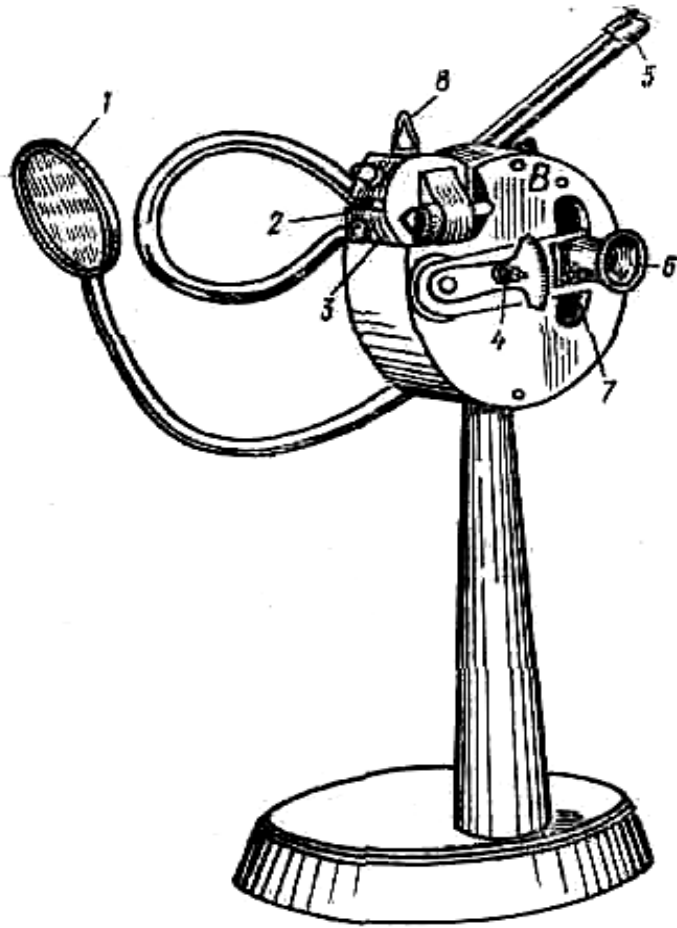


Рис. 89. Лабораторний рефрактометр.

У полі зору рефрактометра видно дві вертикальні шкали і горизонтальну лінію з трьох рисок, що їх перетинає. Підніманням або опусканням окуляра установлюють горизонтальну лінію на межі світлої і темної частин поля зору.

Шкала, розміщена праворуч, має поділки від 0 до 95. Вона показує процентний вміст сухої речовини досліджуваного розчину при температурі 20°C . При температурі вищій або нижчій за 20°C слід вносити поправки. Відлік читають в точці перетину шкали і горизонтальної лінії. Щоб

визначити вміст цукру, слід показник рефрактометра помножити на коефіцієнт 0,83.

Ліворуч розміщена шкала, на якій нанесені покази заломлення променя від 1,3 до 1,54. Зробивши відлік з допомогою горизонтальної лінії, за таблицею встановлюють відсоток сухої речовини.

Коефіцієнт 0,83 (відношення вмісту цукру до вмісту сухої речовини) змінюється залежно від ґрунтово-кліматичних умов, а тому його потрібно визначати щороку за результатами аналізів у лабораторіях дослідних установ або цукрових заводів.

В основу роботи польового рефрактометра (рис. 90) покладено такий самий принцип, як і в лабораторному (залежність між показником заломлення і концентрацією розчину), але за конструкцією він значно простіший і дає можливість в польових умовах швидко визначити вміст сухої речовини в розчині в межах допустимої помилки.

