

Городецький О.С., Качан Л.М.,
Вахній С.П., Хахула В.С.

ТЕХНІЧНІ КУЛЬТУРИ

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК
для студентів освітнього рівня – «Бакалавр»
спеціальності – 201 «Агрономія»

*За редакцією
кандидата сільськогосподарських наук,
доцента О.С. Городецького*

Біла Церква
2018

УДК 633.5/8
Т 38

Розглянуто і затверджено до друку
рішенням Вченої ради БНАУ
(протокол № 15 від 26.12.2017 р.)

Рецензенти:

Примак І.Д., д-р с.-г. наук, професор, завідувач кафедри землеробства, агрохімії та ґрунтознавства;

Левандовська С.М., канд. с.-г. наук, доцент кафедри лісівництва, ботаніки і фізіології рослин

Технічні культури: навч. посібник / О.С. Городецький,
Т 38 Л.М. Качан, С.П. Вахній, В.С. Хахула; За ред. О.С. Городецького.– Біла Церква, 2018. – 288 с.

Посібник призначений для поліпшення теоретичних знань та практичних навичок студентів спеціальності 201 «Агрономія» освітнього рівня «Бакалавр».

У посібнику згідно з типовою навчальною програмою висвітлено систематику, морфологічну, анатомічну будову, біологічні особливості та елементи технологій вирощування технічних культур. Розроблені питання для самоконтролю, орієнтовні теми рефератів та термінологічний словник.

ISBN

© О.С. Городецький, Л.М. Качан,
С.П. Вахній, В.С. Хахула, 2018

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	6
Розділ 1 БУРЯК ЦУКРОВИЙ	7
1.1 БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА БУРЯКА ЦУКРОВОГО	8
1.2 МОРФОЛОГІЯ ТА АНАТОМІЯ ОРГАНІВ БУРЯКА ЦУКРОВОГО	10
1.2.1 Утворення і будова насіння	10
1.2.2 Будова плоду, супліддя і насінини	18
Питання для самоконтролю	25
1.2.3 Морфологія проростка	25
1.2.4 Коренева система. Морфологія коренеплоду	32
1.2.5 Анатомічна будова коренеплоду	40
Питання для самоконтролю	47
1.2.6 Морфологічна будова листка	48
1.2.7 Анатомічна будова листка	50
1.2.8 Будова насінників	52
Питання для самоконтролю	55
1.3 ХІМІЧНИЙ СКЛАД І ТЕХНОЛОГІЧНІ ЯКОСТІ КОРЕНЕПЛОДІВ БУРЯКА ЦУКРОВОГО	55
1.3.1 Визначення вмісту загальних і розчинних сухих речовин у коренеплодах	61
1.3.2 Визначення цукристості коренеплодів	65
1.3.3 Розрахунок показників технологічних якостей коренеплодів	67
1.3.4 Визначення показників технологічних якостей коренеплодів буряків цукрових на лінії «Венема»	69
1.3.5 Правила приймання і методи визначення якості коренеплодів на цукрових заводах	71
Питання для самоконтролю	73
1.4 ПОСІВНІ ЯКОСТІ НАСІННЯ БУРЯКА ЦУКРОВОГО	73
1.4.1 Правила приймання, відпускання та методи відбору середніх проб насіння буряка цукрового	74
1.4.2 Визначення посівних якостей насіння: чистота, вирівняність, однонасінність, схожість та маса 1000 насінин і маса однієї посівної одиниці	79
1.4.2.1 Визначення чистоти насіння	80
1.4.2.2 Визначення вирівняності каліброваного насіння за розмірами	82
1.4.2.3 Визначення однонасінності	83
1.4.2.4 Визначення схожості, одноростковості, виповненості та доброякісності насіння	84
1.4.2.5 Визначення маси 1000 насінин	88
1.4.2.6 Визначення маси однієї посівної одиниці та розрахунок потреби і витрат насіння буряків у посівних одиницях	91

1.4.4 Документи, які засвідчують посівні якості насіння буряку цукрового.....	94
1.4.5 Сучасні способи підготовки насіння буряку цукрового на спеціалізованих насінневих заводах України.....	97
Питання для самоконтролю.....	101
Орієнтовні теми рефератів до розділу 1.....	101
Розділ 2 ОЛІЙНІ КУЛЬТУРИ.....	103
2.1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР.....	104
2.1.1 Визначення олійних культур за сходами.....	106
2.1.2 Визначення олійних культур за стеблами.....	108
2.1.3 Визначення олійних культур за суцвіттями і квітками.....	108
2.1.4 Визначення олійних культур за плодами та насінням.....	109
2.2 БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР.....	111
2.2.1 Соняшник.....	112
2.2.2 Сафлор.....	120
2.2.3 Рицина.....	123
2.2.4 Арахіс.....	129
2.2.5 Мак.....	135
2.2.6 Кунжут.....	140
2.2.7 Перила.....	144
2.2.8 Лялеманція.....	147
2.2.9 Родина капустяні.....	150
2.2.9.1 Ріпак.....	151
2.2.9.2 Рижій.....	154
2.2.9.3 Гірчиця.....	158
Питання для самоконтролю.....	163
Орієнтовні теми рефератів до розділу 2.....	163
Розділ 3 ПРЯДИВНІ КУЛЬТУРИ.....	165
3.1 БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПРЯДИВНИХ КУЛЬТУР.....	167
3.1.1 Льон-довгунець.....	168
3.1.2 Коноплі.....	178
3.1.3 Бавовник.....	187
3.2 ПРЯДИВНІ КУЛЬТУРИ, ЩО ПОШИРЕНІ У СВІТІ (для самостійного опрацювання).....	196
3.2.1 Джут.....	196
3.2.2 Кенаф.....	199
3.2.3 Канатник.....	201
3.2.4 Рамі.....	202
3.2.5 Кроталярія ситнікова.....	204
3.2.6 Абака.....	205
3.2.7 Новозеландський льон.....	208
3.2.8 Юкка.....	209

3.2.9 Агава сизальова.....	210
3.2.10 Сейбка.....	212
3.2.11 Ваточник сирійський.....	213
Питання для самоконтролю.....	216
Орієнтовні теми рефератів до розділу 3.....	216
Розділ 4 НАРКОТИЧНІ КУЛЬТУРИ.....	217
4.1 ТЮТЮН.....	219
4.2 МАХОРКА.....	232
4.3 ХМІЛЬ (для самостійного опрацювання).....	238
Питання для самоконтролю.....	249
Орієнтовні теми рефератів до розділу 4.....	249
ТЕРМІНОЛОГІЧНИЙ СЛОВНИК.....	250
ВИКОРИСТАНА І РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА.....	258
ДОДАТКИ.....	263

ПЕРЕДМОВА

Технічні культури – це велика група польових культур, яка включає в себе багато родин, через що немає загальної ботаніко-біологічної та екологічної їх характеристики. Дані культури використовуються в харчовій, крохмалє-патоковій, хімічній, ткацькій, машинобудівній, медичній, парфумерній та інших галузях промисловості, а також у кормовиробництві.

До технічних культур належать культурні рослини, з яких отримують цукор, харчову, технічну, ефірну олії, прядиво та ароматичні речовини.

Провідними технічними культурами в Україні, які займають найбільші посівні площі, є буряк цукровий, соняшник та ріпак. Також вирощують сафлор, арахіс, рицину, перилу, лялеманцію, кунжут, рижій, гірчицю білу і сизу, льон, коноплі, тютюн та хміль.

Ведення сільського господарства значною мірою залежить від факторів природного середовища, які обмежують можливість вирощування окремих видів сільськогосподарських культур певними зональними рамками (природні, ґрунтово-кліматичні зони), за межами яких технічно неможливо або економічно недоцільно вирощувати дані сільськогосподарські культури. Для кожної сільськогосподарської культури можна обрати зону (зони) з оптимально-сприятливими умовами для їх вирощування, а саме: для бавовника – це зона тропічного поясу і вологих субтропиків – для культури льону-довгунця – райони надлишкового зволоження зони широколистяних і змішаних лісів – для буряка цукрового – лісостепова зона.

З огляду на це вивчення біологічних особливостей технічних культур, їх морфологічної та анатомічної будови є надзвичайно важливим питанням у підготовці висококваліфікованих фахівців, здатних, на основі отриманих знань, приймати виважені технологічні рішення, залежно від умов вирощування цих культур.

Посібник сформований на основі особистого досвіду укладачів під час викладання таких дисциплін як «Буряківництво» та «Технічні культури». Під час підготовки посібника використано досвід та наукову літературу провідних вчених і практиків у галузі рослинництва.

У посібнику до кожного розділу подано запитання для самоперевірки рівня засвоєння пройденого матеріалу та орієнтовні теми рефератів.

Особливістю даного посібника є те, що він спрямований на забезпечення використання повного комплексу основних методів навчання: словесного, наочного і практичного, що уможливить дистанційне вивчення практичного курсу з дисципліни «Технічні культури» і з використанням системи «Moodle».

Розділ 1

БУРЯК ЦУКРОВИЙ

Із рослин, що містять значну кількість сахарози промислове значення мають буряк цукровий, тростина цукрова, стевія, сорго цукрове, клен цукровий, ріжкове дерево, цукрові пальми, кукурудза (стебла) і цукроносний янтак. Це так звані промислові цукроноси, при чому на перших два припадає переважна частина світового виробництва цукру.

Світове виробництво цукру перевищує число у 168 млн т, з яких близько 70 % отримують з цукрової тростини, і 30 % – з цукрових буряків. Найбільшим виробником цукру у світі є Бразилія, питома вага якої у структурі займає 23,5 %, значну частку також мають Індія – 16,8 % та країни Європейського Союзу – 9,1 %. Китай посідає четверте місце, його питома вага у світовому виробництві цукру складає 7,1 %, Таїланд має 5,8 %, США – 4,4 %, Росія – 2,5 %, Україна – 1,3 %.

На Європейському ринку основними конкурентами України щодо виробництва цукру є Франція, Німеччина та Сербія.

Найбільшими виробниками тростини цукрової в Азії є Індія, Китай, Таїланд, Пакистан, за ними йдуть Індонезія та Філіппіни. В Північній і Центральній Америці – США, Мексика, Куба, Гватемала, в Південній Америці – Бразилія, у Африці найбільшу кількість цукру виробляє ПАР та Єгипет, трішки менше Судан, Маврикій, Kenia, Свaziленд і Зiмбабве. В Океанії переважну частину цукру виробляє Австралія.

Головними світовими експортерами тростинного цукру-сирцю є Бразилія, Австралія, Таїланд, Індія і Гватемала. Із країн ЄС цукор імпортують Велика Британія, Італія, Португалія, Греція, навіть якщо у них є власне виробництво. Найбільшими світовими імпортерами цукру в світі є США, Китай, Японія, Індонезія, країни Близького Сходу та Африка.

Буряк цукровий вирощують переважно у країнах Європи та Північної Америки. Головними виробниками цукру-сирцю з буряку цукрового є Франція, Німеччина, Україна, Італія, Росія, Велика Британія. Країни ЄС займають третє місце після Азії та Південної Америки. Тільки дві країни (Китай та США) виробляють цукор з обох культур.

В Україні провідною цукроносною культурою є буряк цукровий. Під його посівами якої зайнято близько половини площ, відведених під технічні культури. Головний ареал культури – Лісостеп з най-

більшою концентрацією у Вінницькій, Полтавській, Хмельницькій, Тернопільській та Черкаській областях.

1.1 БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА БУРЯКА ЦУКРОВОГО

Буряк цукровий: *Beta vulgaris*
Saccharifera

Клас: **Дводольні:** *Dicotyledones*;

Родина: **Лободові:** *Chenopodiaceae*;

Рід: **буряки:** *Beta*;

Вид: **буряки звичайні:** *Vulgaris*

Буряки коренеплідні – **столові:**
Cruenta, **кормові:** *Crassa*
та **цукрові:** *Saccharifera*.



Буряк цукровий – основна сировина для виробництва цукру в нашій країні (коренеплоди містять 15-20 % сахарози), з нього одержують близько 50 % світової продукції цукру. *Буряк кормовий* вирощується як кормова культура (за збором кормових одиниць з гектара він перевищує майже всі кормові культури). Він відмінний молокогонний корм для великої рогатої худоби та свиней. Його коренеплоди містять 6-12 % цукрів, мають достатньо хорошу лежкість, що дозволяє згодовувати їх худобі пізно восени та взимку. Коренеплоди *столового (овочевого) буряка* містять 8-12 % цукрів, 1,5 % білка, мікроелементи, вітаміни С, В₁, В₂, Р, РР, використовуються для приготування різних страв. У Західній Європі використовують підвид *буряка звичайного* – *мангольд* – це овочева і декоративна рослина з їстівними листками і черешками. Нашими селекціонерами виведений одностиглий (одноростковий) цукровий буряк.

Вимоги до температури. Насіння буряка цукрового починає проростати за температури ґрунту 4-5 °С, але сходи з'являються лише через 20-22 дні. Життєздатні сходи з'являються за 6-7 °С. За температури 10-12 °С сходи з'являються через 12-14 днів, а за 15-17 °С – через 7-8 днів. У фазі вилочки рослини чутливі до заморозків і можуть пошкоджуватися при мінус 3-4 °С. З появою першої пари справжніх листків сходи можуть витримувати зниження температури до мінус 8 °С.

Восени, перед збиранням, рослини можуть витримувати заморозки мінус 5 °С. За температури нижче 6-8 °С нагромадження цукру в

коренеплодах припиняється. Зібрані та неприкриті коренеплоди пошкоджуються за температури 2 °С.

Незважаючи на здатність переносити заморозки, буряк є досить *теплолюбною культурою*. Оптимальна температура для росту і розвитку рослин складає 20-22 °С, зниження температури сповільнює ріст. Рослинам першого року вегетації необхідна сума позитивних температур 2400-2800 °С.

Буряк цукровий – *жаростійка* культура, у нього високий максимум температур. Фотосинтез відбувається і за підвищення температури до 40 °С.

Вимоги до вологи. Цукровий буряк *вимогливий до вологи*, починаючи з перших днів життєдіяльності. Для бубнявіння і проростання насіння вбирає 150-170 % води від маси коробочки. Цукровий буряк економно витрачає воду. Транспіраційний коефіцієнт коливається від 240 до 400. Проте загальна витрата води з 1 га велика, у зв'язку з формуванням значної кількості сухої органічної речовини врожаю. Для утворення 1 тонни коренеплодів і такої ж кількості гички за врожайності 40-50 т/га витрачається майже 80 т води.

Найбільше води витрачається під час інтенсивного росту коренеплодів у липні-серпні. Нестача води в цей період призводить до зниження врожайності та збільшення вмісту шкідливого азоту в коренеплодах.

Використовуючи вологу з глибших горизонтів ґрунту, цукровий буряк витримує тривалий період без дощу і може ефективно використовувати пізні літні опади. У дощові, з хмарною погодою роки цукристість коренеплодів зменшується.

Вимоги до світла. Буряк цукровий – *рослина довгого дня вимоглива до світла*, Інтенсивність нагромадження цукру в коренеплодах залежить від кількості сонячних днів у другій половині вегетації (серпень-вересень). Чим вища доза світла, тим краще проходить синтез вуглеводів. Зменшення освітленості різко знижує врожайність і цукристість коренеплодів.

Похмура погода спричинює збільшення вмісту низькомолекулярних азотистих сполук, що, як результат, погіршує технологічні якості коренеплодів, зменшує вміст цукру.

Вимоги до ґрунту. *Дана культура дуже вимоглива до родючості ґрунту*. Найкраще буряк росте на родючих, глибоких, багатих органічною речовиною ґрунтах – це чорноземи, темно-сірі опідзолені, дерново-лучні. Нижчий урожай формується на сірих та світло-сірих опідзолених ґрунтах. За механічним складом сприятливішими є суглинкові ґрунти. На бідних піщаних і дуже важких глинистих ґрунтах –

розвивається погано. Орний шар ґрунту повинен становити не менше 25 см.

Переуцільнення ґрунту і утворення плужної підшови знижує врожайність і призводить до розгалуження коренеплідів.

Бурак цукровий не витримує високої кислотності, добре реагує на вапнування ґрунтів. На кислих ґрунтах знижується засвоєння магнію і фосфору, зростає негативний вплив вільних іонів алюмінію. Оптимальна кислотність – рН 6,5-7,5.

Бурак цукровий належить до солестійких культур, його використовують для розсолення ґрунту.

1.2 МОРФОЛОГІЯ ТА АНАТОМІЯ ОРГАНІВ БУРЯКА ЦУКРОВОГО

1.2.1 Утворення і будова насіння

Під час вивчення даної культури дуже важливо знати не тільки будову плода і насінини, а й зрозуміти, які біологічні процеси впливають на утворення і розвиток органів, саме тому велике значення має вивчення будови і біологічних особливостей квітки, з якої вони сформувалися. Вивчення будови квітки, плода і насінини буряка цукрового є теоретичною основою оцінки виробничих властивостей і якостей бурякового насіння, що необхідно враховувати в агротехніці, селекції і насінництві буряків цукрових.

У буряківництві насінням називають плоди (однонасінні буряки) і супліддя (багатонасінні буряки). Власне насіння у буряків знаходиться в оплодні. Насіннина – це ембріональна рослина, яка розвинулась із насінневого зачатка після запліднення.

Інформація, закодована в ДНК батьківських гамет, визначає не лише форму і максимальну продуктивність рослин, а й межі умов зовнішнього середовища, в яких може розвиватися рослина. Під час розвитку насінини генетична інформація визначає форму зародка, а потім і метаболічні процеси, які забезпечують зародок запасними поживними речовинами, необхідними для проростання насіння та розвитку фотосинтезуючої автотрофної рослини.

Завдання до розділу

1. Розглянути квітку, замалювати і показати її складові частини.
2. Вивчити особливості будови квітки з ЦЧС; замалювати бутон, квітку, пиляки. Охарактеризувати типи стерильності.
3. Замалювати розріз зав'язі квітки після запліднення, показати з яких утворень зав'язі розвиваються в подальшому складові частини плода і власне насіннина.

4. Розглянути квітконосні пагони у різних типів кущів. Показати залежність розміру й розвитку квіток і плодів від розміщення їх на квітконосному пагоні. Визначити ступінь зав'язування плодів.

Будова квітки. Квітки у насінників буряка цукрового утворюються у верхній частині квітконосного пагона – в пазухах приквітників. У багатонасінних форм вони розвиваються групами, частіше по 3-4, а іноді 6-7, які зростаються основами, утворюючи суцвіття – *клубочки*. В однонасінних буряків на квітконосних пагонах формуються поодинокі квітки, що розвиваються самостійно і утворюють окремі плоди – *коробочки* (рис. 1).

Квітконосний пагін являє собою тип складного суцвіття у вигляді *нещільного пониклого колоса*.

Квітка – двостатева, п'ятірної типу, оцвітнина – проста, чашечкоподібна, складається з 5 зелених листочків, п'ять тичинок (*андроцей*) розміщені проти листочків оцвітнини, верхівки яких прикривають їх у вигляді ковпачків, пиляки направлені всередину квітки, маточка (*гінецей*) утворена з трьох плодолистків, які зростаються не повністю, верхівки плодолистків утворюють трилопатову приймочку, вкриту сосочками.

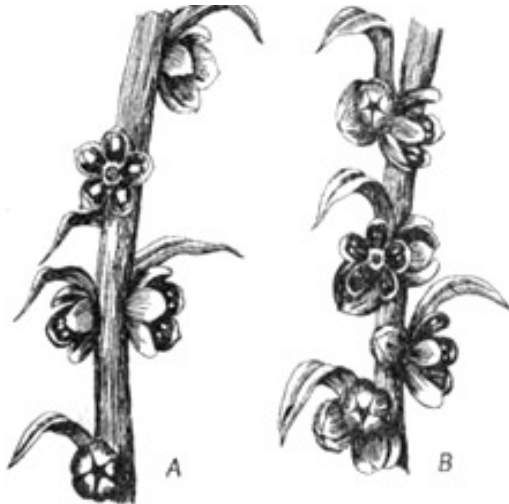


Рис. 1. Будова квітконосних пагонів: А – однонасінних форм; В – багатонасінних форм

Всередині маточки проходить порожнистий канал, який з'єднується з порожниною зав'язі. Стінки каналу вкриті такими самими сосочками, як і приймочка, але на коротших ніжках. Квітка майже завжди має одногнізду зав'язь, рідко – двогнізду (рис. 2).

Формула типової квітки: $P_5A_5g_3$, але інколи трапляються квітки з іншою будовою.

Кількість **тичинок** і листочків оцвітнини може коливатися від 4 до 15, плодолистків – від **2 до 5**. Є суцвіття, які складаються з повних квіток із редукованими тичинками, а також виключно чоловічі та одностатеві жіночі квітки.

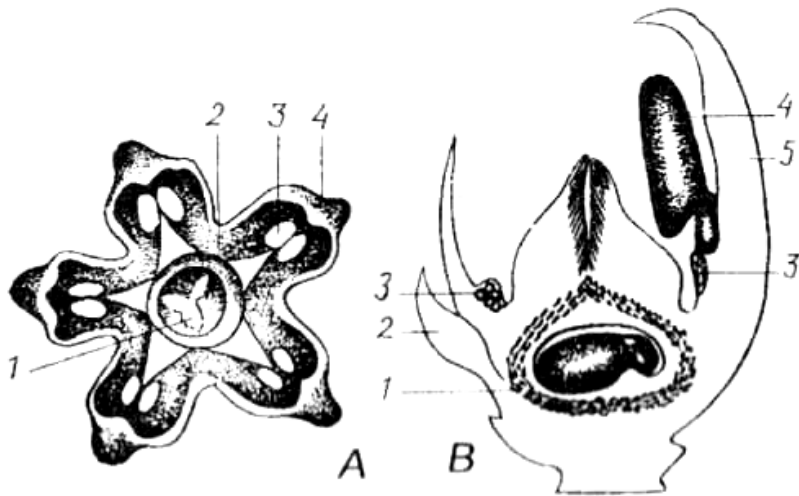


Рис. 2. Будова квітки буряка цукрового: А – розкрита квітка: 1 – трилопатева приймочка маточки; 2 – зав’язь; 3 – тичинки з пиляками; 4 – чашолистки. В – квіткова брунька: 1 – склеренхімна частина зав’язі; 2 – приквітник; 3 – залозисте кільце з нектаром; 4 – тичинка з пиляком; 5 – чашолистик.

Рослини з цитоплазматичною чоловічою стерильністю (ЦЧС) за зовнішніми ознаками відрізняються від звичайних фертильних насінників, насамперед, будовою квітки. За 3-5 днів до розкриття квітки на поперечному зрізі бутона добре видно блідо-зелені (з вдавненими всередину стінками) недорозвинені пиляки. При натисканні лезом бритви, бутони мнуться, розріз виходить досить рваним, пилкові зерна не висипаються.

Пиляки фертильних рослин після розкриття квітки зазвичай світло-жовтого кольору, добре виповнені, мішкоподібної (з поздовжніми перетяжками) форми. Пиляки рослин зі стерильним пилком менші за розміром, зморщені, іноді шкірясті, білі, часто швидко темніють. Вони не розтріскуються і протягом 3-5 днів тримаються на квітці. Основи тичинкових ниток нерідко зберігаються на оплодні і після обмолоту насіння. Оскільки пиляки довго не опадають, то здається ніби відбувається інтенсивне цвітіння. Такі насінники добре помітні вранці та ввечері (рис. 3).

Відома вчена Н.С. Зайковська виділила **3 типи стерильності** пилку.

У рослин *першого* типу стерильності пиляки – білі, майже порожні, пилкок дегенерує до цвітіння, розмір його майже не збільшується, порівняно з мікроспорами тетрад.

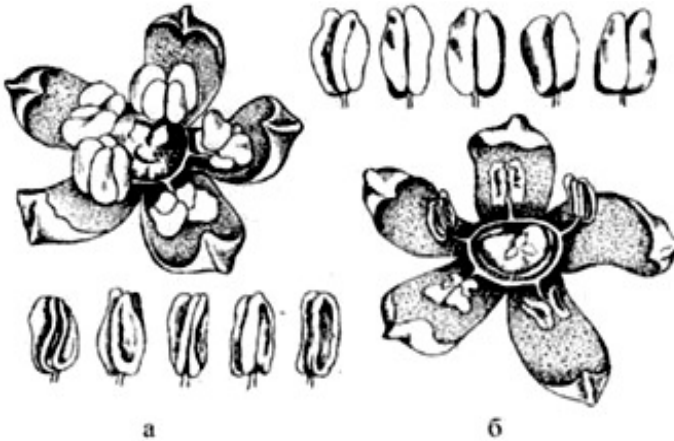


Рис. 3. Зовнішній вигляд фертильної і стерильної квітки:
 а – фертильна квітка і пиляки; б – стерильна квітка і пиляки.

Рослини *другого* типу відрізняються жовтуватими пиляками, які також не розтріскуються і не пилять, пилок стерильний, одноядерний, розмір його коливається від 1/2 до 2/3 розміру нормального пилку.

У рослин *третього* типу пилок – напівстерильний, з різними співвідношеннями суміші пилку стерильного і фертильного. За великої кількості нормально розвинутого пилку рослини називаються *напівфертильними*, у них пиляки – жовті, з невеликою кількістю пилку.

Біологія цвітіння і утворення насіння. Цвітіння у буряка цукрового характеризується яскраво вираженою періодичністю. Найінтенсивніше цвітіння спостерігається від 7-ї до 9-ї години ранку, від 14-ї до 16-ї години дня настає другий період, який за інтенсивністю цвітіння значно поступається першому. Зрідка о 17-18-й годині спостерігається ще один, але досить слабкий, спалах цвітіння.

При початку цвітіння листочки оцвітини, разом з тичинками, розкриваються, захоплюючи пиляки зігнутими верхівками. Через 30-50 хв. після початку розкривання бутону пиляки по боках розтріскуються двома поздовжніми щілинами і пилок висипається в середину квітки у формі вологих клубочків, які спочатку підсихають, а потім – розносяться вітром і комахами. Через 3 години цвітіння пиляки стають порожніми і засихають. У жарку погоду на залозистому кільці, розміщеному в основі квітки, виділяються краплі нектару (*триметиламіну*), що надають специфічного приємного аромату насінникам, чим приваблюють комах і прискорюють процес перехресного запилення.

На другий і, особливо, на третій день приймочка маточки квітки значно збільшується, лопаті розгортаються – вона вже може приймати пилок.

Процес розкривання квітки буряку регулюється залозистим кільцем, що знаходиться в основі листочків оцвітини.

Під час цвітіння відбувається надходження вологи до тканин квітки. Тканини, які регулюють розкриття бутонів, поглинають значно більше води. Як висновок зазначеного можна сказати, що всі явища, які забезпечують цвітіння: розкривання бутону, витягування тичинок, розтріскування пиляків, виділення нектару – зумовлені надходженням до квітки вологи. Але в той же час, дощова погода негативно впливає на запилення, тому що 1мм опадів майже повністю видаляє з повітря пилок.

Буряк належить до перехреснозапильних рослин, однак йому властиві аж 3 типи запилення: 1) *аутогамія* – самозапилення в межах квітки; 2) *гейтеногамія* – запилення в межах однієї рослини; 3) *ксеногамія* – запилення пилом інших сусідніх рослин.

В однонасінного буряку процес цвітіння менш «дружний», одночасно розкривається менша кількість квіток і розлітається менша кількість пилку для запилення.

Характерним є те, що буряк цукровий добре пристосований до перехресного запилення. Так, за даними Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України, на одній рослині утворюється до 1 млрд. пилових зерен, на одній квітці – 15 тис., на одному пиляку 3-4 тис. Пилок розлітається до 44 рядка (30 м) на полі. В 1 м³ повітря поля у період цвітіння нараховується до 1600 тис. пилових зерен.

За період запилення на приймочку кожної квітки буряків потрапляє не менше 300-400 пилових зерен, в той же час яйцеклітина запліднюється лише одним пиловим зерном.

Тривалість цвітіння однієї квітки визначається свіжістю і дієздатністю приймочки і становить 1-6 днів. Цвітіння насінника може тривати від 3-х тижнів до 1,5 місяця, а іноді й довше. Варто зауважити, що у жарку погоду усі процеси відбуваються швидше, в прохолодну – повільніше, у дощову – перехресне запилення уповільнюється, а самозапилення відбувається природньо.

Ще у 1940 р. науковцями було встановлено, що в закритій квітці приймочка маточки дозріває за 6 днів до цвітіння. Приймочка стає повністю розвиненою через добу після початку розпускання квітки, через 2 дні вона розвивається ще краще: її лопаті збільшуються, відгинаються в середину, а їхня зовнішня поверхня покривається сосочками. Життєздатність приймочки зберігається до 17-24 днів. Зародковий мішок повністю сформований до початку дозрівання приймочки,

яйцеклітина здатна до запліднення за 5 днів до цвітіння, а зародковий мішок зберігає життєздатність протягом 8-9 днів після розкриття квіток – потім дегенерує.

Пилкові зерна починають проростати через 15 хв. після потрапляння на приймочку маточки. За перехресного запилення пилкові трубки досягають мікропіле (зародковий мішок) протягом першої доби після розкриття квіток, а на кінець доби відбувається запліднення.

У випадку *самозапилення* пилкові трубки ростуть на поверхні приймочки досить інтенсивно, але, за потрапляння в тканини стовпчика маточки, їхній ріст уповільнюється. Окремі пилкові трубки протягом 8-9 днів досягають насінного зачатку до того часу, поки зародковий мішок зберігає здатність до запліднення. Швидкість росту пилкових трубок регулюється сумісністю і самофертильністю рослини.

У звичайних умовах через 3-8 год. після початку цвітіння відбувається *подвійне запліднення* – злиття одного спермію пилкової трубки з ядром яйцеклітини і другого – з ядром центральної клітини зародкового мішка. Запліднення відбувається за температури до 30 °С (оптимальна t – становить близько 20 °С, для самозапилення – 12-14 °С) і тривалості денного освітлення – 18 год.

Надмірне удобрення насінників і застосування подвійних доз гербіцидів у дослідях ІЦБ УААН (нині Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України) призводило до порушення процесу запліднення і на 15-20 % знижувало польову схожість насіння.

Процеси запилення і запліднення в усіх диплоїдних формах буряків подібні, але в однонасінних вони дещо сповільнені, порівняно з багатонасінними, у тетраплоїдних форм усі процеси відбуваються повільніше.

Запліднення статевих клітин є лише частиною процесу утворення насіння. Вміст чисельних пилкових трубок продовжує надходити у зародковий мішок після його запліднення і фізіологічно перетворює його тканини. Крім того, спермії проникають у вегетативні клітини, які оточують зародковий мішок і також фізіологічно змінюють їх. Такі клітини акумулюються зародком під час розвитку і передають йому набуті властивості.

Активне запилення посилює утворення насіння, прискорює його розвиток і поліпшує якість. Недостатнє запилення, зменшення тривалості періоду цвітіння, знижують продуктивність насінників не лише у поточному році, а й у наступному поколінні.

Усі процеси дозрівання зародка, перисперму і оболонки насінини відбуваються протягом 10-12 днів, і лише після цього, на 20-30-й день розвитку, насінинка повністю формується і здатна проростати. Якщо в

цей період до неї надходить волога, то вона відразу ж проростає, що є природним у дощову погоду і проходить безпосередньо на насіннику.

У насінні буряку цукрового окрім нормально сформованих плодів, є велика кількість дефектних плодів. У жаркі та посушливі роки в період цвітіння і дозрівання їх може бути до 50 %. На якість плодів також впливає не лише клімат, а й агротехнічні умови вирощування.

Якість насіння з квітконосних пагонів різного порядку, а також з різних частин одного пагона неоднакова. На пагонах першого порядку формується найякісніше насіння. На верхівках пагонів формується дрібне насіння з низькою схожістю.

Врожайність насіння, значною мірою, залежить від кількості плодів, які зав'язалися на насіннику і зумовлюється багатьма ознаками, у тому числі: кількістю квітконосних пагонів, продуктивною їх довжиною (довжина частини пагона, на якій зав'язуються плоди), щільністю розміщення квіток на пагонах і ступенем зав'язування плодів.

Ступінь зав'язування плодів – це співвідношення кількості плодів, які зав'язалися, і кількості квіток на насіннику. В однонасінних формах буряків вона становить 87-100 %. Підвищення ступеня зав'язування плодів збільшує врожайність і поліпшує якість насіння.

Матеріали і обладнання. Для практичного заняття використовуються квітконосні пагони рослин одно- і багатонасінних буряків цукрових, рослин з ЦЧС, різних типів кущів, висушених у період цвітіння – початку побуріння плодів, живі або заспиртовані квітки різних форм буряків цукрових, розбірні дошки, пінцети, лупи, мікроскопи, скальпелі, леза бритви.

Порядок виконання. Заняття проводяться у лабораторії, з наступним закріпленням вивченого матеріалу під час проведення навчальної практики на дослідно-селекційних станціях та насінневих господарствах у період цвітіння висадків.

У добре розвиненій квітці, за допомогою лупи, розглядають її складові частини. Звертають увагу на розміщення чашолистиків, верхня частина яких, у вигляді ковпачків, прикриває пиляки. Розміщення тичинок відносно трилопатевої приймочки маточки добре помітне після видалення чашолистиків. В основі листочків оцвітини під мікроскопом знаходять залозисте кільце, в якому клітини мають потовщені оболонки. Такі клітини посилено вбирають вологу, що регулює розкривання квітки.

В аудиторії під час вивчення матеріалу квітку схематично замальовують і вказують її складові частини. Показують гінцею із трилопатевою приймочкою. Звертають увагу на те, що листочки оцвітини прикріплені посередині зав'язі маточки, адже квітка у буряків – з на-

півнижньою зав'яззю. Далі за допомогою препарувальних голок відокремлюють від квітки маточку, розглядають і схематично замальовують її.

Під час вивчення квіток рослин з ЦЧС – лезом бритви розкривають бутони. Звертають увагу на розмір, зовнішній вигляд, колір пиляків і пилку. Порівнюють квітконосні пагони різних типів кущів, форм сортів і гібридів буряків цукрових за рівномірністю розміщення, розміром квіток і плодів, залежно від місця розміщення їх на материнській рослині.

Ступінь зав'язування плодів на насінниках визначають у той час, коли основна маса плодів уже сформована, пустоцвіт добре помітний, а рослини ще мають компактну форму. Таким періодом є початок побуріння плодів (табл. 1).

Таблиця 1 – Визначення ступеня зав'язування плодів

Сорт/гібрид	Номер ділянки	Десятисантиметрові відрізки			Загальна кількість	Х середнє	Кількість плодів, що зав'язалися, %
		перший	другий	третій			
Білоцерківський ЧС 57	1	26/10	24/7	25/8	75/25	25/8	68

З однопагонових насінників першого типу беруть три відрізки по 10 см у таких місцях: один на центральному пагоні, що на 4-5 см вище листка прикріплення верхнього пагону другого порядку і два – на двох верхніх пагонах другого порядку. На насінниках другого типу беруть один відрізок з центрального пагону, вище прикріплення пагона другого порядку, два інших – на пагонах другого порядку, відгалужених від центрального пагона у середній його частині. На насінниках третього типу – один відрізок беруть на пагоні першого порядку, вище прикріплення верхнього пагона другого порядку, два інших – на пагонах другого порядку інших пагонів.

За відбору відрізків перевага надається пагонам другого порядку, оскільки на них зосереджена основна маса плодів (60-70 %). На кожному відрізку, довжиною 10 см, підраховують кількість плодів, які зав'язалися, і кількість пустоцвітів (дані заносять у таблицю 1).

Підрахунки записують дробом – в чисельнику суму плодів і пустоцвітів, в знаменнику – кількість пустоцвітів.

У польових умовах на насінниках еліти і фабричної генерації визначення ступеня зав'язування плодів проводиться у чотирьох місцях по діагоналі поля, в кожному місці виділяють по 25 типових рослин.

1.2.2 Будова плоду, супліддя і насінини

Завдання до розділу:

1. Провести морфологічний аналіз плодів і суплідь однонасінних і багатонасінних форм буряків цукрових. Замалювати схему міцного і неміцного зв'язку плодів у суплідді, розміщення кришечки у звичайних і голонасінних форм плодів.
2. Замалювати загальний вигляд насінини, її внутрішню будову та зробити означувальні підписи.
3. Визначити співвідношення між масою насінини та оплодня у різних форм сортів і фракцій плодів.

Плід буряку цукрового називається *коробочка*, оскільки він завжди відкривається за точно визначеним контуром – відкривається так звана *кришечка*.

Плід складається з трьох основних частин: оплодня, зародка і перисперму, в якому містяться поживні речовини (в основному крохмаль).

Будова оплодня. Оплодень складається з гнізда і кришечки (рис. 4). *Гніздо* – це нижня частина плода, в якій розміщується одна насінинка. Воно утворюється за рахунок плодолистиків і квітколожа. Плодолистки верхньої частини зав'язі засихають і утворюють над насіниною так звану *кришечку*. Периметр кришечки аналогічний периметру насінини. З внутрішнього боку кришечка має вдвлений відбиток насінини, а ззовні вона випукла, із засохлими лопатями маточки.

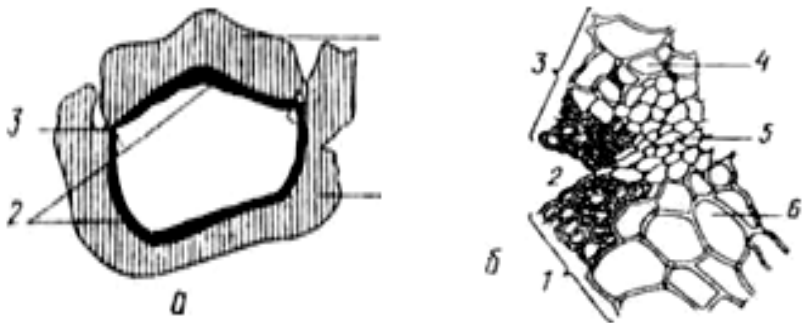


Рис. 4. Будова оплодня: а – поперечний розріз плода: 1 – гніздо; 2 – склеренхімна тканина; 3 – відокремлюючий шар; 4 – кришечка; б – відокремлюючий шар: 1 – гніздо плода; 2 – склеренхіма; 3 – кришечка; 4 – паренхіма; 5 – відокремлюючий шар; 6 – паренхімна тканина.

Внутрішні шари клітин гнізда і кришечки являють собою типову склеренхімну тканину, зовнішні – залишаються паренхімними (рис. 5).

На межі гнізда і кришечки плоду диференціюється дрібноклітинна паренхіма з різним ступенем здерев'яніння клітин – так званим *відокремлюючим шаром*, який відіграє важливу роль під час розкривання плоду.

Під час набрякання або підсихання оплодня клітини відокремлюючого шару неоднаково деформуються, порівняно з клітинами гнізда і кришечки плоду, в результаті чого утворюються тріщини, які послаблюють міцність зв'язку кришечки з гніздом, через що зародковий корінець легко піднімає кришечку під час проростання насіння.

Будова оплодня звичайних і голонасінних форм плодів. На практиці у буряківництві розрізняють звичайні та голонасінні форми плодів (рис. 6).

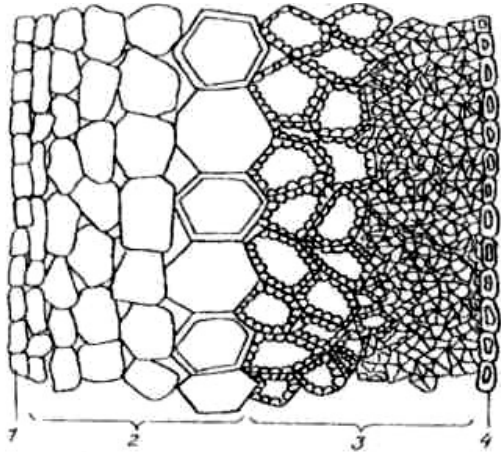


Рис. 5. Анатомічна будова оплодня: 1 – зовнішня шкірка; 2 – паренхімні клітини; 3 – склеренхімні клітини; 4 – внутрішня шкірка.

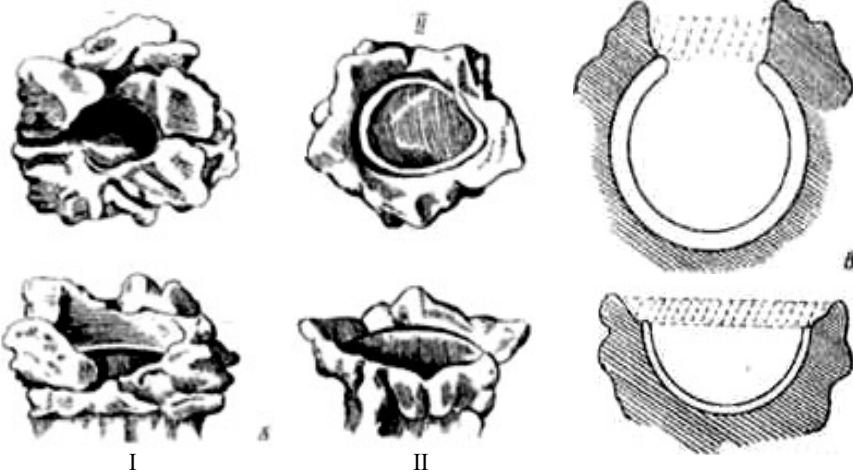


Рис. 6. Порівняльна будова голонасінних і звичайних форм плодів буряка цукрового: I – форма гнізда звичайних плодів, II – форма гнізда голонасінних плодів (а – вигляд зверху, б – вигляд збоку, в – схематична будова гнізда плоду).

Назва «голонасінні» з ботанічної точки зору не є вірною, адже нічого спільного з голонасінністю у покритонасінних рослин немає. У голонасінних плодів квітколоже в процесі плодоутворення розвивається більше у діаметрі, ніж у висоту, а у звичайних, навпаки, – більше у висоту ніж у діаметрі. В результаті, у голонасінних форм гніздо плода має блюдцеподібну форму, а в звичайних – сферичну або глечикоподібну. Крім того, кришечка голонасінних плодів виступає за межі гнізда, а у звичайних – притискається стінками гнізда плода, що під час підсихання оплодня у звичайних плодів призводить до затискання кришечки, а в голонасінних форм – до злітання кришечки і випадання насінини з гнізда плода.

Явище самовипадання насіння більшою мірою зустрічається в окремих диких формах буряків, меншою – у культурних сортів буряку цукрового.

Зв'язок плодів у суплідді. У багатонасінного буряку, під час утворення суцвіття, квітки зростаються основами, в результаті чого після запліднення утворюється монолітне тверде супліддя – *клубочок*.

Між плодами в суплідді розвивається широкий прошарок паренхімної тканини з порівняно слабкими здерев'янілими оболонками, тому плоди між собою з'єднуються неміцно і під час сегментації легко розпадаються на поодинокі плодики. В деяких супліддях немає паренхімного прошарку, тому плоди між собою зростаються міцною склеренхімною тканиною. В таких випадках клубочки важко розділити на окремі плоди (рис.7).



Рис. 7. Зв'язок плодів у суплідді: А – неміцний, з прошарком паренхімної тканини; В і С – міцний, оплодні зростаються склеренхімними тканинами.

Роль і значення оплодня. Перш за все, *оплодень* – це механічно міцний і щільний футляр, який захищає насінину від швидкого висихання, механічних ушкоджень та ушкоджень шкідниками, і незначно від

несприятливих коливань температури. Зовнішні паренхімні тканини оплодня легко всмоктують воду як у рідкому так і в газоподібному (паровому) стані, що є суттєвим для набрякання і проростання насіння. Слід відмітити, що крупні плоди за високої відносної вологості повітря мають меншу гігроскопічність, порівняно з дрібними плодами того ж сорту.

На оплодень диплоїдних буряків припадає 65-75 % від маси плода, а в поліплоїдних – не менше 75 %. У більш крупних плодів маса тканин оплодня дещо більша, ніж у дрібних, тому й дрібні плоди поглинають відносно менше вологи під час проростання насіння.

За даними А.Е. Максимович (1968), в оплодні містяться речовини, які гальмують проростання насіння після його дозрівання на материнській рослині, оскільки в буряків немає періоду післязбирального дозрівання. Проте, в подальшому фізіологічно активні компоненти цих речовин стимулюють проростання насіння, про це свідчить більш висока енергія проростання насіння, замоченого у витяжці з оплоднів.

Крім того оплодень є носієм інфекцій, які затримуються на його паренхімі, що часто призводить до ураження проростка хворобами. Для того, аби цьому запобігти – плоди буряків протрують.

Гігроскопічність оплодня сприяє швидкому підвищенню вологості насіння під час зберігання. Саме це необхідно враховувати під час вибору тари для зберігання насіння в складських приміщеннях.

Зовнішній вигляд плода і стан насінини. Зовнішній вигляд плода є діагностичним показником, за яким визначають стан дозрівання насіння. Коли плід має яскраво-зелене забарвлення і він відносно м'який, зародок насінини тільки починає формуватися, а нуцелус починає перетворюватися в перисперм. Коли плід починає втрачати зелене забарвлення та твердіє, хоча його ще можна проколоти голкою, – зародок вже наполовину сформований. У цей час починають забарвлюватися в характерний колір насінневі оболонки, а перисперм набуває желатиноподібної консистенції. Коли плід набуває світло-коричневого кольору, а оплодень вже неможливо проколоти голкою, – зародок сформований повністю.

Насінневі оболонки. В дозрілих плодах насінневі оболонки набувають характерного кольору (зовнішня – вишнево-червона, внутрішня – світло-жовта). Зовнішня оболонка – двошарова. Клітини її внутрішнього шару легко руйнуються, чим пояснюється крихкість зовнішньої оболонки (рис. 8).

У життєздатного насіння зовнішня оболонка має гладеньку поверхню з характерним блиском (насіння, яке втратило життєздатність не блистить). Клітини внутрішньої насінневої оболонки з боку зародка мають кутикулу, тому зародок легко відділяється від насінневих оболонок під час проростання.

Будова насіння. Власне насіння має ниркоподібноеліптичну форму із загостреним кінчиком, який являє собою зародковий корінець (рис. 9).

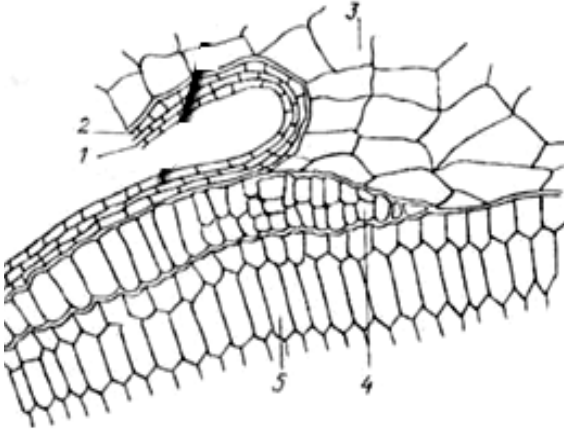


Рис. 8. Будова насінневих оболонок: 1 – зовнішня двошарова оболонка; 2 – внутрішня одношарова оболонка; 3 – перисперм; 4 – ендосперм; 5 – паренхіма зародкового корінчика.



Рис. 9. Положення насінини в оплодні: 1 – гніздо оплодні; 2 – насінина.

У середньому довжина насінини сягає 2 мм, ширина – 1,5 і товщина – близько 1 мм, маса – 4-6 мг. Розміри і маса насінини залежать від сортових особливостей, місця розміщення на квітконосному пагоні та умов вирощування.

В суплідді багатонасінних буряків найбільшого розміру і масу має насіння, яке розвивалося з перших квіток, найменших – з останніх. У однонасінних буряків насіння – крупніше, а в багатонасінних – дрібніше.

Будова зародка. Зародок (рис. 10) має кільцеподібно зігнуту форму і сіруватий колір. У ньому чітко виражені сім'ядолі майбутні сім'ядольні листочки, зародковий корінець (майбутній орган для всмоктування води і мінеральних поживних речовин з ґрунту), а також меристематична верхівка стебла (верхівкова брунька), з якої в подальшому будуть розвиватися листки.

Зовнішня сім'ядоля зародка межує з внутрішньою насінневою оболонкою, а внутрішня сім'ядоля межує з периспермом, пропускаючи поживні речовини від нього до зародка, під час проростання насіння (на зразок щитка у злакових культур).

Довжина зародка від верхівки зародкового корінчика до верхівки сім'ядолей сягає 2,5-3 мм, його більшу частину довжини займають сім'ядолі. Клітини зародка містять білок, жир, лецитин. Запасні поживні речовини, необхідні для проростання зародка, знаходяться у периспермі (табл. 2).

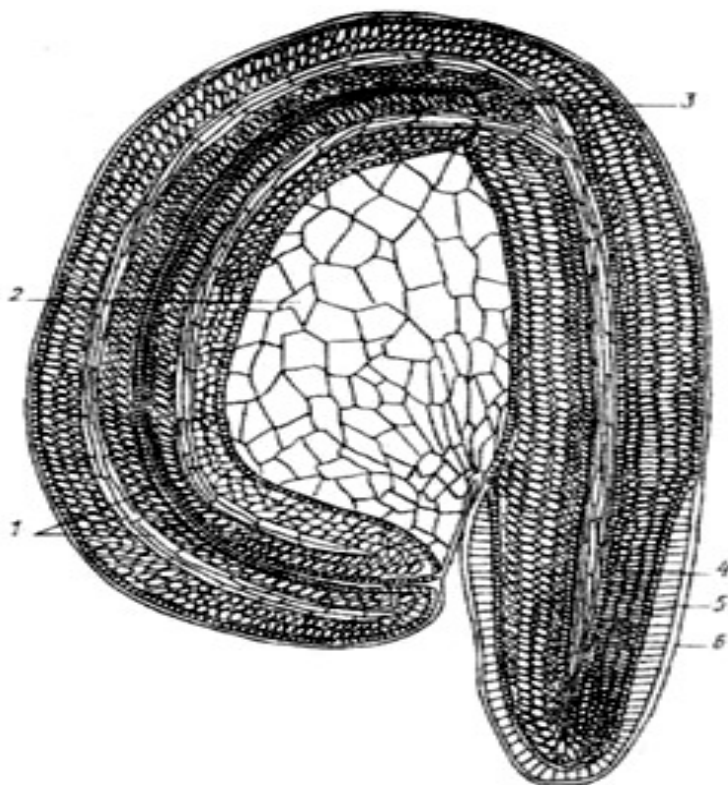


Рис. 10. Будова зародка: 1 – сім'ядолі; 2 – перисперм; 3 – меристематична верхівка або верхівкова брунька; 4 – зародковий корінець; 5 – залишки ендосперму, 6 – внутрішня насіннева оболонка.

Таблиця 2 – Хімічний склад плоду, % на суху речовину

Частина плоду	Азот загальний	Жир	Водорозчинні цукри	Крохмаль	Геміцелюлоза	Клітковина	Лігнін	Зола
Насіння	3,57	21,85	2,48	33,8	1,58	-	-	4,15
Оплодень	1,19	1,57	-	-	13,41	26,80	25,46	6,25

Ендосперм в зародку знаходиться як залишок, який розміщується 1-2-ма шарами клітин на кінчику зародкового корінчика.

Крупне насіння має великий зародок і масивний перисперм. Такий зародок під час проростання формує більш сильний проросток, що, в кінцевому результаті, формує коренеплід з більшою масою.

У сухій речовині насіння переважає крохмаль, жир і азотисті речовини, а в оплодні – лігнін, клітковина, геміцелюлоза.

Білки і жири містяться, переважно, в зародку, лецитин – виключно в зародку, крохмаль – в периспермі. Ці речовини використовуються під час проростання насіння. На початку росту за нестачі елементів живлення в ґрунті проросток може використовувати мінеральні компоненти екстрактних речовин оплодня.

Матеріали та обладнання: сухі та набряклі плоди, розбірні дошки, шпатель, скальпелі, лупи, ваги аналітичні, препаративні голки.

Порядок виконання. За допомогою скальпеля та препаративної голки відкривають кришечку плоду, розміщують її на розбірній дошці та розглядають через лупу. На основі спостережень замальовують будову складових частин плоду. При цьому звертають увагу на розміщення кришечки у голонасінних і звичайних форм плодів, характер міцного і неміцного зв'язку плодів у суплідді багатонасінних форм.

Під час вивчення будови оплодня звертають увагу на роль і значення його для насінини, залежність стану розвитку насінини від зовнішнього вигляду оплодня в період дозрівання. За кольором і блиском зовнішньої насінневої оболонки визначають стан життєздатності зародка.

За допомогою препаративних голок обережно знімають оболонки з насінини. За допомогою лупи розглядають будову зародка і визначають розмір складових його частин. Схематично замальовують будову зародка.

Для визначення співвідношення між масою оплодня і насінини зважують 10 сухих плодів з точністю до 0,001 г, знімають кришечку, вилучають насіння і визначають його масу. За різницею між масою плодів і масою насіння визначають масу оплодня за формулою:

$$П = M_n \times 100 / M$$

де: П – співвідношення маси насіння і плода, %;

M_n – маса насіння, мг; M – маса плодів, мг.

Отримані результати записують до таблиці 3.

Таблиця 3 – Визначення маси насіння і маси плодів, %

Сорт, гібрид	Фракція плодів, мм	Маса 10 плодів, мг	Маса 10 насінин, мг	Маса 10 оплоднів, мг	Співвідношення маси насіння і маси плодів, %

Питання для самоконтролю

1. Класифікація буряків за В.П. Зосимовичем.
2. Класифікація різновидностей сортів гібридного походження і гібридів буряків цукрових, залежно від вихідних компонентів за І.Я. Балковим.
3. Цикл індивідуального розвитку і тривалість життєдіяльності у буряків цукрових.
4. Відхилення від нормального циклу розвитку у буряків цукрових.
5. Зв'язок плодів у суплідді.
6. Назва і будова суцвіття у буряків цукрових.
7. Будова і формула типової квітки.
8. Особливості будови квітки у рослин з ЦЧС.
9. Циклічність і тривалість періоду цвітіння у буряків цукрових.
10. Способи запилення у буряків цукрових.
11. Процес запліднення, утворення складових частин власне насінини і оплодня.
12. Особливості цвітіння і утворення насіння у поліплоїдних форм і форм з ЦЧС.
13. Оптимальні умови для цвітіння і утворення повноцінного насіння.
14. Будова плоду і власне насінини.
15. Хімічний склад і значення оплодня.
16. Зв'язок між зовнішнім виглядом плоду і станом насінини.
17. Розмір і маса власне насінини. Співвідношення між масою власне насінини і оплоднем у різних форм цукрових буряків.
18. Насінневі оболонки як діагностична ознака стану власне насінини.
19. Хімічний склад власне насінини.
20. Утворення, хімічний склад і значення перисперму.
21. Роль і значення оплодня.
22. Складові частини зародка, як майбутніх вегетативних органів рослини.

1.2.3 Морфологія проростка

Без ґрунтовних знань будови плоду, кореневої системи, коренеплоду, листків, неможливо зрозуміти складні процеси проростання насіння, надходження, пересування води і поживних речовин та інші фізіологічні процеси, що відбуваються в рослині, а отже й керувати ними, здійснювати біологічний контроль за наростанням маси коренеплоду і накопиченням в ньому цукру.

Біологічний контроль, поряд з іншими заходами, передбачає правильне застосування агротехніки для максимального використання

потенційних можливостей сортів і гібридів. З огляду на це вивчення морфології і анатомії має бути пов'язане із сортовими особливостями буряків цукрових, умовами їх вирощування і фізіологічними процесами, які відбуваються в рослинах протягом вегетації.

Завдання до розділу

1. Вивчити особливості проростання насіння буряку цукрового.
2. Замалювати перші періоди проростання насіння і проросток, який повністю сформувався.
3. За проростками визначити групи різновидностей коренеплідних буряків: кормових, столових і цукрових. Записати їх розпізнавальні ознаки.

Проростання бурякового насіння пов'язане з набряканням плоду і ростом зародка насінини. Набрякати можуть життєздатні та нежиттєздатні, зрілі й недозрілі плоди. За надходження перших порцій води у плодах із життєздатним насінням починаються життєві процеси, тому набрякання вважають процесом не лише фізичним, а й біологічним.

Плоди, вкриті засохлими паренхімними тканинами оплодня, поглинають воду у *1,5-2 рази* більше власної маси. Насіння буряків, видалене з гнізда плоду, набрякає і проростає швидше, витрачаючи при цьому близько *40 %* води. Дрібніші плоди вбирають вологу швидше і більше, а крупніші – повільніше. У процесі набрякання участь бере вся поверхня плоду. На тому місці, де плід відділяється від пагону, утворюється рвана рана, через яку, вода в першу чергу надходить усередину плоду. Крупніші плоди, за нестачі води, мають знижену польову схожість.

В перші години набрякання насіння спостерігається перегрупування запасних речовин білкової природи. З безазотистих запасних речовин витрачаються лише вуглеводи. У процесі мобілізації білків активізуються ферменти, які беруть участь у перетворенні безазотистих екстрактивних речовин (БЕР), жиру з утворенням цукрів і продуктів гідролізу крохмалю. Молодий проросток використовує цукри як енергетичний і пластичний матеріал. Усі ці перетворення відбуваються за участі ферментів, активність яких, на початку проростання, є високою, а пізніше знижується.

Тривалість періоду проростання насіння залежить від вологості і температури ґрунту. Оптимальна вологість ґрунту – *65 %*, *НВ*, температура – *20 °С*.

Під час проростання насіння першим починає рости корінчик зародка (рис. 11).