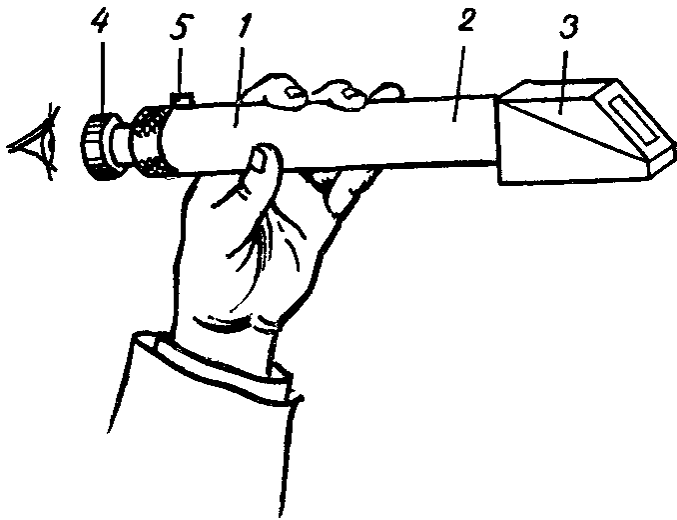


Рис. 90. Польовий рефрактометр

Корпус цього приладу складається з двох трубок (1) і (2). Ширша трубка має об'єктив і закінчується камерою (3), в якій є верхня освітлювальна і нижня вимірювальна призми. Вужча трубка закінчується гвинтом компенсатора (5), шкалою і окуляром (4).

Для визначення вмісту сухих речовин рефрактометр тримають в горизонтальному положенні, відвертають верхню освітлювальну призму, а на нижню наносять кілька краплин досліджуваного соку. Встановивши верхню призму в попереднє положення, камеру з призмами спрямовують до світла і через окуляр роблять відлік на шкалі. Щоб була чітка лінія між світлою і темною частинами поля зору і добре було видно шкалу, окуляр треба повернути вправо або вліво. Проти цієї лінії роблять відлік на шкалі, яка градуйована безпосередньо у відсотках сухої речовини з діапазоном від 0 до 30%, з точністю до 0,2.

М'язгу з кореня беруть за допомогою щупа (рис. 91), який спрямовують навскіс коренеплоду під кутом 35-40° від його кореневої шийки. Далі м'язгу переносять на ручний прес і видавлюють сік на вимірювальну призму рефрактометра (рис. 92).

Перед початком роботи прилад перевіряють. Для цього на нижню призму наносять 2-3 краплини дистильованої води з температурою 20° С. У правильно встановленому рефрактометрі межа між світлою і темною частинами поля зору повинна проходити через нульову поділку шкали. Такого положення досягають, обертаючи регулювальний гвинт (5).

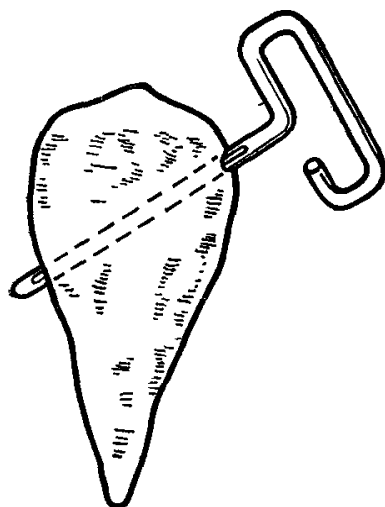


Рис. 91. Взяття проби з кореня за допомогою щупа.

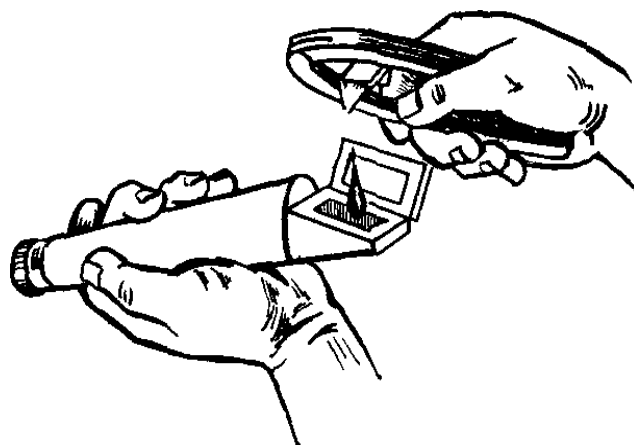


Рис. 92. Видавлювання соку пресом.

Визначення доброякісності і технічної якості соку цукрових буряків. Основним показником технологічних якостей коренеплодів є *цукристість (дигестія)*, яку визначають на цукрометрах у лабораторії або на автоматизованих лініях під час приймання цукрових буряків на заводах.

Якість коренеплодів визначають за доброякісністю соку.

Доброякісністю, або чистотою, соку називають вміст у ньому цукру на 100 частин сухих речовин.