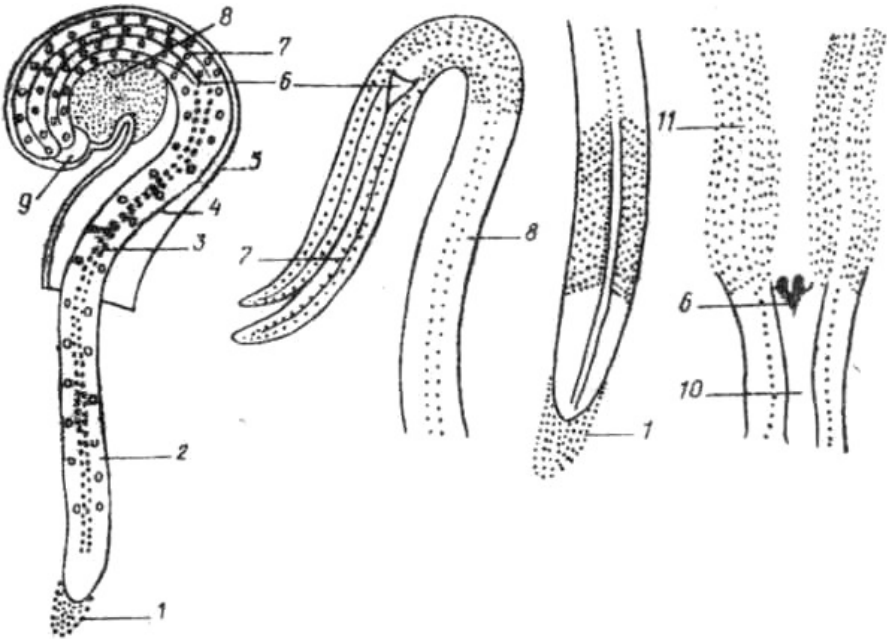


Рис. 11. – Проростання насіння і перший період розвитку проростка:
 1 – кореневий чохлак; 2 – зародковий корінчик; 3 – підсім'ядольне коліно (гіпокотиль); 4 – внутрішня насіннева оболонка; 5 – зовнішня насіннева оболонка; 6 – брунечка (точка росту); 7 – сім'ядолі; 8 – перисперм; 9 – порожнина; 10 – серцевина; 11 – сім'ядоля.

Свою верхівкою він прориває оболонки насіння, піднімає кришечку, згинається геоцентрично і закріплюється в ґрунті. Гіпокотиль (підсім'ядольне коліно) згинається у протилежний бік. Сім'ядолі починають рости дещо пізніше і залишаються деякий час у порожнині плоду.

Через 7-12 днів після сівби, а за несприятливих умов і через кілька тижнів, гіпокотиль з'являється на поверхні ґрунту. Випрямляючись, він сприяє виходу на поверхню ґрунту сім'ядолей (на пухких ґрунтах і за неглибокого загортання насіння часто з гніздом оплоддя) (рис. 12).

Сім'ядолі розгортаються, швидко зеленіють і починають фотосинтез. Поки сім'ядолі не вийшли з гнізда плоду внутрішня сім'ядоля відіграє роль органу вбирання поживних речовин з перисперму, на зразок щитка у зародку злаків.

Процеси від набрякання насіння до виходу сім'ядолей на поверхню відбуваються в ґрунті. В процесі росту, зародок, втративши зв'язок з оплоднем, використовує запасні речовини, накопичені в його кліти-

нах, тому цей прихований період є досить відповідальним у технології вирощування буряків.



Рис. 12. Вплив глибини загортання насіння на розвиток проростків:
a – глибина загортання 3,5 см; *б* – глибина загортання 2 см.

У достатньо вологому, якісно розробленому ґрунті з оптимальною об'ємною масою ($1,0-1,1 \text{ г/см}^3$), за сівби на встановлену глибину загортання насіння і за інших сприятливих умов, проростки відносно швидко з'являються на поверхні ґрунту (рис. 13).

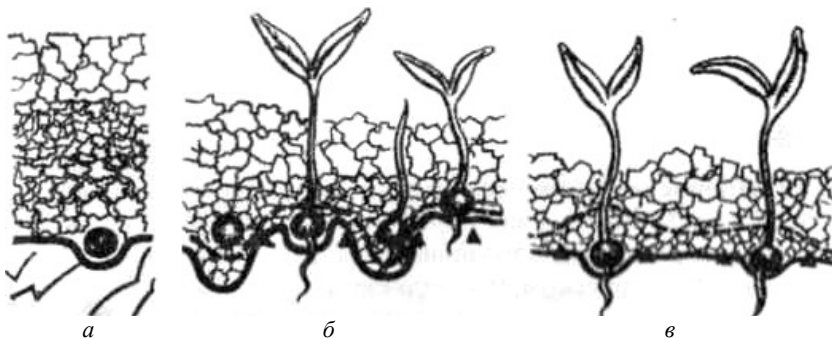


Рис. 13. Вплив якості передпосівного обробітку ґрунту на розвиток проростків: *a* – оптимально підготовлений ґрунт; *б* – неякісна підготовка ґрунту; *в* – якісно підготовлений ґрунт.

На неякісно розроблених ґрунтах і за глибокого загортання насіння, проросток вимушений огинати грудки, що спричинює надмірне подовження гіпокотилу. Це призводить до надмірних витрат поживних речовин проростка. У сухому ґрунті, в додаток, знижується тургор тканини, інтенсивність росту гіпокотилу різко знижується.

Надзвичайно несприятливо на проростання насіння впливає запливання ґрунту і утворення кірки. За нестачі кисню, корінь як осмотична система, зовсім перестає працювати. За цієї причини буряки гинуть у період проростання.

Морфологія проростка. Молода рослина буряку цукрового зі сформованими першими органами для асиміляції – сім'ядольними листочками, називається *проростком* (рис. 14). Цьому поняттю у буряків відповідають 1-5 міжфазних періодів фази проростання і 6-10 – фази вилочки.

Корінь проростка розвивається з корінчика зародка, в середині фази вилочки довжина його становить 10-15 см і утворюються перші бокові тонкі корінчики. Частину осі проростка, між корінчиком зародка і його сім'ядолями, називають *підсім'ядольним коліном*, або *гіпокотилем*. Гіпокотиль є стебловим утворенням, на його шкірці є *продихи*, *кутикула* і *хлорофілові зерна*, яких немає на шкірці корінчика. Шкірка гіпокотилю має назву *епідерміс*, а шкірка зародкового корінця – *епіблема*. Довжина гіпокотилю залежить від глибини загортання насіння. За глибокого загортання насіння кореневі волоски утворюються також і на нижній частині гіпокотилю.

Забарвлення гіпокотилю визначається особливостями кормових, столових і частково цукрових буряків. Жовто-оранжеві і червоні кольори в забарвленні гіпокотилю характерні для деяких форм і сортів кормових буряків. У буряку цукрового із зеленувато-білим гіпокотилем трапляються проростки з рожевим кольором. Наявність пігменту лише в паренхімі первинної кори є більш достовірною розпізнавальною ознакою буряків цукрових.

У кормових і столових буряків рожеві, червонувато-малинові і фіолетові тони мають не лише клітини первинної кори, а й клітини центрального циліндра проростка в гіпокотилі й власне корені. У буряку цукрового *центральный циліндр не має пігментною забарвлення*

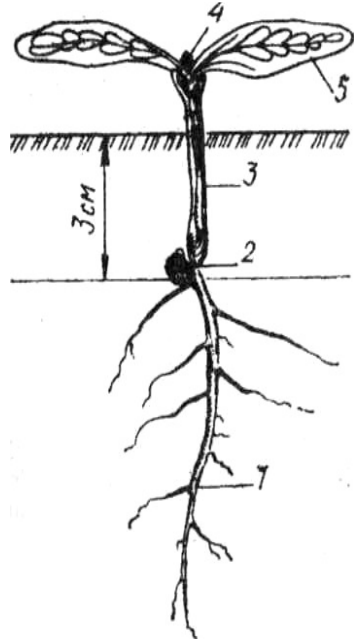


Рис. 14. Будова проростка буряку цукрового: 1 – власне корінь; 2 – оплодень; 3 – підсім'ядольне коліно (гіпокотиль); 4 – брунечка; 5 – сім'ядолі.

і завжди білого забарвлення незалежно від кольору паренхіми первинної кори.

Характерні морфологічні ознаки рослин буряку цукрового наведені в таблиці 4.

Таблиця 4 – Динаміка характерних морфологічних ознак рослин буряку цукрового протягом вегетації

День після сівби	Міжфазний період росту	Характерні морфологічні ознаки рослин
<i>Проростання насіння</i>		
4	1	Набрякання насіння
6	2	Довжина зародкового корінчика до 5 мм
8	3	Довжина гіпокотилу з сім'ядолями до 5 мм
10	4	Довжина гіпокотилу з сім'ядолями 5-20 мм
12	5	Гіпокотиль біля поверхні ґрунту
<i>Укорінювання сходів і підготовка до утворення листків (фаза вилочки)</i>		
14	6	Довжина надземної частини проростка до 10 мм
16	7	Проросток з розправленими сім'ядолями (позначення рядків)
18	8	Сім'ядольні листки напіввертикальні (V-положення)
20	9	Сім'ядольні листки майже горизонтальні
22	10	Початок утворення справжніх листків (довжина до 1 см)
<i>Наростання листків і ріст кореневої системи</i>		
24	11	1 і 2-й справжні листки, до 3 см
28	12	3 і 4-й справжні листки, до 3 см
32	13	5 і 6-й справжні листки, до 6 см
36	14	7 і 8-й справжні листки, близько 8 см
40	15	9 і 10-й справжні листки, близько 10 см
44	16	11 і 12-й справжні листки, близько 10 см
50	17	13 і 14-й листки, більше 10 см
54	18	На рослині понад 14 листків. Початок змикання листків у рядках
<i>Максимальне наростання маси коренеплідів</i>		
60	19	Більше 80 % листків у рядках змикаються
64	20	Ґрунт повністю вкритий листками (повне змикання листків у міжряддях)
72	21	Від 7 до 35 днів після змикання листків у міжряддях
<i>Інтенсивне накопичення цукру в коренеплодах</i>		
108	22	Від 36 до 70 днів після змикання листків у міжряддях
143	23	Від 71 до 105 днів після змикання листків у міжряддях
178	24	Від 106 до 140 днів після змикання листків у міжряддях

У більшості сортів багатонасінних буряків первинна кора гіпокотилу – світло-зелена, у однонасінних сортів частіше рожева або червона. В селекції на гетерозис забарвлення гіпокотилу – один із надійніших генетичних маркерів, який характеризує відносну вирівняність ліній. Але це забарвлення не пов'язане з іншими ознаками і не може бути основою для бракування за роздільноплідністю, стерильністю тощо. Корінь проростка у цукрових буряків пігментного забарвлення не має.

Як уже зазначалось вище, за відносно сприятливих умов, у середньому через 10-12 днів після сівби, на поверхні ґрунту з'являються сім'ядолі.

Сім'ядолі буряків за анатомічною і фізіологічною природою є справжніми листками. У життєдіяльності рослини вони відіграють досить важливу роль, бо є першими органами фотосинтезу. Пошкодження сім'ядолей с.-г. машинами, шкідниками, пестицидами, ураження хворобами, послаблюють їх асиміляційну діяльність. Внаслідок цього затримується ріст проростка, що негативно позначається на продуктивності буряків, а іноді призводить до зрідження або загибелі посівів.

Ширина сім'ядолі становить, у середньому, *0,5-1 см*, а довжина – *2-3 см*. Розмір сім'ядолей залежить від сортових особливостей, погодних умов і умов живлення. За повноцінного живлення проростка, особливо фосфором, утворюються великі сім'ядолі, їх життєдіяльність підвищується, що позитивно впливає на стійкість проростка до несприятливих умов і кінцеву продуктивність рослини. Тривалість життя сім'ядолей складає *15-20 днів*, відмирають вони після появи третьої-четвертої пари справжніх листків.

Сім'ядолі з верхньої та нижньої частини вкриті типовим епідермісом з кутикулою. З нижньої частини сім'ядолей на 1 см^2 міститься *50-60 продихів*, а на верхній – *35-45*.

В основі сім'ядолей розміщується точка росту – *верхівкова брунька*. Завдяки поділу клітин, точки росту, з'являються меристематичні бруньки, з яких, у подальшому, утворюються справжні листки.

Періоди росту рослин показані на рис. 15 і 16.

Обладнання і матеріали: проростки буряків цукрових у різних періодах початкового росту, а також проростки кормових і столових буряків у фазі розвиненої вилочки (10-й міжфазний період), гербарії проростків, одержаних за різної глибини загортання насіння, лупи, пінцети, препарувальні голки, леза, розбірні дошки.

Порядок виконання. Проростки буряків цукрових різних періодів росту розкладають послідовно на розбірні дошки, з допомогою лупи розглядають їх будову і замальовують. У повністю розвиненого проростка виділяють основні його частини: власне корінь, підсім'ядольне коліно

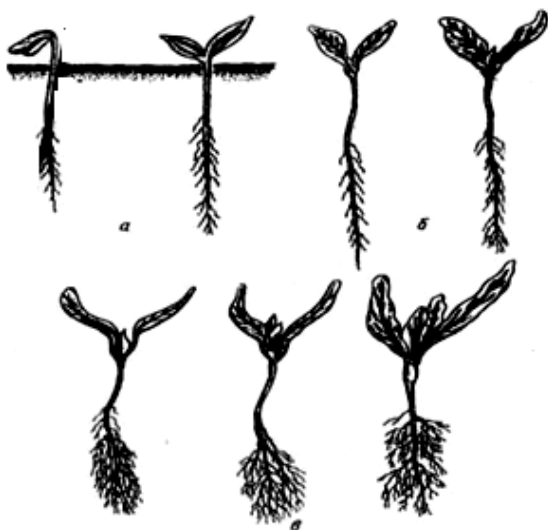


Рис. 15. Перші періоди росту проростка: *a* – розгортання сім'ядолей; *b* – фаза вилички; *c* – фаза першої пари справжніх листків.



Рис. 16. Поступове потовщення коренеплоду

(гіпокотиль), сім'я-долі, бруньку. Звертають увагу на морфологічні особливості проростків, одержаних за глибокого загортання насіння на ущільненому і грудкуватому ґрунті (вони, як правило, ослаблені, з витягнутим гіпокотилем).

За визначення груп різновидностей коренеплідних буряків звертають увагу на такі типові розпізнавальні ознаки: забарвлення гіпокотилу у більшості сортів кормових буряків – жовто-оранжеве або червоне, у столових – фіолетове, у цукрових – зеленувато-біле або рожеве. Для достовірнішого розпізнавання груп різновидностей коренеплідних буряків, слід лезом навкіс зрізати гіпокотилі проростків і розгледіти за допомогою лупи. У буряків цукрових центральний циліндр гіпокотилу завжди білий, а у кормових і столових він має такі ж відтінки, як і первинна кора.

1.2.4 Коренева система. Морфологія коренеплоду

Завдання до розділу.

1. Вивчити динаміку росту кореневої системи і вплив ґрунтових умов на її розвиток.

2. Вивчити морфологічну будову коренеплоду і показати на рисунку генетичний зв'язок між проростком і сформованим коренеплодом.

3. Замалювати форми коренеплодів сортів і гібридів буряків цукрових різного напрямку і продуктивності.

Ріст кореневої системи починається з активної діяльності верхівки меристеми зародкового корінчика. В ґрунті кінчик корінця потрапляє у незвичне для нього середовище. Залежно від умов середовища (вологість, наявність поживних речовин, аерація) поділ клітин меристематичної верхівки може бути більш або менш інтенсивним, що пов'язано з ростом і заглибленням зародкового корінця в ґрунт.

Дерматоген, який покриває циліндричну частину корінця, перетворюється в поверхневу частину корінця з кореневими волосками. Зона корневих волосків розташована на відстані кількох міліметрів від верхівки корінця. Кореневі волоски являють собою трубчасті виступи клітин шкірки і є органами вбирання води і мінеральних солей. Крім того, вони закріплюють корінь зародка в ґрунті. На рівні зони кореня з кореневими волосками меристематичні клітини перетворюються в судини і ситоподібні трубки, а прокамбій – у діючий провідний пучок.

Розрізняють первинні і вторинні бічні корінці. Первинні бічні корінці утворюються у проростка з клітин перициклу, розміщених у площині первинної ксилеми. Ці клітини випинають, у цьому місці, ендодерму і перетворюються в меристематичну верхівку бічного корінця.

Вторинні бічні корінці утворюються у фазі 2-3-х пар справжніх листків (линяння кореня) (рис. 17) у процесі росту коренеплоду по довжині головного кореня і на коренеплоді у вигляді 2-х поздовжніх борозенок (уявних вертикальних ліній).

Вони формуються із периферійної ембріональної тканини, яка розміщується під корковою тканиною. Тут же розміщуються і нові меристематичні кільця. Частина меристематичної тканини перетворюється у верхівку бічного корінчика. В результаті поділу клітин ця верхівка дає початок тілу вторинного бічного корінця, де відбувається диференціація провідних елементів.

Вторинні бічні корені з'єднані з різними кільцями пучків, тому вони мають дуже велике значення для живлення буряків у процесі вегетації. Від бічних коренів залежить надходження мінеральних речовин у молоді зовнішні тканини і у старі зони коренеплоду.

З початком проростання насіння головний центральний корінь інтенсивно заглиблюється в ґрунт. У фазі вилочки коренева система досягає

глибини 15-20 см, у фазі трьох пар справжніх листків – 60-70 см. Далі центральний корінь росте з інтенсивністю від 1,5 до 3-х см за добу. Ріст кореня триває протягом вегетаційного періоду. У розвиненої рослини він проникає на глибину понад 2 м, зрідка – сягає глибини 5-м (рис. 18).



Рис. 17. Процес ляння кореня: *a* – початок ляння кореня; *б* – ляння кореня у фазі двох пар справжніх листків; *в* – ляння у фазі трьох пар листків; *г* – закінчення процесу ляння кореня (фаза початку утворення п'ятої пари справжніх листків).

Бічні корінчики з густою сіткою волосків на кінцях утворюються на власне корені, а за глибокого загортання насіння і на гіпокотилі з двох протилежних боків у площині розміщення сім'ядолей і первинної ксилеми. В цій же площині пізніше розтріскується первинна кора під час ляння кореня, яка настає як правило у фазі 2-3-х пар справжніх листків.

За даними І.Г. Рождественського, довжина бічних корінчиків у фазі першої пари справжніх листків становить до 6 см, другої – 9, третьої – 14 і четвертої – до 16, у шарі ґрунту – 2-9 см. Далі коренева система розви-

вається в ширину за рахунок бічних корінців, розміщених у глибших шарах, де є волога і поживні речовини. Довжина бічних корінців перед збиранням коренеплодів, за даними О.С. Молостова, сягає 1 м.

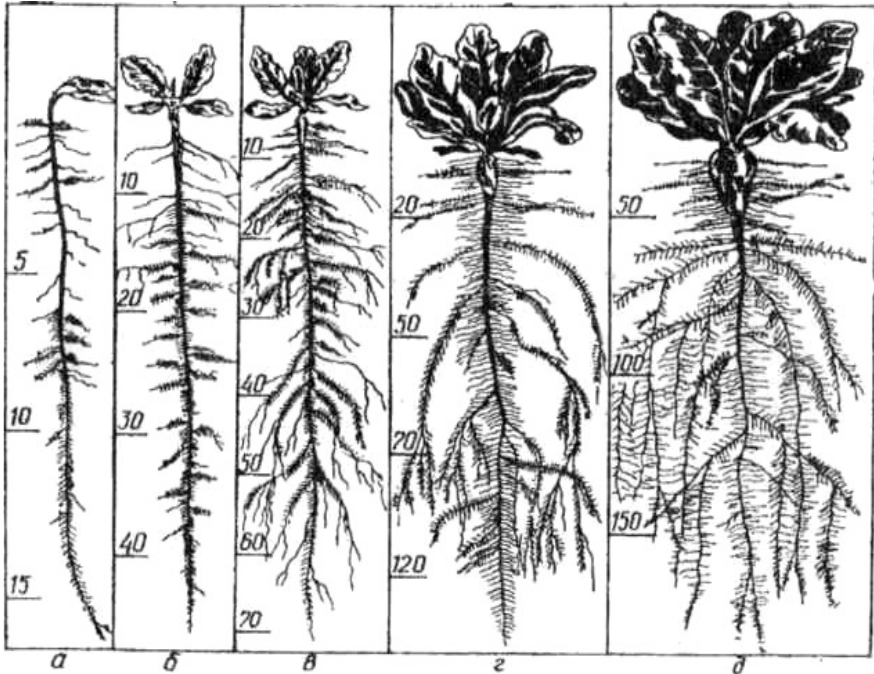


Рис. 18. Розвиток кореневої системи буряка цукрового: а – фаза вилички; б – фаза трьох пар листків; в – рослина у віці 50-60 днів; г – рослина у віці 100-120 днів; д – рослина у віці 150-170 днів.

Незважаючи на значний розвиток кореневої системи в ґрунті, її маса, порівняно з іншими частинами рослин, невелика. Так, перед процесом збиранням на коренеплід припадає, в середньому, близько 60 % маси рослини, на листки – 30, а на корені – 10 %.

За даними П.І. Сльозкіна, коренева система однієї рослини буряку цукрового поширена в ґрунті об'ємом 6-7 м³, що майже відповідає поверхні листків і в 6 разів перевищує поверхню коренеплоду.

Якщо в ґрунті мало азоту або фосфору, на рослині формуються нові додаткові корінці (для засвоєння цих елементів), тому корінці в ґрунті спрямовані в бік розміщення поживних речовин. У разі необхідності посиленого живлення поглинальна здатність кореневої системи може збільшуватися в десятки разів (рис 19).

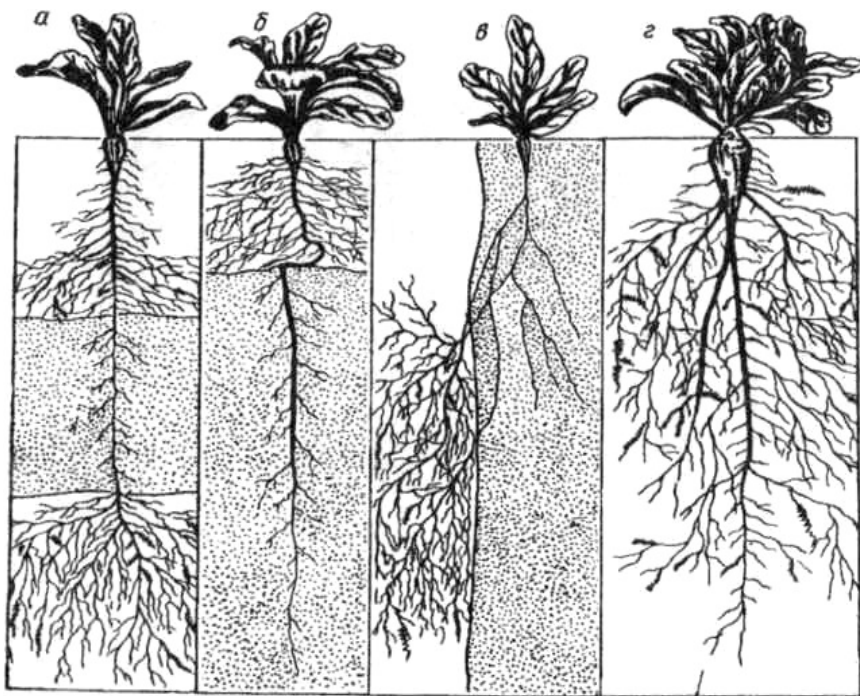


Рис. 19. Вплив ґрунтових умов на розвиток кореневої системи: *a* – головний корінь у прошарку піску слабо формує бічні корінці; *b* – у суцільному шарі піску слабо розвивається коренева система; *c* – коренева система зміщена в родючий шар ґрунту; *d* – нормальний розвиток кореневої системи в родючому ґрунті.

За підвищеної вологості та недостатньої аерації ґрунту коренева система розростається переважно у верхніх шарах ґрунту. За пересихання верхніх шарів ґрунту вона заглиблюється у більш вологі.

Коренева система розміщується здебільшого в шарах розміщення добрив. Внесення добрив у глибші і вологіші шари ґрунту сприяє інтенсивному розростанню кореневої системи і підвищує коефіцієнт використання поживних речовин. Ріст кореневої системи, значною мірою, залежить від аерації ґрунту. Тому у молодих рослин буряків інтенсивніше розвивається коренева система за вологості ґрунту 40 %, ніж за 80 % НВ. Слід зазначити, що не завжди спостерігається пряма залежність між розвитком кореневої системи і наростанням маси коренеплоду.

Морфологія коренеплоду. У ранні фази росту рослини буряків цукрових формують запасливий орган – коренеплід, де протягом вегетації відкладаються прозапас продукти фотосинтезу (переважно цукор).

Коренеплід буряку цукрового має обернено-конічну форму з куполоподібною конічною головкою. Форма коренеплоду змінюється залежно від сортових особливостей, умов вирощування і, насамперед, вологості ґрунту (рис. 20).

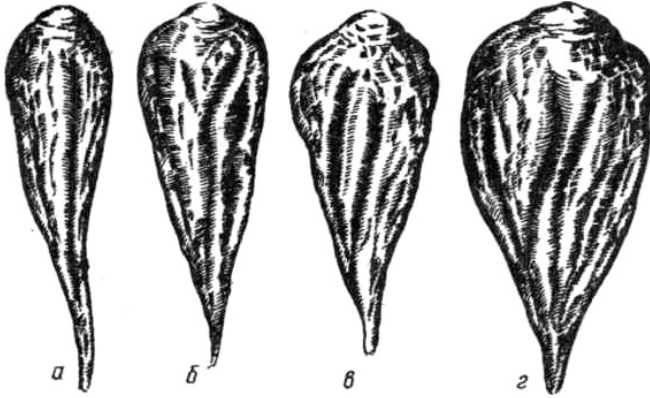


Рис. 20. **Форми коренеплідів сортів буряку цукрового різних напрямів продуктивності:** а – ультрацукристого; б – цукристого; в – сумісного; г – урожайного.

За недостатньої вологості ґрунту форма коренеплоду різко конічна, за оптимальної – головчата, а за надлишку вологи – близька до овальної і нагадує форму кормових буряків (часто з розгалуженнями).

У коренеплоді буряків розрізняють три його частини: головка, шийка і власне корінь (рис. 21). **Головка** – це верхня частина коренеплоду, на якій розміщені листки, яка переходить у **шийку** – частину коренеплоду, на якій немає листків і бічних корінців, в свою чергу шийка переходить у **власне корінь**, характерною ознакою якого є наявність, з двох протилежних сторін, поздовжніх вертикальних або закручених по спіралі борозенок з бічними корінцями. У нижній частині власне корінь переходить у хвостову частину.

Циліндричні форми коренеплоду мають такі ж частини, лише власне корінь різко переходить у хвостову частину (табл. 5). Хвостовою частиною коренеплоду вважається власне корінь з діаметром менше 1 см.



Рис. 21. **Будова коренеплоду.**

Таблиця 5 – Залежність розміщення головки коренеплоду над поверхнею ґрунту від густоти насадження рослин (сорт Ялтушківський однонасінний 30)

Густота насадження рослин, тис. шт. на 1 га	Рослини з висотою головки коренеплодів, %			
	3 см	3-5 см	5-7 см	7 см
90-100	62	24	10	4
70-80	30	32	25	13
60-70	22	28	25	25

Під час вивчення генезису частин коренеплоду з частин проростка М.М. Кулешовим і В.Н. Рабиновичем встановлено, що коренеплід зберігає властиве певному типу буряків співвідношення між головою, шийкою і власне коренем, незалежно від подовження гіпокотилу за глибокого загортання насіння, коли більша частина гіпокотилу перетворюється в кореневу частину. Отже, власне коренева частина коренеплоду буряку цукрового формується за рахунок кореня проростка і частково за рахунок гіпокотилу, шийка – за рахунок гіпокотилу, а головка – в основному за рахунок епікотилу (рис. 22).

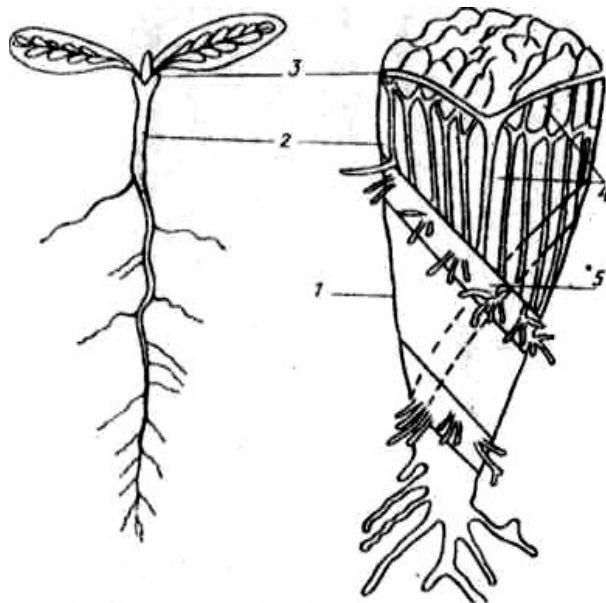


Рис. 22. Генетичний зв'язок між проростком і коренеплодом: 1 – корінець проростка формує власне корінь; 2 – підсімядольне коліно формує шийку коренеплоду; 3 – верхівка підсімядольного коліна формує головку коренеплоду; 4 – судинно-волокнисті пучки; 5 – бічні корінці.

Однак, участь морфологічних елементів проростка у формуванні коренеплоду визначається ґрунтовими і агротехнічними умовами та сортовими особливостями буряків.

Наприкінці вегетації на головку припадає 19 %, шийку – 16 і власне корінь – 65 % маси коренеплоду. Співвідношення між частинами коренеплоду значною мірою залежить від сортових особливостей і умов вирощування. З умов вирощування – це, насамперед, об'ємна маса ґрунту, вологість, вміст і глибина розміщення поживних речовин, а також густина насадження рослин.

Відомо, що в головці коренеплоду цукру на 5-6 % менше, ніж у середній частині коренеплоду, тому велика маса головки негативно впливає на середню цукристість. Крім того, під час роботи гичкозбиральної машини, за значної висоти головки коренеплоду над рівнем поверхні ґрунту збільшуються втрати цукроносною маси. Відносно великі головки – у поліплоїдних гібридів.

До небажаних відхилень від норми належать: дуплистість, багатоголовчатість, розгалуженість. Такі коренеплоди пошкоджуються під час збирання, погано зберігаються і дають низький вихід цукру. Крім успадкованих ознак, основними причинами появи дефективних коренеплодів є наявність в ґрунті ущільненої підшви на невеликій глибині за неглибокої оранки надмірно зволоженого ґрунту плугами з тупими лемешами, нерівномірного заготання добрив, використання соломистого гною, надмірної вологості ґрунту в період вегетації, механічного пошкодження коренеплодів під час міжрядних обробітків посівів.

Великі втрати цукроносною маси спостерігаються також за збирання сортів буряків з подовженими стрижневими коренеплодами, оскільки хвостова частина під час підкопування обривається робочими органами машини. Найбільш придатні для механізованого збирання вкорочені коренеплоди, у яких добре розвинені верхня частина і мала головка, слабкорозвинені кореневі борозенки, а також коренеплоди з нижньою частиною, яка різко звужується. Рослини з такими коренеплодами характеризуються також вищою врожайністю і технологічними якостями. Нові сорти і гібриди повинні мати зазначену вище форму коренеплодів.

Як правило, у сучасних гібридів урожайного напряму переважають коренеплоди з грушеподібною, овальною і мішкоподібною формами, а у гібридів цукристого і нормального напрямків – конічною і циліндричною.

Обладнання і матеріали: живі та гербарні зразки кореневої системи проростків, рисунки або фотознімки кореневої системи рослин у середині вегетації (бажано в різних ґрунтових і агротехнічних умо-

вах), коренеплоди сортів і гібридів різних селекційних напрямів, лупи, лінійки.

Порядок виконання. Розглядають кореневу систему рослин буряків цукрових у різні фази і періоди розвитку надземної частини. Відмічають глибину заглиблення кореневої системи в ґрунт і розвиток бічних корінців в горизонтальному напрямку.

За наочнимирослинами і фотознімками вивчають особливості розвитку кореневої системи на піщаних і чорноземних, на щільних і пухких, вологих і сухих ґрунтах, а також залежно від глибини і рівномірності розміщення добрив.

Аналізуючи генетичний зв'язок між частинами проростка і сформованого коренеплоду, важливо зрозуміти, які з генетичних і агротехнічних факторів сприяють формуванню найбільш доцільної для продуктивності рослин і механізації збирання форми коренеплодів.

Схематично замальовують морфологічні форми коренеплодів сортів різних селекційних напрямів продуктивності.

1.2.5 Анатомічна будова коренеплоду

Завдання до розділу.

1. Розглянути на препаратах первинну і вторинну будову власне кореня і гіпокотилу, третинні зміни в коренеплоді, схематично замальовати їх і зробити позначення.

2. Виготовити макрозрізи коренеплодів найбільш поширених сортів і гібридів, вирощених за різних агротехнічних умов (добрива, густина стояння тощо). Описати їх порівняльну характеристику.

Розвиток надземної частини проростка спричинює зміни в анатомічній будові його осьових органів. У фазі вилочки будова осьових органів визначається ембріональною будовою зародка. Таку будову в ботаніці прийнято називати *первинною*. У первинній будові кореня і гіпокотилу розрізняють наступні шари тканин: шкірка, первинна кора і центральний циліндр (рис. 23).

Шкірка – це первинна тканина, яка утворюється з дерматогену (зовнішньої первинної твірної тканини) і вкриває проросток. Шкірка кореня (епіблема) складається з живих клітин з тонкими целюлозними оболонками, не маючи кутикули. Клітини епіблеми утворюють вирости – кореневі волоски. З утворенням корневих волосків значно збільшується поверхня кореня, що важливо для вбирання води, мінеральних речовин і виділення речовин з кореня в ґрунт. Вбирна поверхня кореневої системи проростка збільшується внаслідок виникнення корневих волосків на бічних коренях.

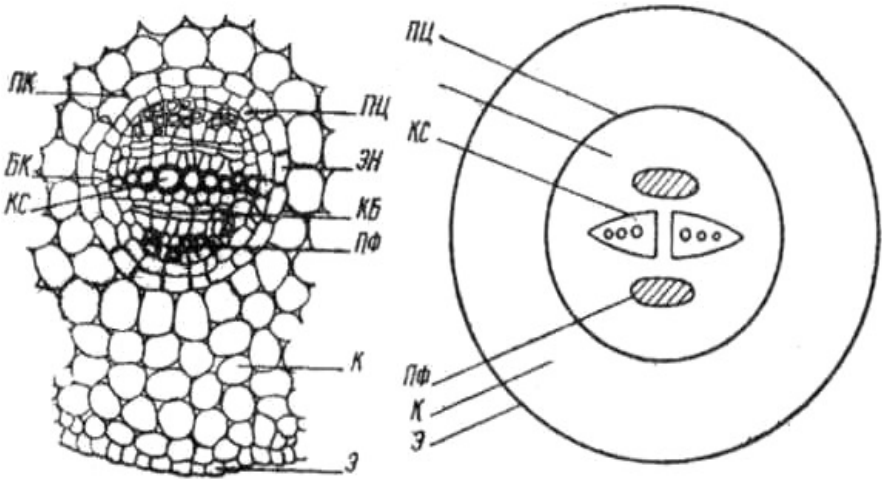


Рис. 23. Первинна анатомічна будова проростка: Э – епідерміс; К – первинна кора; ПФ – первинна флоема; КС – первинна ксилема; ПЦ – перицикл; ЭН – ендодерма; КБ – камбій; БК – місце розвитку бічних корінців; ПК – плями Каспарі.

Шкірка гіпокотилію є типовим епідермісом і характеризується наявністю кутикули і продихів. Вона виконує захисну і регулюючу газообміну функцію (під час фотосинтезу і дихання) і функцію транспірації.

Під шкіркою розміщується кора, яка складається з екзодерми, паренхіми кори і ендодерми.

Масивна кора з 4-7 шарів клітин є запасуючою тканиною з зовнішньої частини кореня. Крім того, первинна кора являє собою щось схоже на чохлак з тургоросцентних клітин для центрального циліндра кореня. Паренхіма кори гіпокотилію відрізняється від паренхіми кореня вмістом у клітинах хлорофілових зерен.

Центральний циліндр складається з провідного пучка і одношарової твірної тканини, що його оточує – *перицикл*.

У провідному пучку розрізняють ксилему, по якій переміщуються вода і мінеральні солі з кореня у сім'ядолі, і флоему, основна функція якої полягає у переміщенні пластичних речовин із сім'ядолей в гіпокотиль і корінь. Первинна ксилема складається з двох ділянок радіусів, розміщених у площині сім'ядолей.

Первинна флоема пучка розміщується у вигляді двох ділянок серпоподібної форми з обох боків ксилеми. Флоемні ділянки відокремлені від ксилеми прошарками паренхіми, з клітин якої в подальшому

виникає первинний камбій. Така будова провідного пучка є типовою для власне кореня і нижньої половини гіпокотилу.

Ближче до сім'ядолей розміщення елементів флоєми і ксилеми змінюється через перехід єдиного центрального пучка у два провідних пучки сім'ядолей, тому гіпокотиль у нижній половині слід розглядати як утворення з типовою кореневою будовою. Перицикл бере участь у потовщенні кореня, з нього починаються первинні бічні корінці.

З появою перших справжніх листків внутрішня будова проростка починає ускладнюватися. У будові провідного пучка кореня і гіпокотилу відбуваються *вторинні анатомічні зміни* (рис. 24).

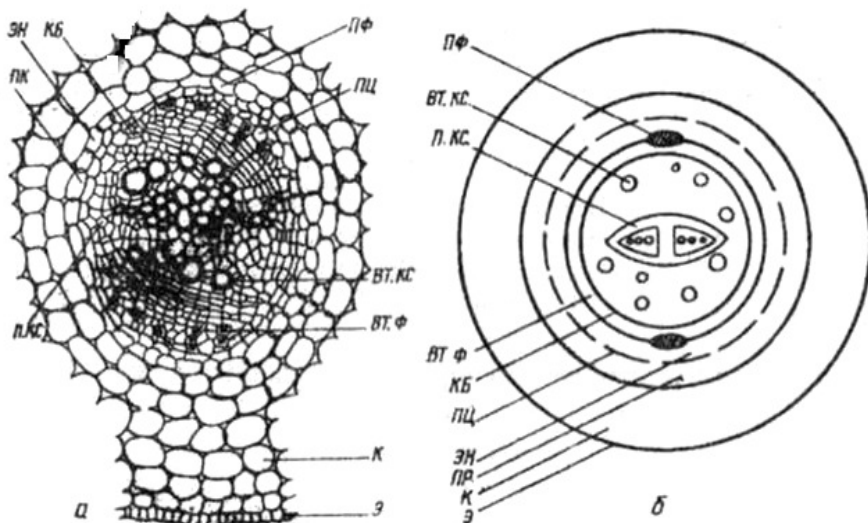


Рис. 24. Вторинна анатомічна будова коренеплodu: ПКС – первинна ксилема; ПК – плями Каспарі; ЭН – ендодерма; КБ – камбій; ПФ – первинна флоєма; Ц – перицикл; ВТ.КС – вторинна ксилема; ВТ.Ф – вторинна флоєма; К – первинна кора; Э – епідерміс.

Між первинною ксилемою і ділянками первинної флоєми в паренхімних прошарках, у вигляді двох дуг, утворюється камбій. Кожна дуга змикається кінцями з клітинами перициклу в одне кільце. Обидві смужки камбію з обох боків первинної ксилеми утворюють вторинну ксилему і вторинну флоєму. В міру росту камбіального кільця всередину, утворюються елементи вторинної ксилеми, а назовні – вторинної флоєми. У подальшому робота камбіального кільця поступово припиняється, а корінь потовщується, за рахунок виникнення нових кільцевих меристематичних тканин.

З початком діяльності первинного камбію перицикл переходить в активний стан. Замість одношарового перициклу під ендодермою з'являється кілька шарів клітин кільцевої перициклічної паренхіми. У цій паренхімі знаходиться фелоген, який утворює вторинну покривну тканину.

З утворенням другої пари справжніх листків на первинній корі утворюються поздовжні тріщини, які далі зливаються у поздовжні розриви кори у площині сім'ядолей. Причиною початкових тріщин кори є утворення бічних корінчиків у перициклі у напрямі променів ксилеми і вихід їх через первинну кору назовні. Під час інтенсивного росту центрального циліндра кора розривається по цих тріщинах. Під ендодермою утворюється шар коркової тканини, який остаточно відшаровує первинну кору.

Процес відмирання і скидання первинної кори називається *линянням бурякового кореня*. Після лinyaння в тілі кореня і гіпокотилію формуються нові кільцеві меристематичні зони. Корінь починає посилено рости у товщину, набуваючи концентрично-зональної структури, властивої коренеплоду буряків.

У виробничих умовах до періоду лinyaння кореня необхідно створити найбільш сприятливі умови для діяльності твірних тканин молодій рослини. Це, насамперед, оптимальна густина насадження за рівномірного розміщення рослин у рядку для кращого їх освітлення, доступу повітря до кореневої системи, достатньої кількості поживних речовин і вологи в ґрунті.

У процесі утворення коренеплоду за вторинними змінами виникає новий механізм потовщення так званих *третинних змін кореня* (рис. 25).

Третинної анатомічної будови корінь буряків набуває до закінчення лinyaння. Він характеризується наявністю концентричних кілець провідних пучків, які сприяють розростанню коренеплоду в товщину. Кільця пучків утворюються у результаті закладання меристематичних дуг, які зливаються в загальні кільця. Місцем закладання перших кілець провідних пучків є лубоперициклічна паренхіма, яка виникає в результаті поділу перициклу і периферійних клітин первинної флоєми.

Провідні пучки диференціюються в кільцевій меристемі зі зближених прокамбіальних пучків коренеплоду. У результаті діяльності пучкового камбію до центру коренеплоду відкладається ксилема пучка, а до периферії – флоєма, міжпучкова меристема утворює клітини паренхімної тканини між пучками. Приріст міжкільцевої і міжпучкової паренхіми відбувається за рахунок збільшення в розмірах їх клітин і періодичного їх ділення протягом життя коренеплоду. Діяльність камбію в пучках не припиняється.

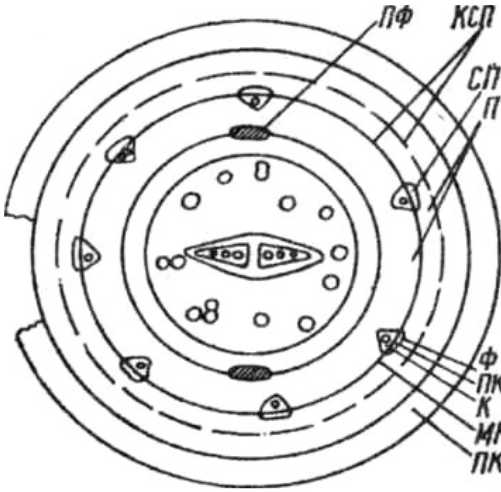


Рис. 25. Початок третинних анатомічних змін: ПФ – первинна флоема; КСП – кільця судинно-волоконистих пучків; СП – судинно-волоконистий пучок; П – паренхіма; Ф – флоема; К – ксилема; МК – міжпучковий камбій; ПК – первинна кора.

Після першого меристематичного кільця кожному новому дають початок паренхімні клітини лубу кільця, що виникли раніше.

Протягом вегетаційного періоду у буряків цукрових утворюється 8-12 кілець провідних пучків (рис. 26). У сортів цукристого напряму утворюється більше кілець, а у сортів урожайного напряму – менше. Провідні пучки коренеплоду довго зберігають ембріональний характер, тому у буряків одночасно ростуть кільця кілець, які перебувають на різних фазах розвитку.

Розвиток коренеплоду взаємопов'язаний з розвитком

листіків. Однак листкові сліди втрачають свою індивідуальність під час переходу з листка до головки, розгалужуючись на окремі гілки. Тому певний листок не пов'язаний з певним кільцем пучків. Центральний тяж – зірочка і кільцеві пучки кореня – складаються із судинних елементів різних листків. Ці висновки академіка Є.Ф. Вотчала мають велике значення у теорії утворення провідних систем і розподілу цукру та інших речовин по зонах коренеплоду (рис. 27).

Існують певні закономірності між цукристістю коренеплоду та його анатомічними особливостями. Про високий вміст цукру в коренеплоді буряків свідчить велика кількість кілець, широкі кільця пучків, більш вузькі прошарки міжкільцевої паренхіми, добре розвинена флоема в пучках. Локалізація цукру в коренеплоді буряків показана в таблиці 6, а розподіл його у частинах коренеплоду на рис. 28.

За даними академіка Є.Ф. Вотчала, висока цукристість коренеплоду визначається не лише значним вмістом цукру в коренеплоді в цілому, а особливо високим його вмістом в основній паренхімі. Співвідношення вмісту цукру в паренхімі та кількості його в пучках у високоцукристих гібридів близьке до одиниці або більше одиниці. У гібридів низькоцукристих дане відношення становить 0,6-0,7.

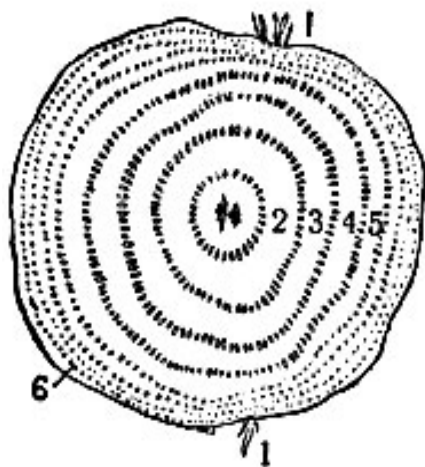


Рис. 26. Поперечний розріз коренеплоду буряку цукрового в області шийки: 1 – борозенки з корінцями; 2, 3, 4, 5 – кільця судинно-волокнистих пучків; 6 – вторинні ксилемні утворення

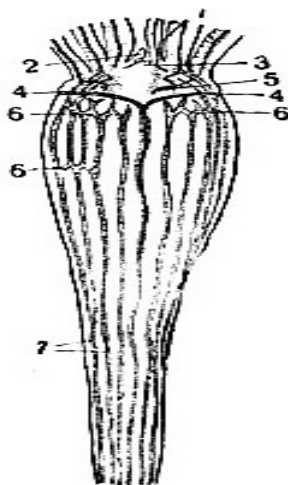


Рис. 27. – Поздовжній розріз коренеплоду буряку цукрового: 1 – черешки листків; 2 – зародок молодого листка; 3 – точка росту; 4 – судинно-волокнисті пучки, що ідуть в сім'ядолі; 5 – центральний тяж, що йде до листка; 6 – анастомози між кільцями судинно-волокнистих пучків; 7 – судинно-волокнисті пучки.

Зони коренеплоду за довжиною	Паренхіма зірочки	Перше кільце		Друге кільце		Третє кільце		Четверте кільце		Периферія
		пучки	паренхіма	пучки	паренхіма	пучки	паренхіма	пучки	паренхіма	
I	12,0	17,5	11,8	17,8	13,8	17,3	-	17,7	17,7	15,4
II	13,2	17,5	15,0	17,6	14,6	18,0	17,2	17,2	18,0	15,6
III	13,6	16,4	14,0	16,1	14,8	17,1	15,5	17,9	17,6	15,0
IV	13,9	14,1	14,1	-	15,7	-	14,8	-	17,1	14,4
V	-	-	-	14,6	15,0	15,2	15,9	-	14,6	-

У поперечному напрямі в зонах кілець і судинно-волокнистих пучків вміст цукру змінюється мало. Однак, у найбільш давній частині коренеплоду, тобто в зірочці, вміст цукру звичайно нижчий середнього вмісту його в коренеплоді, у суміжній кільцевій паренхімі його значно менше. У наступних кільцях цукристість паренхіми підвищується і в зоні паренхіми четвертого-п'ятого кільця вона дорівнює цукристості відповідних зон судинно-волокнистих пучків, а часто і перевищує її. Далі зниження цукристості починається з дев'ятого-десятого кільця.

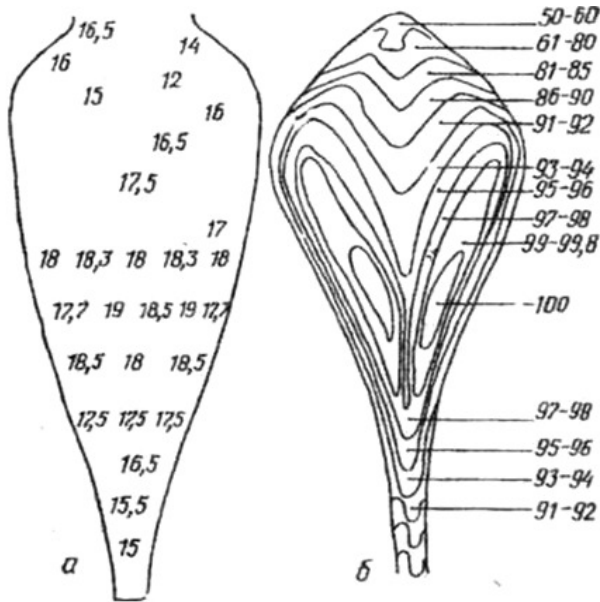


Рис. 28. Схема локалізації цукру в коренеплоді:
 а – вміст цукру, % до сирової маси; б – вміст цукру,
 до максимального вмісту.

У поздовжньому напрямі вміст цукру в зонах пучків (донизу) зменшується, а в паренхімі – підвищується. Різка різниця між цукристістю пучків і паренхіми, яка спостерігається в шийці коренеплоду, поступово зменшується у напрямі хвостової частини. Тому у цукрових буряків спостерігається така картина розподілу цукру а саме: у внутрішній частині коренеплоду (2-3 кільця) в зонах пучків цукру більше, ніж у паренхімі, а в середній і зовнішній частинах часто навпаки, або вміст цукру в цих зонах майже однаковий. Тому помітного зв'язку між кількістю кілець і вмістом цукру в коренеплоді не спостерігається.

Найбільше цукру містить паренхіма четвертого-шостого кілець в силу таких причин:

- 1) співвідношення розмірів зон кілець і паренхіми збільшується у напрямі до периферії: на одиницю всієї паренхіми припадає більше зон пучків, які забезпечують паренхіму цукрами;
- 2) кількість судинно-волокнистих пучків збільшується за віддалення від центру;
- 3) ці зони безпосередньо пов'язані з найбільшими і найбільш життєдатними листками.

Цукор у клітинах коренеплоду знаходиться у вакуолях.

У дрібних коренеплодів спостерігається відносне збільшення більш пізніх молодих зон, а в крупних, більша частина коренеплоду утворюється за рахунок старіших тканин.

Варто зазначити, що анатомічна будова коренеплодів значною мірою залежить від погодних умов і агротехніки. Буряк цукровитий – високопластична рослина, в якій закладено великі можливості для поєднання високої врожайності з високою цукристістю коренеплодів. Для реалізації цих можливостей необхідно створювати сприятливі умови для фотосинтезу і зменшення витрат речовин на супровідні фізіологічні процеси.

Обладнання і матеріали: препарати з первинною, вторинною і третинною будовою проростків і коренеплодів, коренеплоди сортів і гібридів, вирощених за різних агротехнічних умов, стандарті листки паперу, посуд і електроплитка, мікроскопи, лупи, ножі, антисептик (молочна кислота).

Порядок виконання. На фіксованих препаратах поперечних зрізів коренеплодів молодих рослин буряків цукрових, розглядають під мікроскопом, при малому збільшенні – первинну, вторинну і третинну анатомічну будову. Роблять схематичні рисунки з детальним позначенням складових частин.

Для вивчення анатомічної будови і характеристики коренеплодів різних сортів і гібридів застосовують макрозрізи, роблять їх зазвичай за декілька днів до початку занять.

Найбільш простим методом виготовлення макрозрізів є гербарний метод (розроблений професором О.О. Табенським і удосконалений С.Є. Гомоляко та Т.А. Філатовою). Суть даного методу полягає у виготовленні тонких макрозрізів з наступною їх фіксацією, як у гербарії. Для фіксації макрозрізи на деякий час занурюють в гарячу воду і кип'ятять протягом 1-2 хв. Потім зріз обробляють антисептиками, наприклад молочною кислотою, і висушують їх поміщуючи між папером під пресом.

Питання для самоконтролю

1. Оптимальні умови для проростання насіння.
2. Скільки вологи поглинають плоди і насіння, що вилучене з гнізда плода?
3. Будова проростка.
4. Ріст кореневої системи в глибину і ширину за фазами розвитку рослин.
5. Фактори, які впливають на інтенсивність росту кореневої системи.
6. Морфологія коренеплоду та генезис його частин.

7. Яким чином умови вирощування впливають на морфологію коренеплоду?

8. Первинна, вторинна і третинна анатомічна будова проростка і коренеплоду.

9. Линяння кореня. Біологічна основа процесу линяння кореня, в якій фазі розвитку це відбувається?

10. Відмінність анатомічної будови коренеплодів цукристого і урожайного напрямів.

11. Локалізація цукру в коренеплодах і співвідношення вмісту цукру в паренхімі та провідних пучках.

1.2.6 Морфологічна будова листка

Для чіткого розуміння динаміки формування врожайності коренеплодів і насіння, їх технологічних і посівних якостей необхідно вивчити будову, динаміку росту, тривалість вегетаційного періоду, продуктивність фотосинтезу вегетативних органів. Насамперед детальне вчення цих складових є необхідною передумовою моделювання сучасних технологій вирощування фабричних, маточних коренеплодів і насінників буряків цукрових.

Завдання до розділу

1. За даними спостережень кафедри, сортодільниць, дослідних станцій побудувати графіки динаміки утворення та відмирання листків, динаміки наростання маси і площі листків сучасних гібридів буряків цукрових, залежно від ґрунтово-кліматичних та агротехнічних умов.

2. Замалювати типи розеток листків, форми листкових пластинок і черешків гібридів цукристого і урожайного напрямів.

3. Розглянути під мікроскопом анатомічну будову листової пластинки і черешка. Замалювати і описати всі складові елементи.

При розгляді через лупу проростка буряка цукрового між сім'ядольними листочками чітко помітно сформовану точку росту. Внаслідок ділення клітин точки росту з'являються зародкові бруньки, кожна з яких є зародком листка. Зародкові бруньки з'являються протягом всього вегетаційного періоду, тому утворення листків у буряків цукрових є безперервним процесом. Залежно від сортових особливостей, умов живлення і стану рослин за вегетаційний період (150-170 днів), на рослині, в середньому, утворюється 50-60 листків, а іноді до 90 і більше.

Перша пара листків в польових умовах за оптимальної температури, вологості та об'ємної маси ґрунту, з'являється через 10 днів після появи сходів. Кожен наступний листок утворюється, в середньому, через кожні 2 дні. Листки *першого десятка* з'являються, в середньому,

через 2,5 дні. При цьому перші чотири листки з'являються практично парами, звідси і назва фаз розвитку рослин (перша пара справжніх листків, друга пара і т. д. до п'ятої пари). З підвищенням середньодобової температури процес утворення листків посилюється. Листки *другого десятку* з'являються через кожні 1,5 дні, *третього* – через 2 і наступних десятків – через 2,5 дні.

Формула листоутворення – $5/13$ – на кожних п'яти обертах спіралі на головці коренешку утворюється по 13 листків. З 14-го листка продовжується цикл утворення наступних 13 листків і т. д. За вегетаційний період у буряків буває 4-5 циклів утворення листків.

Листок складається з листової пластинки із сітчастим жилкуванням і черешка. Листкові пластинки перших 6-8 листків за формою лопатоподібні, з округлою верхівкою, клиноподібною основою і найбільшою шириною у середині пластинки (рис. 29). Форма пластинки у листків другого десятка набуває широкої яйцеподібної форми з найбільшою шириною в основі листка, яка має серцеподібну форму.

Листки буряку цукрового мають *гофровану* (зморшковату) поверхню. Це пояснюється тим, що ріст жилок припиняється раніше, ніж паренхімних тканин листової пластинки. Гофрованість сприяє збільшенню площі листка. Листки першого десятка, як правило, не гофровані, а в листків, як і утворюються в кінці вегетації – вона слабо виражена. У поліплоїдних буряків листки округлої форми, із сильно вираженою гофрованістю. Сорти і гібриди урожайного напрямку мають гофровані листки, а цукристого – гладенькі.

Гофрованість листків, окрім сортових особливостей, залежить ще й від умов вирощування. Надмірне живлення і вологість сприяють розвитку гофрованих листків. За недостатнього живлення, вологості, загущеного розміщення рослин у рядку, листки розвиваються переважно з гладенькою поверхнею пластинки.

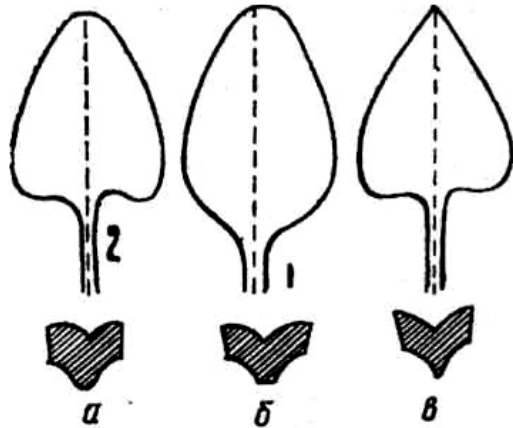


Рис. 29. **Форми листових пластинок:** *а* – із серцеподібною основою і округленою верхівкою; *б* – з клиноподібною основою і округленою верхівкою; *в* – із серцеподібною основою і загостреною верхівкою.

Інтенсивність забарвлення листків залежить від вмісту хлорофілу. Молоді листки світло-зелені, в подальшому забарвлення їх стає темно-зеленим. Під час відмирання листки набувають жовто-сіро-зеленого забарвлення, листки другого і третього десятків мають більш інтенсивне забарвлення, в них процеси фотосинтезу відбуваються інтенсивніше.

Блиск або матовість листків характеризує їх стан. Яскраво виражений блиск характерний для молодих листків із сильним тургором клітин, зі старінням блиск поступово зникає, а їх поверхня стає матовою.