Визначають чистоту соку, віджатого з бурякової м'язги і очищеного в лабораторних умовах дефектосатурацією (пропусканням через вапно і вуглекислоту). Доброякісність визначають за формулою:

$$ДЯ = \frac{Дц}{В} \times 100$$

де ДЯ — доброякісність (чистота) соку, % ; Дц — вміст цукру, %; В — вміст сухих речовин у соку (за рефрактометром), %.

Показник *технічної якості* соку (ТЯ) дає можливість приблизно судити про вихід цукру з сировини на заводі. Його визначають за формулою:

$$ТЯ = \frac{Дц \times ДЯ}{100}$$

де ТЯ – технічна якість соку, %; Дц - вміст цукру, %; ДЯ – доброякісність (чистота) соку, % .

Визначення співвідношення маси коренеплодів і листків. Крім коренів, важливою частиною врожаю цукрових буряків є листки, які використовуються як корм для тварин. Щоб визначити кількість такого корму в господарстві, обчислюють співвідношення між двома частинами врожаю (листками і коренеплодами) буряків.

Величина цього співвідношення залежить від виду і сорту культури, агротехніки і періоду вегетації, а також від ґрунтово-кліматичних умов вирощування. У північно-західних районах, наприклад, маса коренів і гички майже однакова. З початку і до середини періоду росту маса листків більша за масу коренів, а під кінець вегетації, навпаки, маса коренів у 1,5-2 рази більша за масу листків.

Визначають співвідношення маси коренів до маси листків через кожні 15 днів після появи сходів і до часу збирання врожаю. Пробу для аналізу складають з 20 рослин. Для її взяття на полі через однакові інтервали виділяють 5 рядків. На кожному рядку по діагоналі поля беруть підряд 4 рослини, відмивають, зважують, потім зважують окремо гичку і коренеплоди. Результати зважувань записують у таблицю наступної форми (табл. 18):

18. Динаміка нагромадження гички і коренеплодів

Культура _____ Сорт _____ Рік _____

Дата взяття проби	Середня маса			Вагове співвідношення коренеплодів і гички
	рослини	гички	коренеплодів	

Визначення норми висіву насіння цукрових буряків. При інтенсивній технології вирощування цукрових буряків сівбу здійснюють на кінцеву густоту рослин або на механізоване проріджування.

При сівбі на кінцеву густоту рослин кількість насіння, що висівається на 1 м рядка, визначають за формулою:

$$H = \frac{Mв \times K \times B}{Cn \times 100},$$

де H — кількість насіння, що висівається, штук на 1 м рядка; $Mв$ — кінцева густота рослин перед збиранням, шт./га; K — коефіцієнт природного випадання рослин від сходів до збирання врожаю ($K=1,2—1,3$); Cn — польова схожість насіння, %; B — ширина міжрядь, м.

Польову схожість насіння (Cn) розраховують залежно від лабораторної схожості ($Cл$) і середнього відсотка зниження лабораторної схожості в польових умовах ($n = 20 — 25$) за формулою:

$$Cn = \frac{Cл \times (100 - n)}{100}$$

При сівбі малими нормами під механізоване проріджування норму висіву насіння на 1 м рядка ($Hм$) розраховують за формулою:

$$Hм = \frac{m \times 100}{Cn},$$

де m — кількість бажаних сходів на 1 м рядка, шт./м; Cn — польова схожість насіння, %.

Норма висіву насіння на 1 га в посівних одиницях ($По$) буде становити:

$$По = \frac{H}{4,5}$$

А необхідна кількість насіння у посівних одиницях ($ПН$) на всю площу посіву (P) буде становити:

$$ПН = По \times P$$

Необхідно зазначити, що **посівна одиниця – це 100 тис. штук насінин**. Вона була введена з метою узгодження вагової норми висіву різних фракцій насіння цукрових буряків. Зараз при вирощуванні цукрових буряків використовується насіння двох посівних фракцій:

- 1) діаметр від 3.5 до 4.5 мм;
- 2) діаметр від 4.5 до 5.5 мм.

Приклад розрахунку норми висіву на кінцеву густоту рослин. Якщо $M_v = 100000$, $C_l = 90\%$, $\pi = 25\%$, $B = 0,45$ м, $K = 1,3$.
Тоді

$$C_n = \frac{90 \times (100 - 25)}{100} = 67.5\%$$

$$H = \frac{100000 \times 0.45 \times 1.3}{67.5 \times 100} = 8.7 \text{ шт.}$$

Отже, потрібно висівати на 1 м рядка 8.7 шт., при цьому на 1 га буде висіватись 1.9 посівні одиниці ($8.7:4.5=1.93$ п.о.)