1.2.7 Анатомічна будова листка

Листкові пластинки зверху і знизу вкриті епідермісом (шкіркою). Епідерміс складається із живих, щільно розміщених клітин з товстими оболонками і кутикулою. Верхній епідерміс відрізняється від нижнього більш крупними клітинами, меншою кількістю продихів. У середньому на 1 мм² площі листків у верхньому епідермісі – 100, а в нижньому – 150 продихів.

Мезофіл листка слабодиференційований на стовпчасту і губчасту паренхіму (рис. 30). Стовпчаста паренхіма розміщується двома-трьома шарами короткоциліндричних клітин. Губчаста паренхіма складається із шароподібних клітин, з'єднаних в крихку тканину з численними міжклітинними проміжками.

На межі між стовпчастою і губчастою паренхімами розміщені клітини, які по мірі старіння листка заповнюються кристалічним оксалатом кальцію. Вміст оксалату кальцію – це один із показників обміну речовин.

Пластинка листка наскрізно пронизана системою судинних пучків у вигляді сітки жилкування. Жилки листка з'єднуються у петлі, які обслуговують певну кількість клітин.

Черешок листка на поперечному перерізі має ребристу форму трикутника, що теж вкритий епідермісом (рис. 31).

Основна маса черешка складається із паренхімної тканини, в клітинах якої є хлорофілові зерна. Поздовж ребер черешка розміщується *коленхіма*, яка відіграє механічну функцію, додаючи йому міцності.

Продихи в епідермісі розміщуються поздовжніми рядами між ребрами черешка. Черешок зв'язує листову пластинку з коренеплодом через судинні пучки, кількість яких досягає 25-30. За утворення 50-60 листків впродовж вегетаційного періоду, в головку коренеплоду входять до 1500 пучків.

Матеріали і обладнання: живі рослини буряків цукрових, гербарії листків, муляжі коренеплодів, мікроскопи, лупи, кафедральні дані про динаміку утворення листків, маси гички і площі листків.

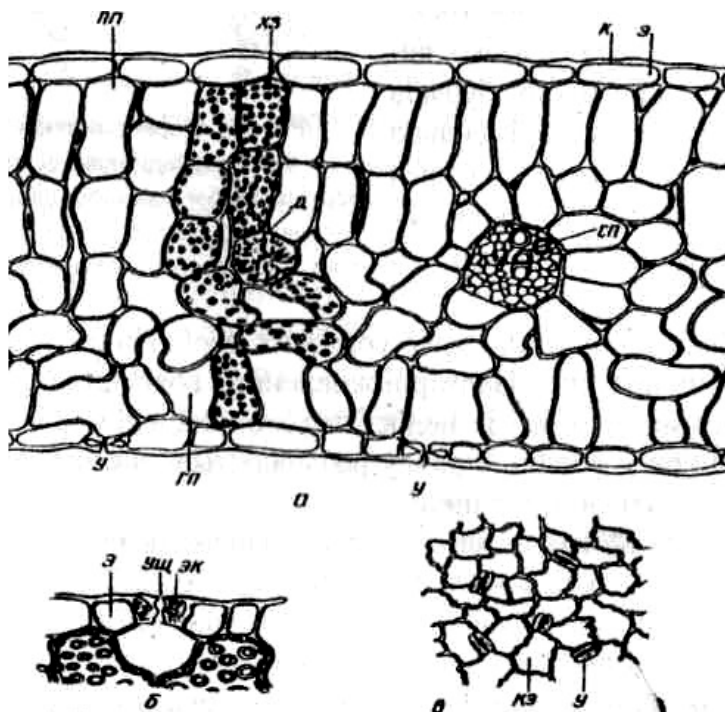


Рис. 30. Анатомічна будова листової пластинки: *a* – поперечний переріз листової пластинки (К – кутикула; Е – епідерміс; ПП – стовпчаста паренхіма; ХЗ – хлорофілові зерна; ГП – губчаста паренхіма; СП – судинний пучок; Д – клітина вивпнена оксалатом кальцію; У – продихи); *б* – поперечний переріз продиху (УЩ – продихова щілина; ЗК – замикаючі клітини; Э – епідерміс); *в* – епідерміс листка (КЭ – клітини епідермісу; У – продих).

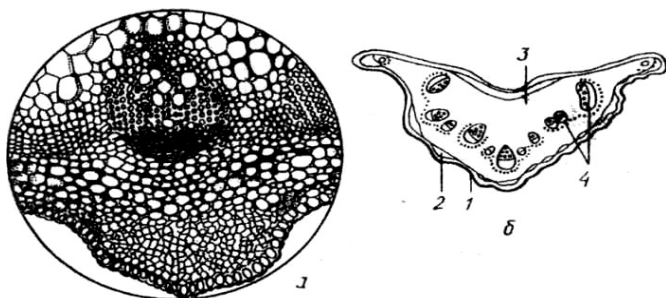


Рис. 31. Будова черешка листка: *a* – поперечний переріз; *б* – схема поперечного перерізу (1 – епідерміс; 2 – коленхіма із функціями механічної тканини; 3 – паренхіма тканини; 4 – провідні пучки).

Порядок виконання. На основі табличних даних про динаміку наростання листків побудувати графіки утворення і відмирання листків протягом вегетації. Звернути увагу на тривалість життя окремих листків та їх вплив на формування врожаю коренеплодів. На графіку динаміки площі листків проставити індекси листкової поверхні за періодами визначення, прослідкувати, наскільки рослини встигають сформувати оптимальну площу листків до періоду максимального надходження ФАР.

Під час вивчення типів розеток листків, форм листових пластинок звернути увагу на їх сортові ознаки. На зафіксованих препаратах під мікроскопом розглянути анатомічну будову листкової пластинки і черешка листка. Звернути увагу на особливості анатомічної будови листків різних сортів і гібридів буряків цукрових.

1.2.8 Будова насінників

Завдання до розділу.

1. Вивчити будову куща насінника, замалювати і зробити позначення.
2. Визначити типи кущів насінників і схематично їх замалювати.
3. Роздивитися під мікроскопом і замалювати схему поперечного розрізу квітконосного пагона.

На другому році життя коренеплоди, посаджені в ґрунт, утворюють на головці розетку листків, яка за зовнішніми ознаками відповідає монологічному типу листків рослин першого року життя.

Головка коренеплоду – це вкорочене стебло з короткими міжвузлями. На верхівці конічної головки міститься верхівкова брунька, а в пазухах листків – бічні пазухові бруньки. Через 20-30 днів після посадки маточних коренеплодів з цих бруньок розвиваються квітконосні пагони, їх кількість сягає 8-12, проте може утворюватися до 40 і більше пагонів. З верхівкової бруньки формується найбільш потужний пагін. Пазухові бруньки розвиваються не всі, частина їх перебуває у стані спокою і є резервними точками росту.

Квітконосні пагони характеризуються верхівковим ростом, тому на їх верхівках формуються молодші плоди. Гілкування насінників відбувається за моноподіальним типом, утворюючи гілки другого і третього порядку. На бічних пагонах третього і наступних порядків формуються плоди низької якості.

Листки на пагонах розміщуються почергово. Формула листкоутворення насінників – $2/5$ (на двох обертах спіралі утворюється 5 листків). Нижні листки – черешкові, верхні – сидячі, які поступово переходять у приквітники, в пазухах яких розміщуються квітки. За даними професора Н.Г. Гізбуліна (1980) на одному кущі в період максимального розвитку

утворюється 500-700 листків. Під час визначення площі листків за методом професора М.І. Орловського, коефіцієнт перерахунку для нижнього і середнього ярусів дорівнює 0,7, а для верхнього – 0,65.

На головному квітконосному пагоні утворюється 35-45 листків і така ж кількість пагонів другого порядку, на яких, у свою чергу, утворюється від 1 до 16 пагонів третього порядку. Кількість квітконосних пагонів, інтенсивність їх росту більшою мірою залежить від забезпечення рослин вологою.

У фазі формування квітконосних пагонів (від фази розетки до цвітіння) середньодобові прирости надземної маси одного насінника сягають 18,3-30,4 г, а чиста продуктивність фотосинтезу – 19,7 г/м², що вдвічі перевищує цей показник у рослин першого року життя. Перед збиранням від загальної сирової маси насінника на листки припадає 25-28 %, на стебла – 44-45 і на плоди – 27-31 % за вологості куща 70-72 %.

За даними Білоцерківської дослідно-селекційної станції ім. О.К. Коломієць, розрізняють три типи кущів насінників (рис. 32).

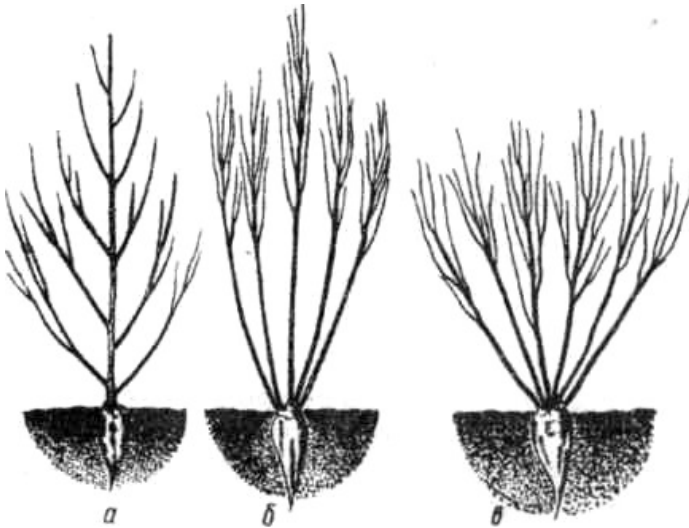


Рис. 32. Типи кущів насінників: а – одностебельний; б – нерівномірний; в – рівномірний.

Перший тип формує один квітконосний пагін, у *другого*, крім головного пагона, формується кілька бічних менш потужних, пагонів, *третій тип* характеризується наявністю кількох квітконосних пагонів приблизно однакової потужності, при цьому головний квітконосний пагін – відсутній.

Кущі з великою кількістю квітконосних пагонів більш продуктивні. За однакової кількості пагонів кущі другого типу формують вищий урожай плодів, порівняно з кущами третього типу.

Довгостеблові насінники характеризуються високою врожайністю покоління, а короткостеблові – підвищеною цукристістю.

Коренева система насінників. На відміну від буряків першого року життя, основна маса кореневої системи насінників розміщується у шарі ґрунту 50×50 см. Коренева система насінників заглиблюється в ґрунт не одним головним стрижневим коренем, а кількома коренями. Ріст кореневої системи продовжується навіть після скошування квітконосних пагонів.

За несприятливих умов вирощування коренева система насінників проникає на глибину до 30-40 см, чим погіршує режим живлення, а особливо водний режим. За сприятливих умов, коренева система досягає глибини 2,5 м, а в радіусі – 1,25 м.

Анатомічна будова квітконосного пагона. Стебло квітконосного пагона у нижній частині – масивне, тверде і механічно міцне, в середній – трав'янисте, потовщене і відносно міцне, а у верхній – типово трав'янисте. Це зумовлено анатомічною будовою та ступенем розвитку тканин.

Міцність стебла – важливий показник, який запобігає виляганням насінників, вона залежить від кількості механічної тканини, розвитку ребристості, наявності серцевини, довжини стебла та тощо.

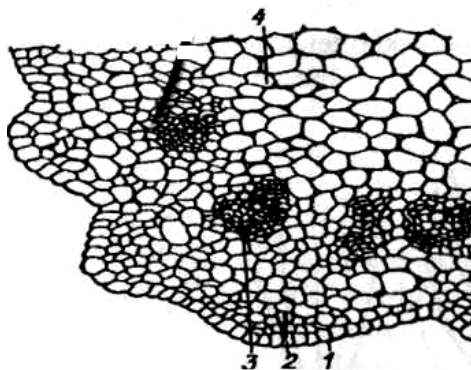


Рис. 33. Поперечний переріз верхівки квітконосного пагона: 1 – епідерміс; 2 – колєнхіма; 3 – провідний пучок; 4 – парєнхіма.

На верхівці стебло має первинну анатомічну будову (рис. 33).

Вона характеризується наявністю кільця судинно-волокнистих провідних пучків, в центрі розміщується серцевина, а зовні від кільця – кора, вкрита епідермісом.

В середині стебла помітна вторинна і третинна анатомічна будова. У пучках першого кільця з'являються елементи вторинної ксилеми і флоєми, в результаті діяльності пучкового камбію. Зовні від вторинної

флоєми першого кільця утворюється нове кільце з більшою кількістю пучків на зразок третинної анатомічної будови коренеплоду. Ближче

до основи стебла інтенсивно утворюються нові кільця пучків і міжпучкової тканини, яка в результаті потовщення і здерев'яніння оболонок клітин перетворюється в типову склеренхіму.

Механізм потовщення стебла не відрізняється від потовщення коренеплоду.

Матеріали та обладнання: свіжі та висушені стебла насінників різних типів, зафіксовані поперечні перерізи квітконосних пагонів, лупи, мікроскопи.

Питання для самоконтролю

1. Динаміка утворення листків. Формула листкоутворення.
2. Будова розеток і листкових пластинок різних сортів буряків.
3. Анатомічна будова листка і черешка.
4. Що таке індекс листкової поверхні, його величина, залежно від зони вирощування?
5. Морфологічна будова насінників. Типи їх кущів.
6. Особливості розвитку кореневої системи насінників.
7. Анатомічна будова квітконосного пагона.

1.3 ХІМІЧНИЙ СКЛАД І ТЕХНОЛОГІЧНІ ЯКОСТІ КОРЕНЕПЛОДІВ БУРЯКА ЦУКРОВОГО

Основним показником економічної ефективності бурякоцукрового виробництва є вихід білого кристалічного цукру у відсотках до маси перероблених буряків. Він визначається вмістом цукру в коренеплодах і втратами його під час транспортування, зберігання і переробки сировини. Втрати цукру під час переробки сировини в основному пов'язані з технологічними якістьми коренеплодів.

У поняття «технологічні якості коренеплодів буряків цукрових» вкладався різний зміст. Найбільш повне визначення йому дав професор М.З. Хелемський: «Технологічні якості коренеплодів цукрових буряків – це комплекс їх біологічних, хімічних і фізичних особливостей, які, в першу чергу, визначають (у разі дотримання оптимального технологічного режиму переробки і раціональної організації виробництва) протікання технологічних процесів, характер і розміри при цьому втрат сахарози, вихід і якість кристалічного цукру у відсотках до маси перероблених буряків і до ввезеного на завод з буряками цукру (коефіцієнт заводу)».

До початку 70-х років ХХ ст цукрові заводи під час приймання буряків враховували лише їх масу, відповідно до цього і розраховувалися з бурякозасіючими господарствами. З 1976 року більшість заводів

перейшли на приймання буряків цукрових не тільки за масою, а з урахуванням їх цукристості.

Потрібно відмити, що технологічні якості коренеплодів формуються під час росту рослин, а після збирання завдання полягає в тому, аби до мінімуму зменшити втрати цукру під час зберігання.

На всіх сортодільницях країни, де випробовують нові сорти і гібриди буряків цукрових, поряд з продуктивністю проводять їх оцінку за технологічними якостями, включаючи такий показник, як вихід цукру з одиниці маси сировини.

Технологічні якості буряків цукрових залежать, насамперед, від їх хімічного складу і фізико-хімічних властивостей.

Коренеплоди буряків цукрових з нормальними технологічними якостями характеризуються такими **фізичними властивостями**:

- а) повна технологічна стиглість;
- б) нормальний тургор і свіжість, без ознак підв'янення;
- в) відсутність підморожених, загнилих і уражених хворобами коренеплодів;
- г) відсутність цвітущих коренеплодів і легка нарізка в стружку;
- д) задовільна очистка від ґрунту, залишків гички та інших домішок;
- е) мінімальна кількість пошкоджених коренеплодів.

Якість коренеплодів буряків цукрових з технологічної точки зору визначається не лише цукристістю, а й властивостями, від яких залежить переробка їх на заводі. Залежно від умов вирощування і сортових особливостей буряків, у коренеплодах можуть бути різні якісні та кількісні співвідношення окремих компонентів сухої речовини, між цукрами і нецукрами, неоднаковий склад нецукрів. Надлишкове накопичення окремих розчинних і нерозчинних нецукрів по-різному впливає на переробку буряків.

Основний показник технологічних якостей коренеплодів – їх цукристість. Основну масу сухих речовин становить цукор. Вуглеводи буряків цукрових представлено трьома групами речовин: моносахаридами (глюкоза і фруктоза, а у соку за розпаду пектинових речовин – галактоза і арабіноза), олігоцукрами (цукроза, рафіноза, кестоза) і поліцукрами (целюлоза, геміцелюлоза, пектинові речовини, крохмаль). Сума цих груп вуглеводів у буряків цукрових становить 85 % сухої речовини. Основним вуглеводом є цукроза. Вміст її в сухій речовині коренеплодів складає 75 %.

Результати досліджень В.П. Холодової показали, що близько 12 % цукрози у дозрілому коренеплоді знаходиться в зоні вільного простору, близько 16 % – у цитоплазмі, а решта (більше 70 %) у вакуолях клітин. При цьому найбільш рухомою (легко вимивається водою з ви-

різок-дисків коренеплодів) є та частина цукрози, яка знаходиться у вільному просторі, менш рухомою – та, що знаходиться в цитоплазмі і її дуже важко видалити водою з вакуолей.

Середній хімічний склад коренеплодів буряку цукрового наведено на схемі (рис. 34).

Коренеплоди буряку цукрового складаються, в основному, з води і цукру. Сума води і цукру являє собою константну величину, яка становить близько 92-94 % маси коренеплоду. Зі збільшенням вологості ґрунту вміст сухої речовини і цукру зменшується, а абсолютна врожайність цукру підвищується. Тому під впливом дощової погоди створюється лише видимість зменшення вмісту цукру, оскільки вміст його в коренеплоді безперервно підвищується до кінця розвитку рослин.

Основна маса сухих речовин складається з цукру. Вихід цукру на заводі залежить від вмісту і складу нецукрів. Під час переробки буряків звичайно з 7,5 кг нецукрів (у 100 кг буряків) у сік переходить близько 2,5 кг, а решта (5 кг) залишається у жомі. Майже половину м'якоті складають пектинові речовини.

Пектинові речовини є дериватами полігалактуранової кислоти ($C_3H_{10}O_7$). Розрізняють три групи цих речовин: протопектин, пектин і пектинову кислоту.

Протопектин не розчиняється у воді і міститься в клітинних стінках, пектин і пектинова кислота розчиняються у воді, де пектинова кислота осідає іонами кальцію. Пектинових речовин у вигляді кальцієвих і магнієвих солей пектинової кислоти велика кількість в серединних пластинках.

У коренеплодах молодих рослин буряку цукрового значна частина пектинових речовин знаходиться в розчинній формі. Протягом вегетації вміст розчинних пектинових речовин у них постійно зменшується. У дозрілих коренеплодах понад 90 % пектинових речовин перебувають у нерозчинній формі пектинового комплексу. Нерозчинні пектинові речовини зв'язують між собою стінки окремих клітин гідрофільними колоїдами, які мають велике значення для формування пружної, щільної консистенції коренеплоду і утримання клітинними оболонками значної кількості води в зв'язаному стані. Це позитивно впливає на стійкість коренеплодів до несприятливих умов зовнішнього середовища протягом вегетації та при зберіганні.

У разі обробки гарячою водою нерозчинні пектинові речовини поступово переходять у розчинну форму. Зазвичай сік віджатих від мезги свіжих буряків містить невелику кількість пектинових речовин, а в дифузійному соці їх значно більше, особливо з незрілих буряків. Підвищенню розчинності пектинових речовин сприяє ураження коренеп-

лодів мікроорганізмами. Їх вміст у коренеплодах небажаний, оскільки вони утруднюють фільтрацію соку і знижують вихід цукру.

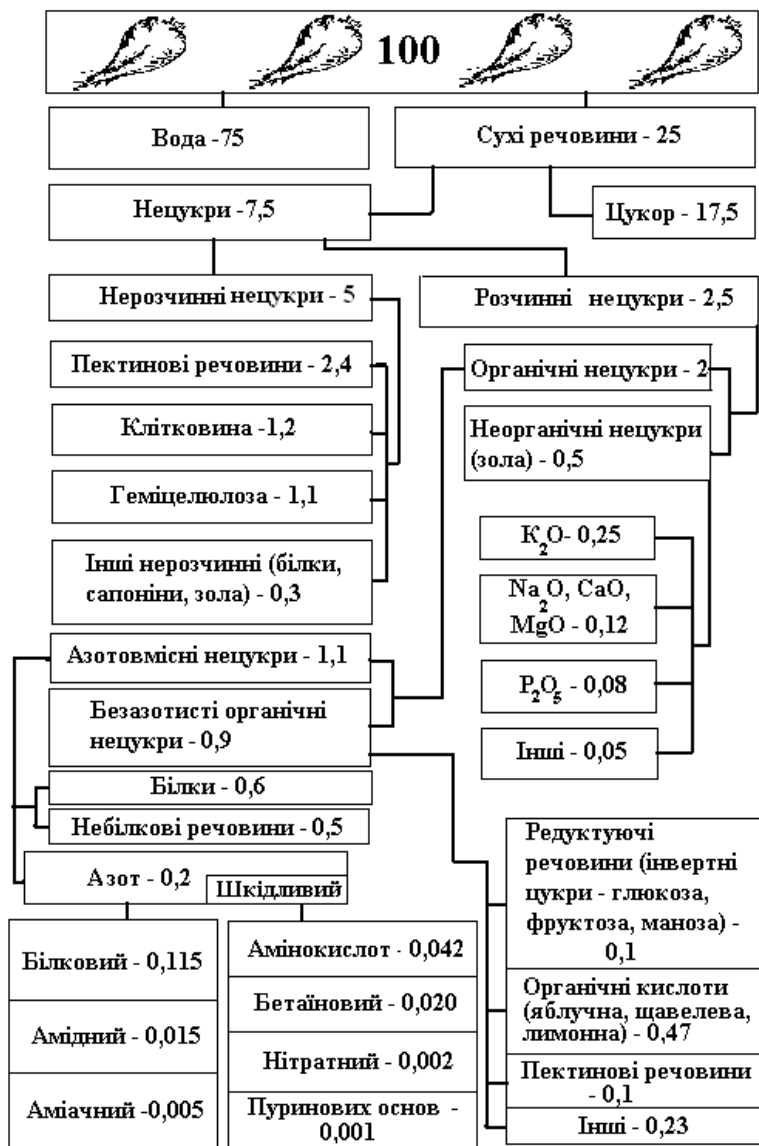


Рис. 34. Хімічний склад коренеплодів буряка цукрового

Вміст клітковини в буряках становить близько 1,2 % маси коренеплоду, або 24% маси м'якоти. У цвітушних коренеплодах вміст клітковини різко підвищується, що погіршує їх якість. Найбільша кількість клітковини в головці і хвості коренеплоду цвітушних буряків. Такі коренеплоди погано ріжуться, а як відомо з грубої стружки цукор повільно переходить у розчин.

З інших вуглеводів коренеплоди містять 1,1 % геміцелюлози, пентозани, основним з яких є арабан і незначна кількість крохмалю (0,006-0,1 %).

З нерозчинних нецукрів 0,3 % припадає на нерозчинні білки, сапоніни та золу. *Сапоніни* – це маловивчені глюкозиди, які здатні утворювати піну. Буряковий сапонін розкладається під час гідролізу на бурякову, смоляну і глюкуронову кислоти. У міру росту рослин концентрація сапоніну в сирій масі гички і коренеплоду збільшується. Вміст сапоніну в гичці і коренеплодах гібридів цукристого напрямку більший, ніж у гібридів урожайного напрямку. Зменшення вмісту цукру в коренеплодах за високих доз азоту супроводжується зменшенням кількості сапоніну. Фосфорні і калійні добрива не впливають на вміст сапоніну в коренеплодах. Якщо погодні умови поточного року сприяють високій цукристості буряків, спостерігається і більш високий вміст сапоніну. Учені Людекс і Фейербенд вважають, що у буряків цукрових утворення сапоніну залежить від утворення цукру.

Розчинні нецукри поділяють на органічні і неорганічні (зола). З органічних розчинних нецукрів велике значення мають азотисті речовини (1,1 %), їх вміст азотистих речовин та їхній якісний склад у коренеплодах значною мірою залежать від умов вирощування і стиглості рослин. Азотисті речовини беруть до уваги під час хімічної оцінки коренеплодів як сировину для переробки на заводі, оскільки значна частина їх переходить у сік.

Азот коренеплодів поділяють на білковий, амідно-аміачний і шкідливий. Поняття про шкідливий азот було введено ще Геруфельдом (1888) і пізніше доопрацьоване Андрліком (1904). До *шкідливих* належать *форми азоту*, які потрапляють зі стружки коренеплодів до дифузійного соку, не видаляються з нього у процесі дефекації-сатурації і переходять до меляси.

У процесі виробництва цукру видаляються білковий і аміачний азот. Решта форм азоту, які визначаються за різницею між загальним азотом і сумою білкового і амідноаміачного азоту коренеплодів, є *шкідливими*. До них належить азот амінокислот, бетаїну, пуринових основ і нітратів. Близько 90 % шкідливого азоту потрапляє до меляси.

За даними П.М. Сіліна, коренеплоди містять різні форми азоту: загальний – 0,200 %, білковий – 0,115, аміачний – 0,005, амідний –

0,015, бетаїний – 0,02, нітратний – 0,002, пуринових основ – 0,001, амінокислотний та інші – 0,042 %. Вміст шкідливого азоту становить, в середньому, 0,065 %.

У разі збільшення вологості ґрунту вміст загального і небілкового азоту в коренеплодах зменшується, а якість коренеплодів підвищується. У засушливі періоди споживання рослинами азоту різко збільшується. Відповідно у жаркі посушливі роки коренеплоди містять багато шкідливого азоту і вихід меляси помітно збільшується. Меляса є речовиною різних нецукрів, насичених цукром (близько 50 %).

Більшість з усіх безазотистих сполук органічних нецукрів складають *органічні кислоти* (яблучна, шавлева, виноградна тощо). У разі надмірного вмісту органічних кислот технологічні якості коренеплодів погіршуються, оскільки ці кислоти утворюють кальцієві солі, які сповільнюють згущення соку і кристалізацію цукру. Недозрілі коренеплоди, уражені хворобами, містять більшу кількість органічних кислот.

Збільшення вмісту *інвертних цукрів* (сумішш двох вуглеводів глюкози і фруктози) негативно впливає на технологічний процес переробки буряків, які ще називають *редуючими речовинами*. Збільшення вмісту інвертного цукру сприяє забарвленню соку і цукру, утворенню нових шкідливих сполук (*меланоїдинів*) і підвищенню втрат цукру під час виробництва.

Збільшенню вмісту інвертного цукру сприяє надмірна вологість наприкінці вегетації рослин, яка затримує дозрівання буряків, порушення технології вирощування і, особливо, ураження коренеплодів хворобами.

До групи мінеральних речовин належать К, Na, P, Ca, Mg та інші зольні елементи. За вмісту в 100 кг 0,6 кг золи, 0,5 кг із них переходить у сік, а 0,1 кг коренеплодів залишається у м'якоті. По мірі підвищення цукристості коренеплодів відносний вміст золи в них зменшується.

Зола буряків зазвичай містить до 42 % калію, 15 % фосфору, по 13 % натрію і кальцію. В золі цукристих коренеплодів багато К, Ca, P, Mg і менше Na і Cl. Порушення співвідношення між окремими мінеральними речовинами у коренеплодах і зменшення при цьому вмісту калію і натрію спричинює зниження *натуральної лужності* бурякового соку. Чим вища натуральна лужність бурякового соку, яка визначається, в основному, вмістом калію, тим краще видаляються, під час очищення соку, кальцієві солі органічних кислот.

У разі зниження натуральної лужності менше допустимої межі (менше 0,02 %), сік стає кислим і в ньому легко розкладається цукор, з утворенням нових шкідливих нецукрів.

Натуральна лужність залежить від хімічного складу дифузійного соку: чим більше в ньому шкідливого азоту і редукуючих речовин, тим нижча лужність.

Коренеплоди характеризуються нерівномірним вмістом цукру і нецукрів у об'ємі коренеплоду. Якщо видалити поверхневий шар коренеплодів, то під час переробки помітно поліпшується якість дифузійного і очищеного соку.

У поверхневому шарі коренеплоду цукру значно менше, ніж в основній його масі, нецукрів, навпаки, найбільше саме в цій зоні. Так, поверхневий шар, який становить 3 % маси коренеплодів, цукру містить у 3,4 рази менше, редукуючих речовин більше у 5,5 рази, загального азоту – в 2,1 рази, розчинної золи – в 2,6, Na і K – в 3,2 рази, ніж в основній масі коренеплоду. У разі видалення лише поверхнього шару є можливість зменшити перехід редукуючих речовин у дифузійний сік на 15 %, загального азоту – на 8, Na і K – на 10, Cl – на 13 %. Це дало б змогу значно поліпшити технологічні якості коренеплодів, які йдуть на переробку. Додаткові втрати теплової енергії на зняття поверхнього шару компенсуватимуться підвищенням виходу товарного цукру, меншою витратою вапна і сатураційного газу на очищення соку.