Приклад розрахунку норми висіву під механізовані способи формування густоти рослин. Якщо прийняти $m = 12$, а решта показників такі самі, як і в першому прикладі, то

$$H_m = \frac{12 \times 100}{67.5} \approx 18 \text{ шт.}$$

Отже, на 1 м рядка будемо висівати 18 шт. насінин. У посівних одиницях норма висіву на 1 га становитиме:

$$P_o = \frac{18}{4.5} = 4$$

Виходячи із результатів розрахунків, ми висіватимемо 4 посівні одиниці на 1 га.

Визначення густоти рослин. За показниками густоти і середньої маси коренеплоду по окремих періодах приблизно визначають розмір очікуваного врожаю, відповідно до цього складають план його збирання.

Перший раз густоту рослин визначають після перевірки буряків, другий — незадовго до збирання врожаю.

Для цього по двох діагоналях поля намічають 20 або 30 точок (залежно від розміру поля) з однаковою відстанню між ними. Від кожної точки по довжині рядка вимірюють рулеткою відстань 22,2 м і на цьому відрізку підраховують усі рослини. Склавши кількість рослин на всіх відрізках, вираховують середню їх кількість на

відрізку довжиною 22,2 м. Кількість коренеплодів на 1 га визначають множенням середньої кількості рослин на цьому відрізку на 1000.

Такий розрахунок виходить ось із чого. Загальна довжина бурякових рядків на 1 га при ширині міжрядь 45 см становить приблизно 22,2 тис. м, а відрізок 22,2 м це — 0,001 га. Тому обчислена середня кількість рослин у рядку завдовжки 22,2 м покаже кількість рослин на 1 га у тисячах штук.

Визначення біологічного врожаю цукрових буряків і його структури. Біологічний урожай визначають напередодні збирання буряків. Одночасно визначають коефіцієнт переведення останнього в залікову врожайність коренеплодів.

Біологічну врожайність коренеплодів та гички на площі 50-100 га з достатньою точністю можна визначити по 13 пробах, з яких 9 розміщують по діагоналях і 4 — по осевих лініях бурякового поля. Крайні проби по діагоналях розміщують на попередньо визначеній відстані від 50 до 100 м від країв поля. Проби беруть на одному рядку завдовжки 2,2 м, у більшу сторону поля, на якому всі коренеплоди викопують, ретельно очищають від землі, зрізують гичку так, щоб діаметр зрізу на голівці становив 25-30 мм. Видаляють також хвостову частину коренеплоду діаметром не більше 10 мм. Коренеплоди і гичку зважують окремо з точністю до 10 г.

За масою коренеплодів (гички) всіх проб визначають біологічну врожайність за формулою:

$$Уб = \frac{10 \times Y}{n},$$

де $Уб$ — біологічна врожайність, т/га; Y — загальна маса коренеплодів або гички із всіх облікових проб, кг; n - кількість проб ($n = 13$).

Залікова маса буде відрізнятися від біологічної врожайності на 7-9% і більше, в тому числі нормовані відходи головок коренеплодів у гичку - 5%, допустимі втрати дрібних частин коренеплодів збиральними машинами - 1,5% та навантажувачами — 0,5%, втрати від прив'ялювання за першу добу зберігання викопаних коренеплодів у польових кагатах 1,5-2%. У виробничих умовах різниця між біологічною врожайністю і заліковою масою може досягати 15-18%, особливо при роботі машин на забур'янених полях при підвищеній або зниженій вологості ґрунту, а також на ділянках із схилами вище

3°. Допустимі агровимогами втрати гички — близько 10%.

7.4. ЦИКОРІЙ

Цикорій звичайний (*Cichorium inthybus* L.) (2n-20) дворічна рослина з родини айстрових (*Asteraceae*) (рис. 93). На першому році утворює листки та коренеплід, а на другому — квітконосне стебло і дрібне насіння. Стебло до 1,5 м заввишки, з пруткоподібними гілками. Листки сидячі, цілокраї або слабопірчасто-надрізані. Квітки язичкові, блакитні або білі, зібрані в кошики. Плід — сім'янка. Маса 1000 насінин — 1,3-1,6 г.

Коренеплоди білого кольору, конічної, циліндричної або веретеноподібної форми, масою 150-330 г. Корені містять 23% вуглеводів, серед яких переважає інουλін — речовина, що може перетворюватися на цукор, спирт, глюкозу. З коренів одержують "цикорну каву". Її домішують до натуральної, а також одержують спирт і глюкозу. Бадилля використовують на корм худобі.

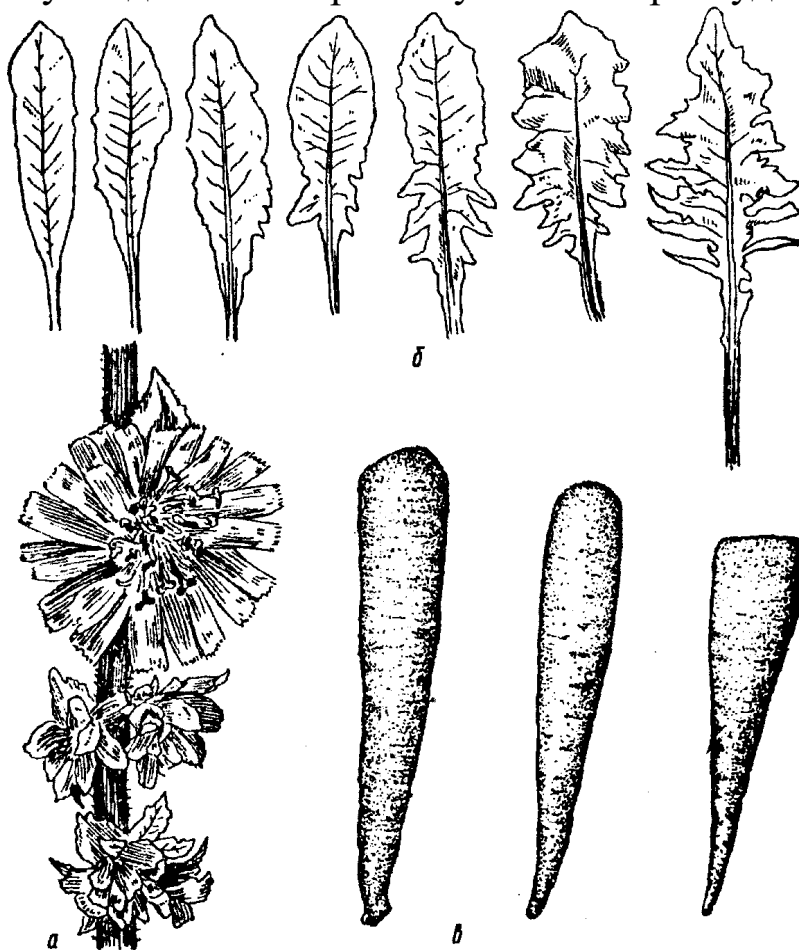


Рис. 93. Цикорій:

а — суцвіття; б — листки; в — коренеплоди

Крім цикорію звичайного, вирощують також цикорій салатний, ендивій (*C. endivia L.*) — одно- або дворічна рослина з розгалуженим корінням, стебло близько 1 м заввишки, листки голі, різної форми. Квітки блакитні, білі, зібрані у кошики. Вирощують для осіннього і зимового споживання. Використовують для приготування салатів, як приправу до м'ясних страв.

Питання для самоперевірки знань по розділу “Цукроносні культури”

1. Назвіть культури, що відносяться до групи цукроносних.
2. Скільки країн світу вирощують цукрові буряки?
3. Яка цукристість коренеплодів цукрових буряків?
4. Яка кормова цінність цукрових буряків?
5. Вкажіть кормову цінність побічної продукції бурякоцукрового виробництва.
6. До якої родини належать цукрові буряки?
7. Назвіть групи видів роду *Beta L.*
8. Назвіть підвиди збірного виду *Beta vulgaris L.*
9. До якого підвиду належать цукрові буряки?
10. Охарактеризуйте класифікацію різновидностей цукрових буряків за І.Я.Балковим.
11. Особливості розвитку кореневої системи буряків.
12. Назвіть частини коренеплоду цукрових буряків.
13. Назвіть фази росту і розвитку цукрових буряків першого року життя.
14. Назвіть фази росту і розвитку цукрових буряків другого року життя.
15. Дайте коротку характеристику етапів органогенезу цукрових буряків.
16. Охарактеризуйте первинну анатомічну будову проростка цукрових буряків.
17. З яких частин складається первинна кора при первинній анатомічній будові?
18. Назвіть головні складові частини центрального циліндру при первинній анатомічній будові.
19. Опишіть перехід від первинної анатомічної будови кореня цукрових буряків до вторинної.
20. Що відбувається під час линяння бурякового кореня?