Технологічні якості буряку цукрового визначають двома способами:

1) прямим – коли якість коренеплодів визначається під час переробки проб на лабораторній установці «цукровий завод на столі», з веденням технологічного процесу, тотожного заводській переробці, або за доброякісністю очищеного нормального соку;

2) побічним (непрямим) експрес-методом – за цукристістю коренеплодів і вмістом в них групи або окремих нецукрів.

До основних показників якості буряків належать уміст: цукру, сухих речовин, розчинної кондуктометричної золи, калію, натрію і альфа-амінного азоту. За цими показниками розраховують доброякісність очищеного соку, втрати цукру в мелясі, вихід цукру з одиниці маси сировини, коефіцієнт заводу, МВ-фактор тощо.

1.3.1 Визначення вмісту загальних і розчинних сухих речовин у коренеплодах

Завдання до розділу.

1. Приготувати кашку (мезгу) із середньої проби коренеплодів і визначити вміст у ній загальних сухих речовин.

2. Вивчити будову рефрактометра, порядок роботи на ньому і визначити вміст у коренеплодах розчинних сухих речовин.

Матеріали і обладнання: середні проби коренеплодів, посуд, сегментні тертки, металічні бюкси, електричні ваги, ложечки, марля, стаканчики, скляні палички, сушильна шафа, рефрактометр.

Порядок виконання. Для визначення якості коренеплодів на дослідних або пробних ділянках відбирають середню пробу із 26 коренеплодів, які за розмірами і формою найбільш характерні для ділянки або партії. До проведення аналізу коренеплоди зберігають прикопаними або у спеціальних сховищах.

Із середньої проби коренеплодів за допомогою свердла або сегментної тертки отримують кашку (мезгу) так, щоб вона містила всі частини коренеплоду. Кашку ретельно перемішують і аналізують, відповідно з викладеними нижче методиками.

Визначення вмісту у коренеплодах загальних сухих речовин. У попередньо зважені металічні бюкси поміщують дві паралельні наважки мезги масою близько 5 г. Бюкси з мезгою зважують із точністю до 0,001 г і кладуть разом з відкритими кришками до сушильної шафи. Їх висушують за температури 105 °С протягом 6 годин. Після цього бюкси переносять до ексикатора, охолоджують, потім зважують. Висушування і зважування повторюють до тих пір, поки два останні зважування не дадуть однакових результатів, або різниця між ними буде не більшою, ніж 0,001 г. Отримані дані записують до таблиці (табл. 7).

Таблиця 7 – Вміст загальних сухих речовин у коренеплодах буряків цукрових

№ п/п	Номер ділянки, сорт або варіант досліджу	Номер наважки	Номер бюкса	Маса бюкса, г	Маса сирої наважки, г	Маса сухої наважки, г	Вміст загальної сухої речовини, %	Середній вміст сухої речовини за двома наважками, %
1	Гібрид Білоцерківський ЧС 57	1						
		2						

Вміст загальних сухих речовин визначають за формулою:

$$P = M_1 / M \times 100,$$

де: P – вміст загальних сухих речовин, %; M₁ – маса наважки після висушування, г; M – маса сирої наважки, г.

Визначення вмісту розчинних сухих речовин за допомогою рефрактометра. В основу роботи рефрактометра покладено метод визначення показника заломлення променя світла дослідною речовиною за граничним (крайнім) кутом заломлення або внутрішнього відображення (відбиття).

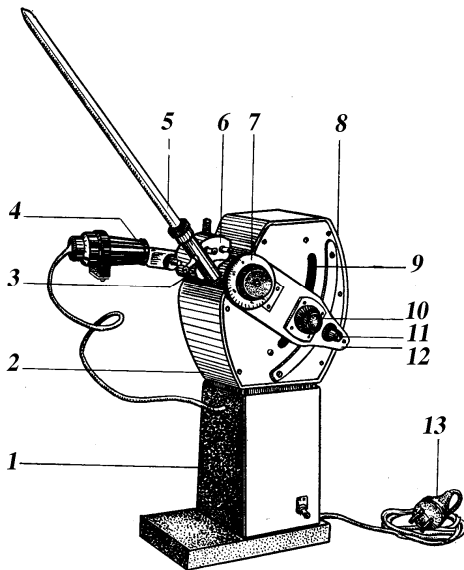


Рис. 35. Загальний вигляд рефрактометра УРЛ: 1 – основа; 2 – корпус; 3 – нижня камера; 4 – освітлювач; 5 – термометр; 6 – верхня камера; 7 – лімб компенсації дисперсії; 8 – пробка; 9 – шкала; 10 – окуляр; 11 – механізм наведення; 12 – рукоятка; 13 – шнур з вилкою.

У лабораторних умовах використовують універсальний рефрактометр УРЛ (рис. 35).

Прилад складається з двох основних частин: нижньої – основи і верхньої – корпусу. У корпусі приладу знаходяться дві камери: верхня і нижня. Верхня камера містить вимірювальну призму і міцно закріплена на корпусі; верхня, з освітлювальною призмою, з'єднана шарніром з нижньою камерою так, що може повертатися відносно неї. Нижня і верхня частини камери мають вікна, які закриваються пробками. На штуцері нижньої камери рухомо закріплений освітлювач, світло від якого може бути направлено в одне з вікон камери.

Кожна камера обладнана двома штуцерами, з'єднаними з каналами, що розміщуються

всередині камери. Штуцери призначені для підведення води (термостатної рідини). Канали камер з'єднані між собою гумовими трубками, підведеними до штуцерів. На штуцері нижньої камери з допомогою накидної гайки закріплено термометр, на боку передній кришці корпусу видно шкалу рефрактометра.

На вісі приладу закріплена рукоятка з окуляром і механізмом налаштування, який дозволяє поєднувати межу світлотіні з перехрестям сітки; лімб дисперсії для встановлення забарвлення межі світлотіні, що спостерігається в окулярі. Механізм наведення знаходиться в середині корпусу і разом з рукояткою повертається на вісі вздовж шкали. На корпусі розміщено отвір, закритий пробкою, за допомогою якого вводиться ключ для встановлення нуля-пункту.

У середині основи рефрактометра розміщено понижувальний трансформатор, запобіжник і весь електричний монтаж. На передній стінці основи розміщено вимикач для вмикання освітлювача, а на бічній – шнур з вилкою для підведення електроживлення.

Дослідний розчин розміщують між площинами двох призм – освітлювальною і вимірювальною. Від джерела світла промінь світла направляєється на освітлювальну призму, потім проходить тонкий шар дослідної речовини і заломлюється на межі дослідної рідини і площини вимірювальної призми. Промені, заломлені під різними кутами, які вийшли з вимірювальної призми, фокусуються об'єктивом зорової трубки, утворюючи світлу і темну частини поля, розділені прямою межею. Для фіксування положення межі світлотіні відносно нерухомої шкали зорова трубка обертається відносно осі. Через окуляр зорової трубки спостерігається межа світлотіні, пересічення сітки і шкала.

Техніка роботи. Під час підготовки рефрактометра до роботи необхідно зробити наступне: встановити термометр на штуцер нижньої камери і закріпити накидною гайкою. За допомогою гумової трубки з'єднати штуцер верхньої камери з термостатичною установкою, з'єднати між собою верхню і нижню камери гумовою трубкою; до штуцера під'єднати гумову трубку для відведення води і встановити в камері температуру $20 \pm 0,1$ °С.

Перед початком роботи необхідно зняти пробку з вікна верхньої камери, вікно нижньої камери має бути закритим. Далі потрібно відкрити верхню камеру, промити дистильованою водою або спиртом і насухо витерти чистою серветкою поверхні вимірювальної і освітлювальної призм.

Під час перевірки і встановлення нуля-пункту центр перехрестя встановлюють на шкалі приблизно на одній лінії з діленням нуля-пункту. В отвір корпусу вводять ключ і поворот його світлотіні підводять до центру перетину сітки і 0 шкали сухої речовини. Встановлення нуля-пункту перевіряють двічі або тричі, шляхом зміщення рукояткою межі світлотіні та повторним підведенням її до перетину сітки.

Для визначення вмісту розчинних сухих речовини із мезги через подвійний шар марлі віджимають 1-2 краплі соку на площину вимірювальної призми і закривають верхню камеру. Промінь світла направляють у вікно верхньої камери. Переміщенням рукоятки з окуляром (всередині приладу разом з рукояткою переміщується механізм наведення) вздовж шкали вгору і вниз вводять у поле зору межу світлотіні. Чіткість межі світлотіні, розмітки шкали і перетину сітки для очей спостерігача фокусують повертанням гайки окуляра. Повертанням рукоятки дисперсійного компенсатора усувають забарвлення межі світлотіні, а повертанням важеля освітлювача на осі досягають максимально контрастної межі світлотіні. Після поєднання межі світлотіні з перетином сітки роблять підрахунок за шкалою відсотка сухої речо-

вини. Вимірювання проводять тричі, середнє арифметичне трьох відліків є кінцевим результатом вимірювань.

Дані вимірювань записують до таблиці (табл. 8).

Таблиця 8 – Вміст розчинних сухих речовин у коренеплодах буряків цукрових, %

Номер ділянки, сорт або варіант досліджу	Номер повторення			Середнє
	1	2	3	
Гібрид Білоцерківський ЧС 57				

1.3.2 Визначення цукристості коренеплодів

Метод визначення цукристості базується на отриманні водної витяжки із мезги коренеплодів буряків цукрових, з подальшим визначенням у ній вмісту цукру за допомогою поляриметричного методу.

Завдання до розділу

1. Вивчити будову поляриметра і методику визначення цукристості коренеплодів.

2. Визначити цукристість коренеплодів.

Матеріали і обладнання: поляриметр, електричні ваги, дозатори або піпетки на 178,89 або 44,5 мл, стакани на 250-300 мл, лійки пластмасові, фільтри тонкі діаметром 15-18 см, піпетка градуйована або дозатор на 1 мл, маточний і робочий розчини свинцевого оцту.

Порядок виконання. Мезгу отримують за допомогою свердла або сегментної тертки. На квадратні листки пергаменту або кальки беруть у трикратному повторенні наважки (13,0 або 6,5 г) добре перемішаної мезги, змивають її робочим розчином свинцевого оцту (ємністю 89,0 або 44,5 мл) у скляні стаканчики, добре перемішують скляною паличкою і залишають на півгодини, перемішуючи ще не менше трьох разів протягом цього часу. Півгодинне стояння стаканчиків з отриманою сумішшю можна замінити шестихвилинним збовтуванням на ротаторі.

Після чого вміст склянки фільтрують у чистий сухий посуд і поляризують у трубці довжиною 400 або 200 мл. Показники поляриметра отримують у відсотках вмісту цукру в коренеплодах буряків цукрових. Якщо поляризацію проводять у трубці довжиною 200 мл, то отриманий відсоток цукристості перемножують на два.

Точність роботи поляриметра попередньо перевіряють за зразковим розчином цукрози.

Вміст цукру в розчинах визначають універсальними цукрометрами (СУ-3, СУ-4) у лабораторних умовах. Принцип роботи цукрометра

базується на здатності цукрових розчинів повертати площину поляризації поляризованого променя світла, який через них проходить. Кут обертання площини поляризації променя світла пропорційний концентрації розчину. Будова цукрометра СУ-4 зображена на рисунку 36.

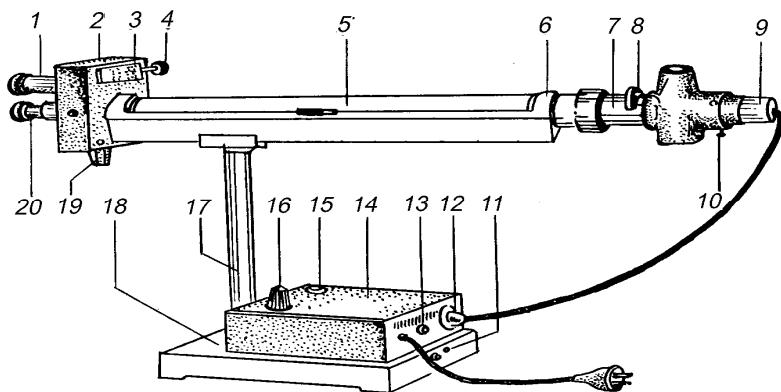


Рис. 36. Загальна будова цукрометра СУ-4: 1 – лупа; 2 – вимірювальна головка; 3 – механізм встановлення ноніуса; 4 – ключ; 5 – кюветне відділення; 6 – траверса; 7 – оправа поляризатора; 8 – обертова обойма; 9 – освітлювальний вузол; 10 – регулювальний гвинт; 11 – гвинт заземлення; 12 – роз’ємна вилка; 13 – запобіжник; 14 – кришка; 15 – кнопка; 16 – ручка резистора; 17 – стійка; 18 – основа; 19 – рукоятка клиноподібного компенсатора; 20 – зорова труба.

У цукрометрі використовують кювети (поляриметричні трубки) довжиною 100, 200 і 400 мл. Перед використанням їх добре миють, витирають, а потім просушують. Перед наповненням дослідним розчином кювети промивають дослідним розчином 2-3 рази. Потім у кювет, закритий з однієї сторони склом і гайкою з прокладкою, заливають розчин із таким розрахунком, аби він виходив над поверхнею країв трубки, зрізують надлишок розчину склом щоб під ним не залишилося повітряної кульки і закручують верхню гайку.

Порядок виконання. 1. Встановлюють нуль-пункт без встановлення кювети. Для цього встановлюють чіткість полів порівняння повертанням рукоятки клинового компенсатора, після чого юстирувальним ключем поєднують нульову поділку ноніуса з нульовою поділкою шкали (рис. 37).

2. У кюветне відділення вставляють кювету з розчином таким чином, щоб лінія поділу полів порівняння ділила поле зору на дві рівні частини.

3. Зрівнюють яскравість полів порівняння повертанням рукоятки клиноподібного компенсатора і здійснюють відлік показників за шка-

лою і ноніусом із точністю до $0,05^{\circ}$. Зрівняння яскравості полів порівняння і відлік за шкалою і ноніусом повторюють не менше 6 разів і виводять середній показник. Дані записують у таблицю 9.

$0,05^{\circ}S$

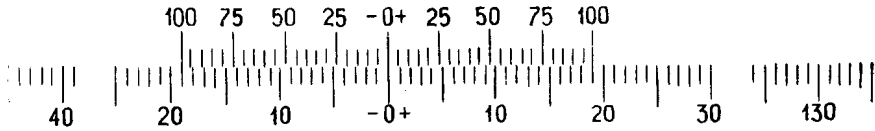


Рис. 37. Встановлення нуля-пункту (нульова поділка ноніуса збігається з нульовою поділкою шкали)

Таблиця 9 – Вміст цукру в коренеплодах буряків цукрових, %

Номер ділянки, сорт або варіант досліду	Номер повторення			
	1	2	3	Середнє
Гібрид Білоцерківський ЧС 57				

На рис. 38 показано положення ноніуса і шкали, яке відповідає відліку $+11,85^{\circ}$ (нуль ноніуса розміщується правіше нуля шкали на 11 повних поділок і в правій частині ноніуса з однією із поділок шкали збігається його сімнадцята поділка).

$0,05^{\circ}S$

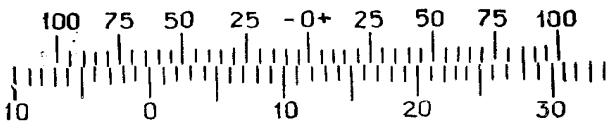


Рис. 38. Підрахунок показників цукристості за допомогою ноніуса

1.3.3 Розрахунок показників технологічних якостей коренеплодів

Якість коренеплодів буряків цукрових оцінюється за декількома технологічними показниками. У дослідній мережі НВО «Цукробуряки» і в наукових закладах основні з них визначаються даними хімічного складу коренеплодів за формулами, розробленими відповідно до умов нашої країни.

Основним показником технологічних якостей коренеплодів є цукристість (дигестія). Вона визначається за допомогою цукрометрів

(поляриметрів) у лабораторіях або на автоматизованих лініях під час прийому буряків на цукрових заводах.

Про якість коренеплодів попередньо вказують дані доброякісності соку. *Доброякісність* або *чистота соку* – це вміст у ньому цукру в розрахунку на 100 частин сухих розчинних речовин. Вміст сухих розчинних речовин у соці визначають за допомогою рефрактометра (УРЛ).

Розрізняють чистоту клітинного соку, віджатого з бурякової мезги (кашки) і очищеного в лабораторних умовах дефекосатурацією (пропусканням через вапно і вуглекислоту).

У буряків з нормальними технологічними якостями доброякісність клітинного соку не нижча 86-88 %, а очищеного – не нижча 92-93 %. У разі зниження на 1 % чистоти соку вихід кристалічного цукру зменшується мінімум на 0,2 %.

Доброякісність соку визначають за формулою:

$$\text{ДЯ} = \text{Д}_g / \text{В} \times 100,$$

де: ДЯ – доброякісність соку, %; Д_g – цукристість коренеплодів, %; В – вміст сухих розчинних речовин (за рефрактометром), %.

Показник технічної якості дає можливість попередньо визначити вихід цукру на заводі, який визначають за формулою:

$$\text{ТЯ} = \text{Д}_g \times \text{ДЯ} / 100,$$

де: ТЯ – технічна якість, %; Д_g – вміст цукру, %; ДЯ – доброякісність соку, %.

В свою чергу втрати цукру у мелясі визначають за наступною формулою:

$$\text{ПМ} = 3,76 \times \text{КРЗ},$$

де: ПМ – втрати цукру в мелясі, % від маси коренеплодів; 3,76 – емпіричний перевідний коефіцієнт; КРЗ – кількість кондуктометричної розчинної золи, % від маси коренеплодів.

Імовірний вихід цукру від маси коренеплодів (В), %, вираховують так:

$$\text{В} = \text{Д}_g - 0,9 - \text{ПМ},$$

де: Д_g – цукристість коренеплодів, %; 0,9 – втрати цукру під час виробництва до меляси; ПМ – втрати цукру у мелясі (патоці), %.

або так:

$$\text{В} = \text{Д}_g - (5\text{КРЗ} + 25\text{N}),$$

де: Д_g – цукристість коренеплодів, %; КРЗ і N – кондуктометрично розчинна зола і «шкідливий» азот, %.

Імовірний вихід меляси визначають за формулою:

$$\text{М} = 2 \times \text{ПМ},$$

де: М – вихід меляси, % від маси коренеплодів; ПМ – втрати цукру у мелясі, %.

МВ-фактор – кількість меляси, що буде одержана на заводі з розрахунку на 100 частин цукру. Даний показник, для визначення якості буряків запропонований чехословацькими вченими Драховською і Шандерою. Він достатньо повно характеризує фізіологічний стан рослин, оскільки одночасно береться до уваги рівень нагромадження цукру та сумарний вміст катіонів і аніонів. Крім того, він також відображує технічну стиглість буряків. Вчені вважають, що цукрові буряки є технічно стиглими, коли значення МВ-фактора досягає 18-30 одиниць. Якщо у коренеплодах буряків цукрових значення МВ-фактора більше 40, то такі коренеплоди ще нестигли, тобто технологічно неякісні. У буряків цукрових середньої якості, значення МВ-фактора коливається у межах від 30 до 40, доброї якості – від 30 до 22, і високої – нижче 22. МВ-фактор визначається за формулою:

$$MB = M \times 100/V,$$

де: М – імовірний вихід меляси, % від маси коренеплодів;

В – розрахунковий вихід цукру, % від маси коренеплодів.

Стиглість виробничих посівів попередньо визначають за відношенням маси листків до маси коренеплодів. У середині серпня в Зоні Лісостепу України воно становить 1,2-1,4, всередині вересня – 0,6-0,7, а в середині жовтня – 0,4-0,5.

Коефіцієнт якості буряків є допоміжним показником, чим він вищий, тим вища чистота очищеного соку. Коефіцієнт якості буряків визначають за формулою:

$$K = V / D_g - 0,9,$$

де: К – коефіцієнт якості буряків; В – імовірний вихід цукру, %;

D_g – цукристість коренеплодів, %.

Порядок виконання. За результатами власних аналізів коренеплодів буряків цукрових, отриманих в лабораторії кафедри, а також за розробленими індивідуальними завданнями, студенти (за наведеними вище формулами) розраховують основні показники технологічних якостей коренеплодів.

1.3.4 Визначення показників технологічних якостей коренеплодів буряків цукрових на лінії «Венема»

На дослідно-селекційних станціях і цукрових заводах встановлені автоматизовані лінії для визначення якості коренеплодів вітчизняної (УЛС-2) і зарубіжної («Венема») конструкцій.

Автоматизована лінія «Венема» (рис. 39) складається з установки для визначення забрудненості коренеплодів буряків цукрових і підготовки проби до аналізу, аналітичної лабораторії.

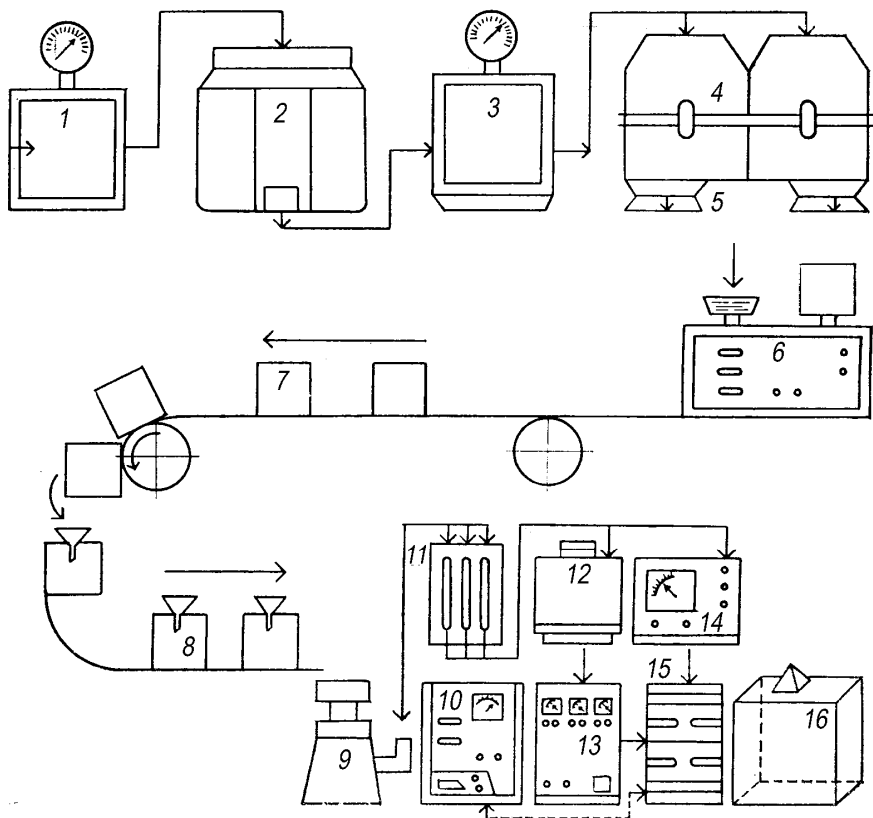


Рис. 39. Схема автоматизованої лінії «Венема»: 1 – автоматичні ваги «брутто»; 2 – мийка; 3 – автоматичні ваги «нетто»; 4 – тертка «Дуплекс»; 5 – приймальний мішок для бурякової мезги; 6 – дозатор свинцевого оцту; 7 – лінія дигерування; 8 – лінія фільтрування; 9 – автоматичний поляриметр; 10 – електронний блок автоматичного поляриметра; 11 – дозуюча установка; 12 – полум'яний фотометр; 13 – перетворювач полум'яного фотометра; 14 – колориметр; 15 – програмне обладнання; 16 – друкарське обладнання.

Лабораторія, обладнана приладоаналітичним комплексом і електронною системою, що обробляє інформацію, дозволяє отримати точні та достовірні дані з цукристості, вмісту калію, натрію і альфамінного азоту.

В лабораторії поступово виконуються наступні операції: пропорційне зважування бурякової кашки і розчину свинцевого оцту у співвідношенні 1,00:6,81, дигерування суміші, фільтрація, поляриметрія, полум'яна фотометрія і колориметрія.

Отримані результати, через програмний пристрій, передаються на вольтметр з цифровим відліком і перетворювач на апараті для друку отриманих результатів.

Продуктивність лінії – 120 проб за годину.

Принцип роботи лінії «Венема» базується на залежності вмісту цукру в мелясі та інших показників якості коренеплодів від вмісту калію, натрію і альфа-амінного азоту. Альфа-аміний азот – це в основному азот амінокислот і бетаїновий азот. В рослинах, в тому числі і в буряках цукрових, містяться переважно альфа-амініні кислоти.

Буряки цукрові з високим вмістом альфа-амінного азоту характеризуються від'ємною натуральною лужністю, низькою доброякісністю очищеного соку і високим умістом цукру в мелясі. У разі зменшення в коренеплодах умісту калію, натрію і альфа-амінного азоту цукристість їх збільшується, при цьому відношення калію і натрію збільшується.

1.3.5 Правила приймання і методи визначення якості коренеплодів на цукрових заводах

Коренеплоди буряків цукрових, які надходять на цукрові заводи від бурякосіючих господарств, за якістю мають відповідати вимогам державного стандарту. Відповідно з цими вимогами допускається наявність у партії підв'ялених коренеплодів не більше 5 %, із сильними механічними пошкодженнями (розчавлені, зрізані і сколоті на 1/3 і більше) – не більше 12 %, цвітушних коренеплодів – до 1 %, зеленої маси – не більше 3 %. Не допускається наявність підморожених і муміфікованих коренеплодів.

Якщо коренеплоди буряків цукрових не відповідають вказаним вимогам, їх відносять до некондиційних. Некондиційні буряки оплачуються на 20 % нижче.

У теперішній час цукрові заводи приймають буряки цукрові з урахуванням цукристості коренеплодів. Базисна цукристість буряків станом на сьогодні складає 16 %.

Буряки цукрові приймають партіями. *Партією* вважають будь-яку кількість коренеплодів, які знаходяться в одній транспортній одиниці (автомобілі чи причепі) і оформлені одним транспортним документом. Під час приймання кожену партію буряків цукрових, відповідно до викладених вище вимог, перевіряють способом візуального огляду коренеплодів у 2-3-х місцях насипу на різній глибині на вміст цвітушних, підв'ялених, муміфікованих, підморожених і загнилих коренеплодів.

У транспортному документі на некондиційну партію коренеплодів ставлять штамп «некондиційна» і вказують за якими показниками. Під штампом підписуються представники заводу і господарства. Якщо партія буряків є некондиційною і представник господарства не погоджується з оцінкою, то у присутності здавача відбирається об'єднана проба масою не менше 12 кг і проводиться аналіз. Загальну забрудненість і цукристість визначають на лінії УЛС-2 (рис. 40).

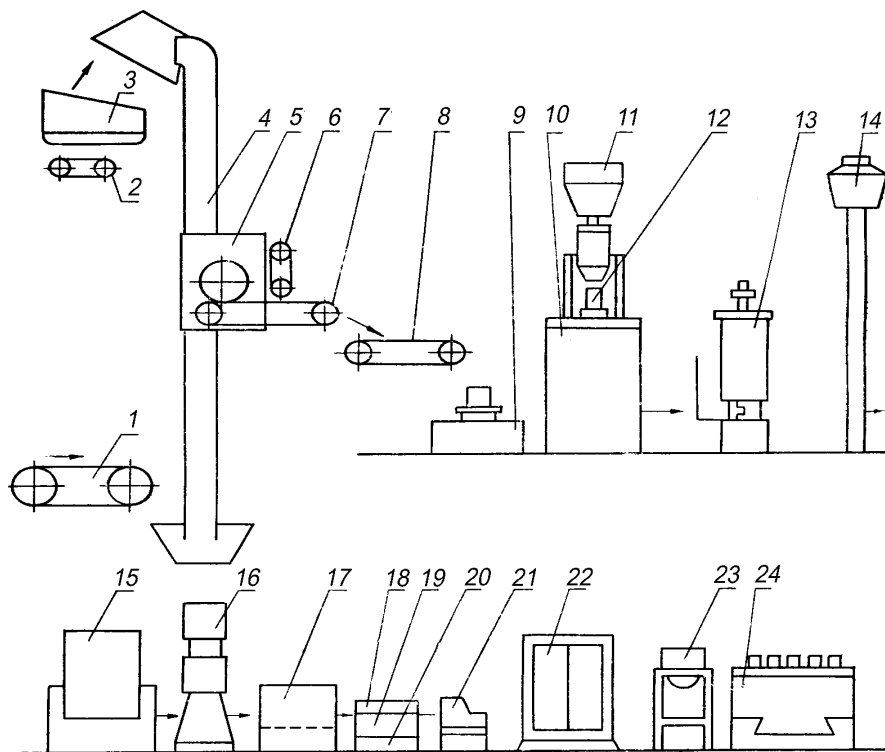


Рис. 40. Блок-схема лінії УЛС-1: 1 – транспортер завантаження коренеплодів; 2 – транспортер вивантажування відпрацьованих коренеплодів; 3 – бункер вивантажування відпрацьованих коренеплодів; 4 – скіповий підіймач; 5 – вузол подрібнення коренеплодів із дисковими пилками; 6 – відбійний транспортер; 7 – транспортер подачі бурякової мезги в лабораторію; 8 – дозуючий реверсивний транспортер; 9 – ваговий дозатор мезги; 10 – ваговий дозатор дистильованої води; 11 – бак дистильованої води; 12 – дигестійний стакан; 13 – подрібнювач тканин коренеплодів; 14 – місткість і дозатор свинцевого оцту; 15 – фільтраційна установка; 16 – датчик контролю цукристості; 17 – блок електронного поляризатора; 18 – цифровий вольтметр; 19 – блок управління; 20 – транскриптор; 21 – цифродрукарське обладнання; 22 – шафа управління; 23 – мийка дигестійних стаканів; 24 – сушка дигестійних стаканів.