21. Охарактеризуйте перехід від вторинної анатомічної будови кореня до третинної. За рахунок чого потовщується коренеплід цукрового буряку?
22. Що таке анастомози?
23. Розкрийте періодичність листкоутворення цукрових буряків.
24. Скільки листків утворюється на рослині цукрового буряку протягом вегетації?
25. Охарактеризуйте анатомічну будову листка цукрового буряка.
26. Яка площа листової поверхні однієї рослини цукрового буряку?
27. Що таке “маточні буряки” і “висадки”?
28. Морфологічна будова куща насінника цукрових буряків.
29. Охарактеризуйте типи кущів висадків цукрових буряків.
30. Будова квітки цукрових буряків.
31. Як називається плід цукрових буряків?
32. Будова плода і насінини буряків.
33. Що таке “перисперм”?
34. Визначення груп сортів буряків за забарвленням проростків?
35. Які ознаки і забарвлення мають проростки різних сортових груп буряків?
36. Назвіть групи сортів цукрових буряків.
37. Які найпоширеніші сорти і гібриди ви знаєте?
38. Методика відбору м'язги для аналізів.
39. За допомогою яких приладів визначають цукристість коренеплодів буряків? Будова і принцип їх роботи.
40. Методика визначення вмісту цукру у коренеплодах цукрових буряків.
41. Будова і принцип роботи рефрактометра.
42. Охарактеризуйте методику визначення вмісту розчинних сухих речовин за допомогою рефрактометра.
43. Визначення доброякісності і технічної якості соку цукрових буряків.
44. Визначення співвідношення маси коренеплодів і листків цукрових буряків.
45. Визначення норми висіву насіння цукрових буряків.
46. Що таке “посівна одиниця”?

47. Як розрахувати польову схожість насіння цукрових буряків?
48. Методика визначення густоти рослин.
49. Визначення біологічного врожаю цукрових буряків.
50. Яка латинська назва цикорію?
51. До якої родини належить цикорій звичайний?
52. Скільки вуглеводів містять корені цикорію?
53. Морфологічна будова цикорію звичайного.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Алімов Д.М., Шелестов Ю.В. Технологія виробництва продукції рослинництва. - К.: "Вища школа", 1995.
2. Білоножко М.А., Шевченко В.П., Куценко О.М. та ін. Рослинництво. Інтенсивна технологія вирощування польових і кормових культур. - К.: "Вища школа", 1990.
3. Бугай С.М. Рослинництво. – К.: "Вища школа", 1978.
4. Глеваський І.В. Буряківництво. – К.: Вища школа, 1991.
5. Гоменюк В.О. Буряківництво. – Вінниця: Континент-Прим, 1999.
6. Даньков В.Я., Мацебера А.Г. Цукрові буряки. – Ужгород: "Карпати", 1988.
7. Жарінов В.І., Остапенко А.І. Вирощування лікарських, ефіроолійних, пряносмакових рослин. . – К.: "Вища школа", 1994.
8. Зубенко В.Ф., Шаповал М.П. Цукрові буряки. – К.: Урожай, 1983.
9. Масличные и эфиромасличные культуры. Под ред. Г.А.Сарнецкого – К.: "Урожай", 1983.
10. Основы агрономии. Под ред. Г.В.Коренева. – Ленинград, ВО "Агропромиздат", 1988.
11. Практикум по растениеводству. Под ред. П.П.Вавилова. – М.: "Колос", 1983.
12. Растениеводство с основами селекции и семеноводства. Под ред. Г.В.Коренева. – М.: "Агропромиздат", 1990.
13. Роїк М.В. Буряки. – К.: Видавництво "XXI вік", 2001.
14. Рослинництво з основами програмування врожаю. За ред. О.Г.Жатова. – К.: "Урожай", 1995.
15. Рослинництво. За ред. М.Г.Городнього. - К.: "Вища школа", 1981.
16. Рослинництво. За ред.О.І. Зінченка. – К.: "Аграрна освіта", 2001.
17. Рослинництво. Лабораторно-практичні заняття. За ред. М.А.Бобро, С.П.Танчика, Д.М.Алімова. – К.: "Урожай", 2001.
18. Технічні культури. За ред. Г.І.Сенченка. – К.: "Урожай", 1982.
19. Технічні культури. За ред. М.Г.Городнього. –К.: "Урожай", 1969.
20. Цукрові буряки. Журнал Інституту цукрових буряків УААН. – 1998 – 2002, № 1 – 6.
21. Шелестов Ю.В., Алімов Д.М., Довбах А.П. Рослинництво з основами селекції і насінництва. – К.: "Вища школа", 1982.