Питання для самоконтролю

1. Що таке «технологічні якості коренеплодів буряків цукрових»?
2. Найважливіші технологічні показники, їх характеристика.
3. Вимоги до якості цукросировини (кондиційна, некондиційна).
4. Хімічний склад коренеплодів.
5. Вплив шкідливого азоту на якість коренеплодів.
6. Вплив цвітущості на якість коренеплодів.
7. Принцип роботи рефрактометра і поляриметра.
8. Визначення вмісту загальних сухих речовини у коренеплодах.
9. Будова рефрактометра.
10. Визначення вмісту розчинних сухих речовини у коренеплодах.
11. Будова поляриметра (цукрометра).
12. Визначення цукристості коренеплодів буряків цукрових.
13. Встановлення нуля-пункту.
14. Розрахунки показників технологічних якостей коренеплодів.
15. Будова автоматизованої лінії «Венема».
16. Правила прийому коренеплодів на цукрових заводах.

1.4 ПОСІВНІ ЯКОСТІ НАСІННЯ БУРЯКА ЦУКРОВОГО

Насіння (насінний матеріал) – поняття досить широке, це, переважно різні плоди – зернівки, сім'янки, однонасінні плоди – боби, горішки, частини плодів, а також органи вегетативного розмноження – бульби, іноді дрібні коренеплоди.

Насіння буряків цукрових у ботанічному значенні – це прості коробочки й складні супліддя (клубочки). Плід буряків цукрових – перехідна форма від коробочки до горішка, однонасінний, нерозкривний, з сухим твердим оплоднем. Шершавість і пухкість оплодня обумовлює низка специфічних особливостей насіння буряку цукрового – погану їх сипучість, високу гігроскопічність, властивість легко міняти розмір і, частково, форму внаслідок шліфування пухкої частини оплодня.

Насіння характеризується сортовими, посівними і врожайними властивостями. При цьому велике значення мають фізичні властивості насінного матеріалу, а саме: натура і вирівняність, певне значення має і форма насіння.

Основні посівні якості недражованого й дражованого насіння буряку цукрового характеризуються такими показниками як схожість, одноростковість, вирівняність, однонасінність, чистота, вологість, наявність насіння інших рослин, в тому числі насіння бур'янів. Велике

значення має енергія проростання, лабораторна схожість, маса 1000 насінин, польова схожість насіння.

Є й інші важливі показники посівних якостей насіння буряку цукрового, які не нормуються стандартами, частина з них враховується під час визначення посівних якостей, для визначення інших – немає досконалих методик. *Енергія проростання* насіння не стандартизується, але вказується в документах на якість насіння, оскільки характеризує дружність його проростання. В документах на якість насіння вказується також забрудненість насіння шкідниками, плідність для поліплідних гібридів.

Категорії насіння і показники його якості визначаються і регламентуються національними і державними стандартами України (див. список рекомендованої літератури).

1.4.1 Правила приймання, відпускання та методи відбору середніх проб насіння буряка цукрового

Правила приймання, відпускання та методи відбору середніх проб насіння буряка цукрового визначаються і регламентуються національним стандартом України ДСТУ 4328:2004, який був розроблений і набув чинності 01.07.2005 року на скасування ГОСТу 2217.0-77.

Насіння буряку цукрового відвантажують та приймають партіями.

Партія – це певна кількість однорідного, за фізичними властивостями і посівними якостями, насіння одного сорту, гібрида чи компонента гібрида буряка цукрового, оформлена документом про якість.

Максимальний розмір партії становить 20 т для всіх категорій насіння буряків цукрових (заготовленого, очищеного, обробленого захисними речовинами, інкрустованого та дражованого). Якщо маса насіння перевищує вказану масу 20 т, його необхідно розділити на кілька партій.

Допустиме відхилення від встановленого розміру партії не може перевищувати 5 %. У випадку транспортування заготовленого насіння залізничним транспортом дозволено збільшити розмір партії до 25 т.

Якщо партія насіння надходить у мішках, то її складають в окремий штабель. У разі надходження незапакованого насіння, кожену партію завантажують у окремий силос чи контейнер. Розміщення різних партій в одному штабелі чи силосі не дозволено. Партія насіння повинна бути розміщена таким чином, щоб її кожна окрема одиниця була легкодоступною.

Насіння буряків цукрових зберігають у закритих, чистих, сухих, незаражених складах з дерев'яними, асфальтованими, бетонними чи кам'яними підлогами. Мішки і ящики з насінням складають на де-

рев'яні піддони або настили на висоті від підлоги не менше 10 см. Висота партії в штабелях – не більше 18 горизонтально укладених мішків або 8 картонних ящиків. Відстань між штабелями й стінами сховища має бути не менше 0,75, між окремими штабелями – не менше ніж 0,60 м.

Мішки з насінням, укладені в штабелі, перекладають не рідше ніж один раз за чотири місяці.

Оброблене захисними чи захисно-стимулюючими речовинами насіння буряків цукрових пакують у чотиришарові чи п'ятишарові паперові мішки згідно з ГОСТ 2226 масою до 20 кг. Допускається пакування насіння в картонні ящики, паперові чи пластмасові пакети, виготовлені згідно з відповідним нормативним документом, нормою посівних одиниць (0,5; 1,0; 1,5; 2,0).

В мішок чи ящик з насінням вкладають паперову етикетку. На кожну пакувальну одиницю зовні прикріплюють (наклеюють) тканинну чи паперову етикетку, на якій зазначають: назву насінневого заводу, вид насіння, сорт (гібрид), фракцію насіння, напис «Оброблено протруювачем», масу (нетто) в кг, номер партії, дату пакування, позначення стандарту ДСТУ 3226-95. На кожний паперовий мішок чи ящик, що містить оброблене пестицидами насіння наносять напис «Отрута! Протруєно».

Кожну партію насіння потрібно супроводжувати документами про якість.

Для перевірки відповідності посівних якостей насіння вимогам чинних нормативних документів, із партії насіння відбирають точкові проби, з яких формують середню пробу. Відбір проб здійснюють тільки досвідчені особи, в присутності представників відправника і одержувача насіння та за участі представника державної насінневої інспекції або спеціалізованої контрольно-насінневої лабораторії.

У випадку купівлі-продажу насіння, від кожної партії насіння відбирають дві середні проби, одну надсилають до лабораторії для проведення аналізу, другу зберігає одержувач на випадок експертного (арбітражного) визначення показників якості. На прохання відправника для нього може бути відібрана третя середня проба. На всіх додаткових середніх пробах роблять помітку «дублікат». Всі проби закріплюють печаткою державної насінневої інспекції та зберігають в умовах, аналогічних місцю перебування основної партії насіння.

У випадку розбіжності показників якості з результатами аналізу насіння, проведеного виробником, і аналізу, проведеного споживачем, проводять арбітражний аналіз показників якості згідно з ДСТУ 4752:2007.

За надходження насіння буряку цукрового у господарство агроном зобов'язаний протягом двох діб відібрати і відправити середні проби насіння в державну насінневу інспекцію для визначення їх посівних якостей.

Завдання до розділу

1. Ознайомитися з вимогами щодо заготівлі насіння буряка цукрового, призначеного для переробки насінневим заводом, правилами відвантажування та приймання, маркування та пакування насіння, технічними вимогами до насіння, методами відбору точкових і середніх проб.

2. Самостійно відібрати від партії насіння точкові проби, сформувати об'єднану пробу, виділити з неї середні проби, запакувати і скласти акт відбору середніх проб.

Матеріали і обладнання: щупи для насіння, пробовідбірники механічні, ваги, набір гирьок, дільник насіння, відра, дерев'яні планки, совки, мішечки з тканини, пляшки скляні, пакети поліетиленові місткістю від 500 до 1000 см³, парафін, сургуч, пломби, сургучна печатка, пломбір, посуд місткістю не менше ніж 2000 см³.

Порядок виконання. Відбір об'єднаних проб і виділення середніх проб проводиться на заняттях в умовах виробництва або в НВЦ університету.

Об'єднана проба насіння – це сукупність точкових проб насіння.

Точкова проба насіння – це невелика кількість насіння, яку відбирають з однієї точки партії.

Середня проба – частина об'єднаної проби насіння, яку надсилають до лабораторії для аналізу.

Норму відбирання точкових проб встановлюють залежно від маси партії та кількості одиниць пакування. Для партій насіння, яке перебуває у мішках, контейнерах та інших пакувальних одиницях, що вміщують від 10 до 100 кг насіння, мінімальною є норма відбирання точкових проб, наведена в таблиці (табл. 10).

Таблиця 10 – **Мінімальна норма відбирання точкових проб насіння в пакувальних одиницях місткістю від 10 до 100 кг залежно від їх кількості** (згідно з ДСТУ 4328:2004)

Кількість пакувальних одиниць, шт.	Норма відбирання точкових проб, шт.
1-4	по 3 точкові проби з кожної одиниці, але не менше п'яти
5-8	по 2 точкові проби з кожної одиниці
9-15	по 1 точковій пробі з кожної одиниці
16-30	15 точкових проб всього
31-59	20 точкових проб всього
60 і більше	30 точкових проб всього

Для партій насіння, які перевозять або зберігають насипом або які розмішені у силосах, бункерах, контейнерах, що вміщують більше ніж 100 кг насіння, а також у разі відбирання проб зі струменя насіння, мінімальною вважають наступну норму відбирання точкових проб (табл. 11):

Таблиця 11 – **Мінімальна норма відбирання точкових проб насіння яке зберігається насипом більше 100 кг** (згідно з ДСТУ 4328:2004)

Розмір партії насіння	Норма відбирання точкових проб, шт.
до 500 кг	не менше п'яти точкових проб
від 501 до 3000 кг	одна точкова проба з кожних 300 кг, але не менше п'яти
більше 3000 кг	одна точкова проба з кожних 500 кг, але не менше десяти точкових проб

Для партій насіння, розфасованого в поліетиленові пакети, картонні коробки або іншу упаковку місткістю до 10 кг норму відбирання визначають за таблицею 12.

Точкові проби з розшитих мішків відбирають конусними або циліндричними щупами, із зашитих мішків – циліндричними щупами. Довжина щупа повинна бути така, щоб загострений кінець досягав середини мішка, внутрішній діаметр циліндра – 14 мм. Місце відбирання точкової проби у мішках чергують, відбираючи проби з нижньої, середньої і верхньої частин мішка.

Таблиця 12 – **Мінімальна норма відбирання точкових проб розфасованого насіння, залежно від розміру партії** (згідно з ДСТУ 4328:2004)

Розмір партії насіння, кг	Норма відбирання точкових проб, шт.
100-400	по 3 точкові проби від кожних 100 кг, але не менше п'яти
401-800	по 2 точкові проби від кожних 100 кг
801-1500	по 1 точковій пробі від кожних 100 кг
1501-3000	всього 15 точкових проб
3001-6000	всього 20 точкових проб
6001 і більше	всього 30 точкових проб

Щуп вводять в мішок обережно вістрям угору під кутом 30⁰ до горизонталі, отвором донизу. Потім щуп повертають на 180⁰ так, щоб отвір був повернутий вгору, і виймають з мішка. Отвори, що утворилися в результаті проколів щупом, у паперових мішках заклеюють, а у тканинних зашивають.

У процесі відбирання точкових проб їх уважно розглядають і візуально оцінюють на однорідність за кольором, засміченістю, розміром. Після цього точкові проби об'єднують і старанно перемішують.

З об'єднаної проби виділяють середні проби. Щоб виділити середні проби насіння, об'єднану пробу висипають на чисту гладеньку поверхню, ретельно перемішують і вирівнюють у вигляді квадрата за допомогою двох дерев'яних планок. Товщина шару насіння повинна становити не більше 1,5 см. Квадрат розділяють вздовж діагоналей на чотири трикутники. Насіння двох протилежних трикутників об'єднують для отримання першої об'єднаної проби, тоді знову ретельно перемішують і ділять аналогічним способом до тих пір, доки не залишиться проба розміром не менше ніж 150 г (або об'ємом 0,5 дм³ у разі використання скляної пляшки). Ця проба призначається для визначення *вологості*, згідно з ДСТУ 4751:2007, і заселеності шкідниками, згідно з ДСТУ 4750:2007.

Отриману середню пробу поміщають в чисту скляну пляшку щільно закривають корком і заливають сургучем чи парафіном, або розміщують у вологонепроникний поліетиленовий мішечок, який закривають гарячим способом або складають відкритий його край не менше ніж два рази і складку скріплюють канцелярськими скріпками. На пляшку і до мішечка прив'язують етикетку встановленої форми (додаток А).

Всі роботи, пов'язані з відбиранням і пакуванням проби для визначення вологості, потрібно проводити в першу чергу, щоб не допустити підсихання насіння.

Другу середню пробу для визначення чистоти, наявності домішок, вирівняності за розмірами, схожості та одноростковості, згідно з ДСТУ 2292-93, маси 1000 насінин, згідно з ДСТУ 4232:2003, виділяють аналогічним способом як і першу. Другу пробу масою не менше, ніж 500 г розміщують в чистий продезінфікований мішечок із щільної тканини. В середину мішечка з насінням вкладають і прикріплюють ззовні етикетки встановленої форми і закріплюють печаткою.

Відбирання середніх проб насіння оформляють актом встановленого зразка (додаток Б) у двох примірниках. Один примірник акту залишають у господарстві, інший, разом з середніми пробами – направляють до контрольно-насінневої лабораторії.

Середню пробу слід подати на аналіз протягом двох діб з моменту відбирання, а до відправлення на аналізування її зберігають у тому самому приміщенні, де перебуває партія насіння, від якої вона відібрана.

Після надходження середньої проби на аналіз її зважують без упаковки на вагах з точністю до одного грама і реєструють в журналі встановленої форми. Реєстраційний помер середньої проби проставляють на упаковці і в супроводжувальних документах.

Після аналізу середні проби насіння, призначеного для промислових посівів, зберігають *6 місяців*, і а для насіння, призначеного для

репродукційних посівів 24 місяці. Після закінчення вказаного терміну зберігання, а також при надходженні середніх проб на повторний аналіз, середні зразки насіння знеособлюють в установленому порядку.

1.4.2 Визначення посівних якостей насіння: чистота, вирівняність, однонасінність, схожість та маса 1000 насінин і маса однієї посівної одиниці

Головним показником якості насіння є його схожість. Другий, не менш важливий показник – доброякісність (відношення схожості до виповненості насіння). Для насіння буряків цукрових характерна велика його різноякісність, яка найбільше проявляється у неоднорідності його за розмірами.

Діаметр основної фракції насіння, яке використовується в господарствах буває двох фракцій – від 3,5 до 4,5 мм, або від 4,5 до 5,5 мм. За домовленістю між виробником і споживачем допускається калібрування насіння на фракції інших розмірів (3,25-4,25 і 4,0-5,0 мм).

Посівні якості насіння регламентовані державним стандартом України ДСТУ 3226-95 "Насіння однонасінних цукрових буряків. Посівні якості. Технічні умови", в якому встановлено норми не меншої якості для звичайного та дражованого насіння за схожістю, одноростковістю, вирівняністю, чистотою, наявністю насіння інших рослин (у тому числі бур'янів) та за вологістю (табл. 13).

Таблиця 13 – **Посівні якості насіння буряка цукрового, %** (згідно з ДСТУ 3226-95

Показник	Норма для насіння	
	недражоване	дражоване
Схожість насіння не менше	80	90
Одноростковість не менше, ніж	85	95
Вирівняність не менше, ніж	85	94
Чистота не менше, ніж	98	99
Насіння інших рослин за масою не більше, ніж	0,2	-
в г ч. насіння бур'янів не більше, ніж	0.1	-
Вологість не більша, ніж	14,5	10,0

Норма за схожістю визначає розрахункову норму висіву. Норма за одноростковістю передбачає наявність в гнізді плода не більше однієї насінини, що визначає стан посіву. Норма за вирівняністю встановлює відповідність насіння фракційним розмірам. Відповідність вирівняності насіння вимогам норми важлива для сівалок механічного типу. Така відповідність впливає на заповнення комірок висівних дисків і на кількість пошкодженого насіння висівним апаратом.

Під час сівби пневматичними сівалками вирівняність насіння впливає на процес присмоктування його до отворів на висівному диску. Це впливає на норму висіву (в лунку може потрапляти більше однієї насінини).

Вимоги до чистоти насіння встановлюють допустимі норми щодо засміченості його насінням бур'янів і сторонніми домішками механічного та рослинного походження. Засміченість насінням бур'янів призводить до відхилення норми висіву та до висівання насіння бур'янів, а механічна засміченість – до поломок висівних апаратів.

Вимоги до вологості насіння встановлюють норми щодо забезпечення якості збереження насіння в процесі зберігання та можливості його висівання існуючими типами сівалок. Вологе насіння в бункерах сівалок злипається, утворюються затори, порушується нормальний хід виконання технологічного процесу висіву сівалками.

Завдання до розділу

1. Самостійно визначити чистоту насіння, його вирівняність і однонасінність, масу 1000 насінин та масу однієї посівної одиниці, схожість, енергію проростання, одноростковість та доброякісність насіння буряків цукрових.

1.4.2.1 Визначення чистоти насіння

Чистота посівного матеріалу є важливим показником посівних якостей насіння. Сучасні бурякові сівалки висівають насіння на задану відстань. Дрібні домішки, що потрапляють в комірки сошника замість повноцінного насіння, збільшують інтервали між насінням в рядку. Великі домішки, накопичуючись на дні банки, перешкоджають рівномірному заповненню комірок насінням а також спричиняють пропуски. Крім того, велике значення мають показники засміченості насінням бур'янів, ураженість його хворобами, наявність у ньому шкідників. Тому чистоті насіння надають важливого значення.

Чистота насіння (%) – співвідношення маси насіння основної культури до загальної маси насіння досліджуваних зразків.

Матеріали і обладнання: ваги лабораторні, механізований дільник насіння, шафа витяжна, комплект лабораторних бурякових решіт, лупи, совочки, шпателі, розбірні дошки.

Порядок виконання. Чистоту та відходи насіння визначають за двома наважками, де *наважка* – це зважена частина середнього зразка насіння, яка виділена для визначення окремих показників якості. Наважки виділяють механізованим дільником або вручну і зважують з точністю до 0,01 г. Маса наважки для *диплоїдного* насіння становить 20 г, а для *поліплоїдного і дражзованого* – по 25 г.

За середнім зразком насіння визначають засміченість насінням карантинних бур'янів, наявність стеблинок довжиною більше 1 см наявність насіння інших рослин, в тому числі бур'янів, насіння культурних рослин і бур'янів, яке погано відокремлюється. Чистоту визначають за ДСТУ 5090:2008.

З насінням, яке оброблене захисними або захисно-стимулюючими речовинами, працюють у витяжній шафі, дотримуючись правил техніки безпеки.

Аналіз кожної наважки проводять окремо. Під час аналізу насіння наважки однонасінних бур'яків просівають протягом 3-х хвилин через решето з круглими отворами діаметром 3 мм, а багатонасінних – через решето з продовгуватими отворами шириною 2,5 мм. Все, що пройшло через ці решета, належить до відходу. Насіння, яке залишилося на решетах, поділяють вручну на насіння основної культури і відхід.

До насіння основної культури відносять всі плоди і супліддя, незалежно від того чи наявне в них насіння чи ні. У дражованого насіння – цілі драже та зруйновані, якщо вони становлять не менше половини початкового розміру.

Важливу роль відіграють також насінневі відходи. До них відносять: насіння бур'яку цукрового, яке пройшло через нижнє решето під час просіювання, насіння, що випало з плодів і суплідь, насіння бур'янів, незалежно від наявності або відсутності у них пошкоджень, насіння інших культурних рослин, грудочки ґрунту, камінці, пісок, екскременти гризунів і комах, рослинні залишки.

У дражованому насінні до відходів відносять вільний дражувальний матеріал, пошкоджені драже, які становлять половину або менше свого початкового розміру, насіння культурних рослин, бур'янів та інший матеріал, що не є насінням.

Із відходів каліброваного насіння, після його зважування, відділяють насіння культурних рослин, насіння бур'янів, стеблинки довжиною більше 1 см, які у кожній наважці рахують поштучно.

До легко відокремлюваного насіння культурних рослин відносять насіння: пшениці, жита, ячменю, гороху, вівса, гречки, вики, соняшнику, а до важко відокремлюваного насіння бур'янів відносять членики редьки дикої, плоди калачиків, цикорію, підмаренника. Насіння основної культури і відходи зважують з точністю до 0,01 г.

Якщо під час аналізу першої наважки на чистоту встановлено, що загальний відхід або домішки насіння інших рослин, або насіння бур'янів чи кількість стеблинок довжиною більше 1 см вдвічі перевищують норму, обмежену стандартом на посівні якості, то аналіз другої наважки і виділення цих домішок із залишку зразка не здійснюють.

За результат аналізу беруть середнє арифметичне результатів визначення чистоти або відходу насіння з двох наважок. Вміст насіння інших рослин, у тому числі бур'янів розраховують у відсотках від ма-си зразка, який аналізується.

Аналіз вважається закінченим, якщо розбіжність між результатами визначення чистоти насіння у двох наважках не перевищує допустимої розбіжності, наведеної у таблиці 14.

Таблиця 14 – **Дозволені розходження значень чистоти насіння** (згідно з ДСТУ 5090:2008)

Середнє арифметичне значення чистоти, обчислене за результатами аналізів двох наважок насіння, %	Допустима розбіжність між результатами аналізу двох наважок насіння, %
99,5-100,0	0,2
99,0-99,49	0,4
98,0-98,99	0,6
97,0-97,99	0,8
96,0-96,99	1,0
95,0-95,99	1,2
94,0-94,99	1,4
93,0-93,99	1,6
92,0-92,99	1,8
91,0-91,99	2,0
90,0-90,99	2,2
85,0-89,99	3,0
85,0-84,99	3,8
65,0-74,99	4,6
55,0-64,99	5,4
45,0-54,99	6,2

У насінні буряків цукрових не допускається наявність насіння і плодів карантинних бур'янів, живих шкідників і їх личинок, перелік яких затверджений у встановленому порядку, а також камінців та металевих домішок.

1.4.2.2 Визначення вирівняності каліброваного насіння за розмірами

Для насіння буряків цукрових характерна велика різноякісність, яка проявляється значною мінливістю його морфологічних, фізико-механічних та біологічних властивостей. Крім того, між насінням буряків цукрових і переважною більшістю домішок-засмічувачів існує незначна відмінність фізико-механічних властивостей, на основі яких прово-

диться його очистка, сортування та калібрування. Найбільше різноякісність насіння буряків цукрових проявляється у неоднорідності його за розмірами.

Господарства отримують або закупляють насіння, яке каліброване на фракції. Розмір фракцій може бути більше 5,5; 5,5-4,5; 4,5-3,5; 3,5-3,2 мм. За домовленістю між виробником і споживачем можуть бути виділені інші технологічні фракції для насіння, а саме – 3,25-3,75, 3,25-4,0, 3,25-4,25 мм тощо. Діаметр основної фракції – 3,5-4,5 мм.

Вирівняність – це співвідношення маси насіння заданого розміру до загальної кількості маси насіння, вираженого у відсотках. Вирівняність визначають згідно з ДСТУ 5000:2008 і вона для недражованого насіння, має бути не меншою, ніж 85 %, а для дражованого – не меншою, ніж 94 %.

Матеріали і обладнання: ваги лабораторні, комплект лабораторних бурякових решіт.

Порядок виконання. Для визначення вирівняності з середньої проби відбирають дві наважки масою по 20 г для диплоїдного насіння і по 25 г для поліплоїдного і дражованого насіння. Кожну наважку протягом 3-х хвилин просівають через решета з круглими отворами і діаметром відповідної фракції насіння, яке аналізують. Вирівняне за розмірами насіння з нижнього решета, зважують до 0,1 г. Насіння з нижнього решета додатково просівають на решеті з продовгуватими отворами шириною 2,0 мм для фракції 3,5-4,5 мм і 2,4 мм – для фракції 4,5-5,5 мм і насіння яке залишилося на решеті зважують.

Розбіжність між масою вирівняного за розмірами насіння в двох наважках не повинна перевищувати 0,6 г, за вирівняності насіння понад 88 % і 1 г, за вирівняності насіння 87 % і менше.

Вирівняність за розмірами каліброваного насіння визначають за формулою:

$$B = \frac{m + m_1}{m_2 * 2} * 100,$$

де: B – вирівняність насіння, %; m – маса насіння, що залишилося на нижньому решеті після просіювання першої наважки, г; m₁ – маса насіння, яке залишилося на нижньому решеті після просіювання другої наважки, і; m₂ – маса наважки, г.

1.4.2.3 Визначення однонасінності

Матеріали і обладнання: розбірні дошки, луни, пінцети.

Порядок виконання.

Однонасінність насіння буряків цукрових – це відношення кількості однонасінних плодів до загальної кількості плодів і суплідь, виражене у відсотках.

Для визначення однонасінності використовують насіння основної культури, яку виділили для аналізу однієї наважки на чистоту. Якщо проводять аналіз лише за показником однонасінності, то із середньої проби виділяють одну наважку масою 20 г для диплоїдного насіння і 25 г для поліплоїдного і розбирають її на насіння основної культури і відходи.

Насіння основної культури висипають на розбірну дошку і за допомогою лупи вибирають і підраховують в них окремі плоди і супліддя. Однонасінність насіння буряків цукрових визначають за формулою:

$$O = \frac{n}{n + n_1} * 100,$$

де: O – однонасінність насіння, %; n – кількість плодів у наважці, шт.; n₁ – кількість суплідь в наважці, шт.

Результат аналізу заокруглюють до цілого числа. Дані аналізу записують у робочий бланк, де вказують масу наважки (г), кількість плодів (шт.), кількість суплідь (шт.) і відсоток однонасінності.

1.4.2.4 Визначення схожості, одноростковості, виповненості та доброякісності насіння

Основними показниками якості насіння буряка цукрового є, наперед, енергія проростання й схожість.

Схожість насіння - це співвідношення кількості насіння, що дає нормальні проростки в лабораторних умовах, до висіяного, виражене у відсотках. Схожість насіння визначають шляхом пророщування насіння в лабораторних умовах на фільтрувальному папері, згідно з ДСТУ 2292-93 (ГОСТ 22617.2-94). Кількість нормально пророслого насіння на четверту добу, виражене у відсотках, характеризує його енергію проростання, а на десяту добу – його схожість.

До нормально пророслого насіння буряків належать плоди і супліддя, які при проростанні дають хоча б один нормально розвинений проросток.

До ненормально розвинених проростків відносять проростки, у яких первинний корінь відсутній або короткий, тобто який зупинився у рості, або тонкий і слабкий, підсім'ядольне коліно з перетяжкою або коротке й товсте, або заокруглене, або спіральне, або водянисте, немає сім'ядолей або одна сім'ядоля з ознаками пошкодження верхівки пагона, або дві збільшені сім'ядолі з коротким під сім'ядольним коліном, або сім'ядолі, у яких більша половина площі поломана, а також проростки із загнилими сім'ядолями, підсім'ядольним коліном або первинним корінцем, крім тих випадків, коли загнивання спричинено вторинним пошкодженням.

Насіння, яке на 10-ту добу при пророщуванні не дало нормально розвинутих проростків відносять до несхожого насіння.

Матеріали і обладнання: шафа витяжна, термостат, терези лабораторні, набір гирьок, лічильник-розкладчик насіння, циліндри мірні місткістю 500 і 1000 мл, піпетки на 25-50 мл, ростильні для пророщування насіння пластмасові або керамічні, пристрій дія підрахунку і розкладання насіння, електромеханічний лічильник насіння, циліндри пластмасові з сітчастим дном з зовнішнім діаметром (32 ± 1) мм і висотою (50 ± 1) мм, папір фільтрувальний, спирт етиловий, ніж для розрізування насіння, дошка дерев'яна, пінцети, лупи, пристрій для підсушування насіння.

Порядок виконання. Для визначення схожості каліброваного і дражованого насіння, від насіння основної культури після визначення його чистоти відбирають чотири проби по 100 насінин. Насіння у проби відбирають всі, без вибору. Під час визначення схожості протруєного каліброваного і дражованого насіння дозволяється відбирання насіння основної культури у пробу, безпосередньо з мішечка з середньою пробєю, яка була подана для визначення схожості. З насінням, обробленим захисно-стимулюючими речовинами, працюють у витяжній шафі.