ЗМІСТ

ВСТУП	3
1. КЛАСИФІКАЦІЯ ТЕХНІЧНИХ КУЛЬТУР.....	4
2. ОЛІЙНІ КУЛЬТУРИ.....	5
2.1. СОНЯШНИК.....	10
2.2. САФЛОР.....	17
2.3. РИЦИНА.....	19
2.4. ГРЧИЦЯ.....	22
2.5. РПАК.....	24
2.6. РИЖІЙ.....	25
2.7. АРАХІС.....	26
2.8. МАК.....	29
2.9. КУНЖУТ.....	32
2.10. ПЕРИЛА.....	34
2.11. ЛЯЛЕМАНЦІЯ.....	35
2.12. МЕТОДИ ОЦІНКИ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР.....	36
Питання для самоперевірки знань по розділу “Олійні культури” .	38
3. ЕФІРООЛІЙНІ КУЛЬТУРИ	40
3.1. КОРІАНДР.....	44
3.2. АНІС.....	47
3.3. КМИН.....	50
3.4. ФЕНХЕЛЬ.....	53
3.5. М'ЯТА ПЕРЦЕВА.....	55
3.6. ШАВЛІЯ МУСКАТНА.....	58
3.7. ЛАВАНДА.....	60
3.8. ТРОЯНДА ЕФІРООЛІЙНА.....	62
3.9. СПОСОБИ ПЕРЕРОБКИ ЕФІРООЛІЙНИХ КУЛЬТУР....	67
3.10. НОВІ ПЕРСПЕКТИВНІ ЕФІРООЛІЙНІ КУЛЬТУРИ.....	68
Питання для самоперевірки знань по розділу “Ефіроолійні культури”	83
4. ПРЯДИВНІ КУЛЬТУРИ.....	85
4.1. ЛЬОН.....	85
4.2. КОНОПЛІ.....	99
4.3. БАВОВНИК.....	106
Питання для самоперевірки знань по розділу “Прядивні культури”	115
5. КРОХМАЛОНОСНІ КУЛЬТУРИ.....	117
5.1. КАРТОПЛЯ.....	117
5.2. ЗЕМЛЯНА ГРУША (ТОПІНАМБУР).....	128

Питання для самоперевірки знань по розділу “Крохмалоносні культури”	130
6. НАРКОТИЧНІ КУЛЬТУРИ.....	131
6.1. ТЮТЮН.....	131
6.2. МАХОРКА.....	135
6.3. ХМІЛЬ.....	137
Питання для самоперевірки знань по розділу “Наркотичні культури”	141
7. ЦУКРОНОСНІ КУЛЬТУРИ.....	142
7.1. ЦУКРОВІ БУРЯКИ.....	142
7.1.1. ФАЗИ РОЗВИТКУ ТА ЕТАПИ ОРГАНОГЕНЕЗУ..	145
7.1.2. АНАТОМІЧНА БУДОВА КОРЕНЕПЛОДУ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ.....	147
7.1.3. БУДОВА ЛИСТКОВОГО АПАРАТУ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ.....	152
7.1.4. БУДОВА БУРЯКІВ ДРУГОГО РОКУ ЖИТТЯ.....	154
7.1.5. БУДОВА ПЛОДА І НАСІНИНИ.....	156
7.2. ВИЗНАЧЕННЯ ГРУП СОРТІВ БУРЯКІВ ЗА ЗАБАРВЛЕННЯМ ПРОРОСТКІВ.....	158
7.3. МЕТОДИ ОЦІНКИ КОРЕНЕПЛОДІВ.....	160
7.4. ЦИКОРІЙ.....	173
Питання для самоперевірки знань по розділу “Цукроносні культури”	175
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА.....	178