Схожість недражованого і дражованого насіння визначають, використовуючи під час пророщування гофрований фільтрувальний папір, який ріжуть на смужки шириною 116 ± 3 мм і довжиною 2000 ± 3 мм (ложе типу 1). Дозволяється використовувати ложе типу 2, виготовлене зі смужок шириною 116 ± 3 мм і довжиною 1000 ± 3 мм, складених удвоє. Смужки паперу гофрують за допомогою спеціальної машини або ручним способом. Висота складки 20 ± 1 мм.

Ложе типу 1 повинно мати від 49 до 51 складок ложе типу 2 – від 24 до 26 складок. Ложе вкладають у пластмасові ростильні для пророщування насіння і не пізніше, ніж за 30 хвилин до висівання, зволожують з розрахунку 30 мл води на одну ростильню за пророщування дражованого насіння і 35 мл за пророщування недражованого насіння. За використання пристрою для розкладання недражованого насіння можна зволожувати ложе після сівби.

Недражоване насіння перед пророщуванням заздалегідь промивають водою і підсушують. Для промивання насіння використовують циліндрики з сітчастим дном і ростильні. Кожну пробу насіння кладуть в окремий циліндрик. Чотири циліндрики з насінням однієї партії поміщають у окрему ростильню, яку заливають водою, температурою від 18 до 22 °С шаром від 20 до 25 мм. Промивання насіння здійснюють протягом двох годин, міняючи воду не рідше, ніж через кожні

30 хвилин. Для промивання насіння чотирьох циліндриків повинно бути використано не менше 1000 мл води.

Промите насіння підсушують за кімнатної температури протягом чотирьох годин на серветках із фільтрувального паперу, складеного у два шари площею від 100 до 150 см² до придбання насінням сипучості. Є припустимою сушка насіння активним вентиляванням якщо температура повітря, що подається, не перевищує +30 °С.

Ростильні, перед висіванням у них насіння, і термостати дезінфікують етиловим спиртом або слабким розчином перманганату калію.

Насіння для пророщування розкладають ручним способом, або за допомогою пристрою для розкладання у підготовлені ростильні. В одну ростильню кладуть тільки одну пробу насіння. За пророщування насіння на ложі типу 1 у кожную складку кладуть два плоди, а на ложі типу 2 – чотири. Для запобігання підсихання ложа можна ставити ростильні у мішечки з поліетиленової плівки. У ростильню з насінням кладуть заповнену простим олівцем білу паперову етикетку з зазначенням реєстраційного номера проби і повторення, дату сівби, дату визначення енергії проростання та схожості насіння. Ростильні розміщують у термостаті, ставлячи їх одна на другу, а верхню накривають склом.

Пророщування насіння проводять за постійної температури 20±2 °С. У період пророщування насіння потрібно підтримувати температуру повітря у термостаті та провітрювати його тричі на добу – на початку всередині і наприкінці робочого дня, перевіряти стан зволоження ложа, щоб запобігти його підсиханню й перезволоженню, а також щоденно контролювати роботу системи автоматичного регулювання температури і системи регулювання вологості.

Підрахунок пророслого насіння проводять на четверту і десятю добу. Під час підрахунку пророслого насіння на четверту добу з ложа виймають і підраховують кількість нормально пророслого насіння. На десятю добу окремо підраховують кількість нормально пророслого, ненормально пророслого і непророслого насіння.

Схожість і енергію проростання насіння визначають у відсотках. За результат аналізу беруть середнє арифметичне результатів пророщування чотирьох проб насіння.

Одночасно зі схожістю визначають одноростковість насіння.

Одноростковість – це співвідношення кількості насіння, яке дало по одному проростку, до загальної кількості пророслих насінин, виражене у відсотках.

На четверту і десятю добу з початку пророщування підраховують окремо нормально проросле насіння, яке дало окремо по одному і по декілька проростків.

Одноростковість кожної проби насіння однонасінного буряка цукрового обраховують за формулою:

$$O = \Pi / (\Pi + \Pi_1),$$

де: O – одноростковість насіння, %; Π – кількість насіння, яке при пророщуванні дало по одному проростку, шт.; Π_1 – кількість насіння, яке при пророщуванні дало по два і більше проростків, шт.

За результат аналізу беруть середнє арифметичне результатів визначення одноростковості за чотирма пробами.

Паралельно з визначенням схожості та одноростковості визначають виповненість насіння. *Виповнене насіння* – це плоди і супліддя, які містять хоча б одне нормально розвинуте власне насіння. Визначення виповненості здійснюється розрізуванням або рентгенографічним методом. Для визначення виповнення плоду його кладуть на дерев'яну дошку і розрізають ножом таким чином, щоб візуально можна було визначити рівень розвитку власне насінини. Не дозволяється визначати виповненість насіння шляхом роздавлювання. До виповненого відносять насіння з не зморщеною власне насіниною, яка заповнює усе гніздо плоду.

За визначення виповненості насіння дані кожної проби окремо вираховують, і записують до робочого бланку кількість виповненого та невиповненого.

Визначення доброякісності насіння є також важливим показником посівних якостей насіння буряків цукрових. *Доброякісність насіння буряків цукрових* (потенційна схожість) – це відношення кількості нормально пророслого насіння за визначення лабораторної схожості до кількості виповненого насіння, виражене у відсотках. Доброякісність визначається згідно з ДСТУ 2292-93 (ГОСТ 22617.2-94).

Аналіз на схожість, одноростковість, виповненість та доброякісність насіння вважається завершеним у разі, якщо розбіжність результатів чотирьох проб не перевищує дозволеної норми (табл. 15).

Якщо схожість, одноростковість, виповненість та доброякісність насіння однієї з чотирьох проб відрізняється від середнього арифметичного результату чотирьох проб на значення, більше за дозволені розбіжності, то результати аналізу за цим показником обчислюють як середнє арифметичне результатів трьох проб, які залишилися.

Визначення схожості, одноростковості, виповненості та доброякісності повторюють у разі розбіжності результатів двох проб з середнім арифметичним на значення, більше за дозволені розбіжності та якщо схожість і одноростковість насіння нижче норми, встановленої стандартом на посівні якості насіння, але відхиляється від неї не більше як на 5 %.

Таблиця 15 – Дозволені розбіжності значень схожості, одноростковості, виповненості та доброякісності насіння, % (згідно з ДСТУ 2292-93)

Середнє арифметичне значення схожості, одноростковості, виповненості, доброякісності обчислене за результатами чотирьох проб	Дозволені розбіжності
від 99,0 до 100 включно	±2
більше 99,5 до 98,5 включно	±3
більше 90,0 до 94,9 включно	±4
більше 85,0 до 89,9 включно	±5
від 80,0 до 84,9 включно	±5,5
більше 70,0 до 79,9 включно	±6,0
більше 60,0 до 69,9 включно	±6,5
більше 50,0 до 59,9 включно	±7,0

Примітка: за схожості насіння менше 50 % допустимі розбіжності відносять до числа несхожого насіння

За повторного аналізу, у разі розходження результатів аналізу двох проб з середнім на величину більшу за дозволена, або в разі невідповідності схожості і одноростковості нормам стандартів на посівні якості насіння, результати аналізу (схожість, енергія проростання, одноростковість) обчислюють як середнє арифметичне результатів пророщування восьми проб.

Якщо ж за повторного визначення схожість і одноростковість насіння виявляться кондиційними, то схожість, енергія проростання та одноростковість підраховують за результатами повторного аналізу.

Результати аналізу визначення схожості, одноростковості і доброякісності заносять до робочого бланку за формою наведеною у додатку В.

1.4.2.5 Визначення маси 1000 насінин

Від маси 1000 насінин і запасів поживних речовин у периспермі буряку цукрового залежить розвиток сходів рослин. Масу 1000 насінин і масу однієї посівної одиниці визначають згідно з ДСТУ 4232:2003.

Матеріали і обладнання: терези лабораторні або технічні, набір гирьок, механічний лічильник (лічильна доска), або лічильник-розкладчик насіння, дошки розбірні, шпатель, пінцети.

Порядок виконання. Для визначення маси 1000 насінин використовують робочу пробу, виділену для визначення чистоти згідно з ДСТУ 5090:2008. Аналіз маси 1000 насінин можна проводити трьома методами, які є взаємозамінними.

Перший метод базується на підрахунку всього насіння (за допомогою лічильника насіння або вручну) з робочої проби основної культури-

ри (після визначення чистоти насіння) кондиційної вологості і зважуванні його з точністю до однієї соті частки грама.

Обчислюють масу 1000 насінин за формулою, з точністю до однієї десятої частки грама:

$$M = \frac{m}{X} \times 1000,$$

де: M – маса 1000 насінин, г; m – маса насіння основної культури в робочій пробі, г; X – кількість насінин основної культури в робочій пробі, шт.

Другий метод – підрахування насіння в двох повтореннях. Його використовують тільки для каліброваного, шліфованого, інкрустованого та дражованого насіння. Для цього із робочої проби насіння кондиційної вологості основної культури, після визначення чистоти, за допомогою лічильника насіння чи вручну відраховують дві проби по 500 насінин і зважують їх із точністю до однієї соті частки грама. Результати зважування кожної проби з 500 насінин подвоюють.

Якщо в робочій пробі немає 1000 насінин основної культури, використовують насіння основної культури другої робочої проби або відбирають від середньої проби додаткову робочу пробу.

За результат аналізу беруть середнє арифметичне значення двох паралельних визначень. Аналіз вважається закінченим, якщо розбіжність між результатами визначення маси двох проб не перевищує допустиму розбіжність (табл. 16).

Таблиця 16 – Допустима розбіжність між результатами аналізування двох проб насіння (згідно з ДСТУ 4232:2003)

Середнє арифметичне значення маси 1000 насінин, десятки грамів	Середнє арифметичне значення маси 1000 насінин, одиниці грамів									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	-	-	-	-	-	-	-	0,24	0,27
1	0,30	0,33	0,36	0,39	0,42	0,45	0,48	0,51	0,54	0,57
2	0,60	0,63	0,66	0,69	0,72	0,75	0,78	0,81	0,84	0,87
3	0,90	0,93	0,96	0,99	1,02	1,05	1,08	1,11	1,14	1,17
4	1,20	1,23	1,26	1,29	1,32	1,35	1,38	1,41	1,44	1,47

Для встановлення допустимої розбіжності, згідно таблиці 16 розраховане значення маси 1000 насінин округлюють до цілих, після чого знаходять десятки у лівій колонці, а одиниці – у верхньому рядку. Потрібне значення допустимої розбіжності знаходять на перетині колонки та рядка. Наприклад: маса 1000 насінин у першій повторності

14,60 г, у другій – 14,28 г. Середнє арифметичне значення становить 14,44 г. Розбіжність між результатами двох паралельних визначень становить $14,60 - 14,28 = 0,32$ г. Допустима розбіжність за таблицею 16 для значення маси 1000 насінин 14 г становить 0,42, тобто розбіжність двох паралельних визначень знаходиться в межах допустимої норми.

У разі розбіжності результатів визначення в двох повтореннях на величину, що перевищує допустимі, відраховують і зважують третю наважку. У цьому випадку масу 1000 насінин обчислюють за двома визначеннями, результати яких знаходяться у межах допустимої розбіжності. В разі повторної розбіжності між результатами вище допустимої, масу 1000 насінин обчислюють як подвійне середнє арифметичне результатів, отриманих під час трьох повторностей.

Обчислюють із точністю до однієї сотої грама, результати аналізування округлюють до однієї десятої частки грама.

Третій метод – підрахунок насіння в десяти повтореннях використовують тільки для каліброваного, інкрустованого та дражованого насіння. Порівняно з двома вищезгаданими методами цей – найточніший. Його використовують для їх перевірки під час арбітражного визначення маси 1000 насінин.

Для визначення маси 1000 насінин третім методом із робочої проби насіння основної культури кондиційної вологості, за допомогою лічильника насіння або вручну, відраховують десять повторностей по 100 насінин, зважують їх з точністю до однієї сотої частки грама. Маса 1000 насінин визначають як суму всіх результатів зважування, округлену до десятої частки грама. Крім того, проводять математичну обробку отриманих результатів, для чого за формулами обчислюють варіансу, тобто стандартне відхилення і коефіцієнт варіації.

$$\text{Варіанса} = \frac{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}{n(n-1)},$$

де: x – маса кожної повторності, n – кількість повторностей; \sum – сума.

Стандартне відхилення (S) = $\sqrt{\text{варіанса}}$,

$$\text{Коефіцієнт варіації} = \frac{S}{X_{ch}} * 100.$$

де: S – стандартне відхилення; X_{ch} – середня маса 100 насінин.

Якщо значення коефіцієнта варіації не перевищує 4, аналізування вважають достовірним. Коли значення коефіцієнта варіації більше, ніж 4, відраховують і зважують ще 5 повторень і обчислюють стандартне відхилення для 15-ти повторень. Будь-яке повторення, що відріз-

няється від середнього результату більше, ніж на подвоєне стандартне відхилення – вибраковуюють.

Результати аналізу заносять до робочого бланку за формою, вказаною у таблиці 17.

Таблиця 17 – **Форма записування результатів визначення маси 1000 насінин буряків**

Номер проби	Кількість насінин, шт.	Маса насіння, г	Маса 1000 насінин, г
1			
2			
3 і т.д.			
Середнє	–	–	

1.4.2.6 Визначення маси однієї посівної одиниці та розрахунок потреби і витрат насіння буряків у посівних одиницях

З метою удосконалення обліку, відпускання на сівбу та розрахунку потреби у насінні, в Україні з 1996 року введена нова *посівна одиниця* (п.о.) – кількість насіння, що дорівнює 100 тис. штук насінин буряку цукрового і відповідає світовій нормі.

Одна посівна одиниця – це одиниця обліку насіння, і не є нормою висіву насіння на один гектар. Систему обліку насіння в посівних одиницях застосовують для визначення необхідної кількості насіння під час закупівлі, виходячи з площі посіву і норми висіву. Кількість посівних одиниць в партії насіння визначають з маси партії (нетто) та маси однієї посівної одиниці.

Масу однієї посівної одиниці визначають одночасно з визначенням посівних якостей насіння у спеціалізованих контрольно-насінневих лабораторіях і в державних насінневих інспекціях.

Обчислюють масу однієї посівної одиниці за формулою:

$$Y = T \times C,$$

де: Y – маса однієї посівної одиниці насіння, кг; T – маса 1000 насінин, г; C – поправковий коефіцієнт.

Під час визначення маси однієї посівної одиниці поправковий коефіцієнт залежить від чистоти насіння. Поправковий коефіцієнт для підготовленого до сівби різними способами насіння представлено у таблиці (табл.18).

Кількість посівних одиниць у коробці, мішечку, мішку, контейнері дорівнює відношенню їх маси (нетто) до маси однієї посівної одиниці.

Якщо фактична кількість посівних одиниць насіння, одержаного споживачем, виявиться меншою, ніж 95 % кількості, вказаної в документах відправника, проводять арбітражне визначення кількості посівних одиниць, згідно з стандартом ДСТУ 4232:2003.

Таблиця 18 – Поправковий коефіцієнт для визначення маси однієї посівної одиниці (згідно з ДСТУ 4232:2003)

Насіння	Поправковий коефіцієнт	
	за чистоти насіння від 99,1 до 100 %	за чистоти насіння від 98.1 до 99.0 %
Каліброване	0,101	0,102
Оброблене захисно-стимулюючими речовинами в протруювачах	0,106	0,107
Інкустоване каліброване	0,104	0,105
Інкустоване дражоване	0,106	

Господарства, що сіють буряки, складають і подають заявки на насіння в розрізі рекомендованих сортів і гібридів, виходячи з даних про планову площу посіву буряків і середню норму висівання насіння в штуках на погонний метр рядка. Потребу господарства в насінні визначають за формулою:

$$Q = 0,222 \times S \times N,$$

де: Q – необхідна кількість насіння в посівних одиницях; S – площа посіву, га; N – норма висіву насіння, в штуках на погонний метр рядка.

Під час відвантаження насіння споживачам в супроводжувальних документах обов'язково вказують масу 1000 насінин в грамах, масу однієї посівної одиниці в кілограмах, кількість посівних одиниць в одній спожитковій та транспортній упаковці.

1.4.3 Арбітражне визначення якості насіння

Арбітражне (експертне) визначення якості насіння та порядок оформлення заяв є офіційною процедурою, яка регулює питання: установлення відповідності сортової та насінневої документації на партію насіння до вимог нормативних документів; визначення відповідності показників сортових і посівних якостей партії насіння до даних, зазначених у відповідних документах на партію.

Арбітражне визначення якості проводиться за вимогою одержувачів насіння у випадках, коли показники якості насіння за результатами їх перевірки в місці одержання мають розбіжності зі вказаними в до-

кументах відправника на величину, що перевищує допустимі розбіжності вказані в обов'язкових додатках ДСТУ 4752:2007.

Якщо фактичні розбіжності показників якості насіння перевищують допустимі, то в документі про якість насіння додатково до висновків, передбачених цим стандартом, записують. «Значення показника перевищує допустимі розбіжності з показником документа відправника. Насіння потребує арбітражного аналізу».

Арбітражне визначення посівних якостей насіння проводять обласні державні насінневі інспекції, державна насіннева інспекція АРК та акредитовані спеціалізовані контрольно-насінневі лабораторії по цукрових буряках, яким надане таке право, в тому числі Міжнародною асоціацією з тестування насіння (ISTA), за наступними показниками:

- чистота – за ГОСТ 22617.1;
- вміст домішок – за ГОСТ 22617.1;
- схожість – за ДСТУ 2292-93;
- одноростковість та багаторостковість насіння буряків цукрових – за ДСТУ 2292-93.

Для арбітражного аналізу насіння використовують дублікати середніх проб, відібрані для арбітражного аналізу, згідно з ДСТУ 4328:2004.

Процедура експертного визначення якості насіння починається з подачі споживачем заяви до державної інспекції відповідно до її компетенції.

Заяву на проведення арбітражного аналізу слід відправити протягом 10 днів з дня одержання документа про якість насіння. До заяви додають дублікат середньої проби, акт відбору середніх проб насіння, копію документа про якість, що опротестовується, копію документа про якість насіння, видану за місцем їх одержання.

Копії документів мають бути завірені печаткою господарства (організації), якому належить насіння.

Арбітражний аналіз не проводять, якщо до моменту надходження проб на аналіз закінчився строк дії документа, що опротестовується, порушені строки відбору проб, вимоги до документації та оформлення наданих на аналіз проб.

Результати арбітражного аналізу записують у документ «Висновок за результатами аналізу насіння» (додаток Е), що видається господарству (організації). В правому верхньому кутку документа вказують: «Арбітражний аналіз», який підписується начальником та завіряється печаткою державної інспекції відповідно до їх компетенції. Результати, отримані при проведенні арбітражного аналізу, порівнюють із зна-

ченнями показників якості насіння, вказаними в документі відправника та одержувача насіння після чого у «Висновок» вносять один з наступних висновків:

«Підтверджуються значення показників: _____

найменування показника

документа відправника», якщо вказане в супровідному документі відправника насіння значення показника якості знаходиться в межах допустимих розбіжностей з результатом арбітражного визначення;

«Підтверджуються значення показників: _____

найменування показника

документа одержувача насіння», якщо значення показників якості насіння документа, що був виданий в місці одержання насіння, знаходиться в межах допустимих розбіжностей з результатом арбітражного визначення;

«Дійсний результат арбітражного визначення: _____

найменування показника

якщо отримане при арбітражному аналізі значення показника якості насіння має розбіжність більше допустимої або знаходиться в межах допустимих розбіжностей зі значеннями показників обох документів, або якість насіння виявилась неоднорідною.

Допустимі розбіжності між значеннями показників знаходять в обов'язкових додатках Д-Ж ДСТУ 4752:2007 за значенням показника якості насіння, встановленого при арбітражному визначенні.

До прикладу: Схожість насіння буряків цукрових: за документами відправника – 95 %; під час перевірки в місці одержання насіння – 87 %; під час арбітражного визначення якості насіння – 85 %. Схожості 85 %, встановленій під час арбітражного аналізу, відповідає допустима розбіжність 7 %. Різниця між схожістю, вказаною відправником і отриманою під час арбітражного аналізу (87-85) – 2 %, що менше за допустиму розбіжність. В цьому випадку надається висновок: «Підтверджується значення показника схожості документа одержувача насіння».

Після обчислення середньої арифметичної величини двох показників, результат округлюється до цілого числа.

Витрати, пов'язані з проведенням експертної оцінки проб насіння, покладаються на споживача.

1.4.4 Документи, які засвідчують посівні якості насіння буряку цукрового

Визначення посівних якостей насіння, шляхом аналізу проб відібраних від партій насіння і видача сертифікатів на насіння, здійснюють-

ся органами сертифікації, відповідно до їх компетенції та акредитованими лабораторіями інших установ за рахунок коштів суб'єктів господарювання та інших джерел фінансування.

Проби насіння від партій, що підлягають реалізації, відбираються працівниками органів сертифікації, відповідно до їх компетенції, а для власних потреб самим виробником.

На насіння, яке за даними лабораторного аналізу відповідає вимогам нормативних документів, власнику видається відповідний сертифікат, залежно від призначення насіння. Використання для сівби насіння, яке не має сертифікату, виданого органами сертифікації відповідно до компетенції або не відповідає вимогам нормативних документів, забороняється.

Насіння буряків цукрових має супроводжуватися наступними документами:

- «Посвідчення про кондиційність насіння цукрових буряків» (додаток Д), далі «Посвідчення»;
- «Висновок за результатами аналізу насіння цукрових буряків» (додаток Е), далі «Висновок»;
- «Свідоцтво на насіння цукрових буряків» (додаток Ж), далі «Свідоцтво»;
- «Сертифікат (національний) на насіння цукрових буряків» (додаток Г), далі «Сертифікат»;
- «Міжнародний сертифікат на насіння цукрових буряків», далі «Міжнародний сертифікат»;

«Посвідчення» і «Висновок» видають акредитовані державні насінневі інспекції або акредитовані спеціалізовані контрольно-насінневі лабораторії по дослідженню насіння буряків цукрових на основі даних, одержаних після аналізування середніх проб насіння буряків цукрових згідно з ДСТУ 2292- 93, ДСТУ 4232-2003, ДСТУ 4328:2004, ТОСТ 22617.1.

«Посвідчення» видають на партії насіння, які за всіма показниками якості відповідають вимогам відповідних ДСТУ 3226-95, ДСТУ 4231-2003.

«Висновок» видають, якщо партія насіння хоча б за одним показником не відповідає встановленим нормам або аналізувалася не за всіма показниками якості.

«Свідоцтво» на заготовлюване насіння оформляють його виробники на основі «Посвідчення» або «Висновку» та «Актів апробації посівів».

Кожна партія чи частина партії насіння, підготовленого до сівби цукрових буряків на промислові цілі, має супроводжуватись «Серти-

фікатом». «Сертифікат» на партію насіння видають насінневі заводи на основі показників «Посвідчення».

«Міжнародний сертифікат» – це документ про якість насіння бур'яків цукрових, який виданий згідно з «Міжнародними правилами аналізування насіння» лабораторіями, уповноваженими Міжнародною асоціацією з випробування насіння (ІСТА).

«Посвідчення» набуває чинності з дня закінчення аналізу на схожість. Термін чинності «Посвідчення» для насіння з вологістю до 11 % – 12 місяців, до 14 % – 6, більше 14% – 2 місяці.

Після закінчення терміну дії «Посвідчення», за необхідності, проводять повторний аналіз на схожість і вологість. Якщо за цими показниками насіння буде кондиційним, видають нове «Посвідчення», в яке заносять дані про схожість і вологість, визначені під час останнього аналізування, а інші показники переносять із попереднього «Посвідчення», яке після цього анулюють.

Якщо в партії насіння бур'яків цукрових виявлено насіння карантинних бур'янів та шкідників, у «Висновку» за допомогою штампів ставлять відмітку «Карантин! Висів та вивіз заборонено!».

На одну й ту ж партію насіння в один і той же час може бути чинним лише один документ про якість.

Якщо документ загублено, допускається видача дублікату. Дублікат документа про якість насіння має бути точною копією заповненого оригінала документа з поміткою «Дублікат».

Придбання насіння без відповідних сортових та посівних документів пов'язане з високими ризиками. Адже таке насіння може мати низьку якість або навіть не відповідати сорту. Тому Міністерство аграрної політики та продовольства України і Держстандарт затвердили Наказ «Про створення органу із сертифікації насіння сільськогосподарських культур».

Згідно з даним наказом, функції такого органу здійснює Державна насіннева інспекція України, а обласні, районні й міські держнасінінспекції – функції випробувальних лабораторій із сертифікації насіння в системі УкрСЕПРО.

Ця структура займається сертифікацією насінневої продукції, проводить атестацію виробництва, технічний нагляд за сертифікованою продукцією. Натомість випробувальні лабораторії не лише виконують роботи з випробування насіння, що сертифікується, а й беруть участь у проведенні технічного нагляду та інспекційного контролю за насінництвом.

За результатами атестації Міністерство аграрної політики та продовольства України видало дозвіл спеціалізованим установам та гос-

подарствам на вирощування базисного і фабричного насіння буряків цукрових, на яке затверджено відповідну форму сертифіката, який викладений українською та англійською мовами. Ці документи реєструються Державною насінневою інспекцією. Надалі вони супроводжують партії насіння буряків цукрових. Без оригіналу сертифіката продаж насіння заборонено.

1.4.5 Сучасні способи підготовки насіння буряка цукрового на спеціалізованих насінневих заводах України

Вирощування буряка цукрового за інтенсивними технологіями, що передбачають сівбу на кінцеву густоту, можливе лише за наявності високоякісного насіння. Якість насіння буряка цукрового, підготовленого до сівби, регламентується державним стандартом (ДСТУ 3226-95).

Діаметр основної фракції насіння становить 3,5-4,5 мм. За домовленістю між виробником насіння і його споживачем, допускається підготовка насіння інших розмірів, у тому числі, і фракції 4,5-5,5 мм. За використання насіння діаметром 4,5-5,5 мм є свої як недоліки, так і переваги. Серед недоліків – енергія проростання, як правило нижча; насіння потребує більшої кількості вологи для проростання, ніж насіння фракції 3,5-4,5 мм. Серед переваг – за пересихання верхнього шару ґрунту (на глибині до 3 см) сівбу можна проводити на глибину 3,5-4 см, але не глибше, тобто у вологий шар ґрунту.

Кінцевим етапом передпосівної підготовки насіння буряка цукрового на спеціалізованих насінневих заводах є його протруєння, інкрустування, капсулювання та дражування.

Протруєння – це технологічний процес обробки насіння водними суспензіями захисно-стимулюючих речовин з метою захисту проростків та молодих рослин від ушкодження шкідниками і хворобами. Суміш для протруєння, крім захисних препаратів, може містити барвники та прилипачі. Технологія протруєння не дозволяє рівномірно розподілити діючу речовину на поверхню насіння, нанесені препарати частково обсипаються, що зменшує ефективність захисту і спричиняє забруднення довкілля.

Протруєне насіння (оброблене захисно-стимулюючими речовинами) – насіння, оброблене тільки інсектицидами, фунгіцидами, барвниками або іншими речовинами, які не спричиняють істотних змін його розмірів, форми та маси (рис. 41, кольор. вкл.).

Останнім часом для надійнішого закріплення отрутохімікатів на насініні почали застосовувати різні клеючі речовини. Якщо немає

потреби змінювати розміри чи форму насіння, отрутохімікати та інші біологічно активні препарати наносять на його поверхню тонким шаром разом з клеючими і плівкоутворюючими речовинами. Цей процес називають інкрустуванням.



Рис. 41. Протрусне насіння

Інкрустування – це рівномірна дрібнодисперсна обробка поверхні насіння сумішшю компонентів, за якої обриси насіннини зберігаються, але частково змінюється її розмір і форма. Суміш компонентів для інкрустування складається з інертних органічних і мінеральних речовин, інсектицидів, фунгіцидів, барвників та клеючих речовин.

Технологія інкрустування передбачає доведення вологості насіння до 10 %, що дозволяє тривалий час зберігати його без зниження посівних якостей.

Інкрустоване насіння – оброблене насіння з частково зміненими, але близькими до вихідних розмірами і формою. За інкрустування захисно-стимулюючі препарати надійно закріплюються на насінні клеючими речовинами і покриваються захисною плівкою, що усуває недоліки традиційного протруювання. Матеріали для інкрустування можуть вміщати інсектициди, фунгіциди, барвники та інші речовини (рис. 42, кольор. вкл.).

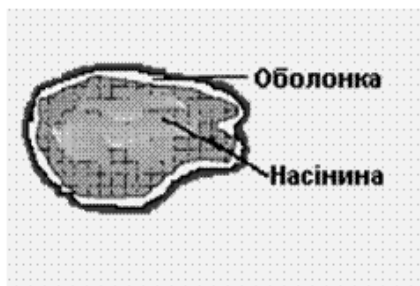
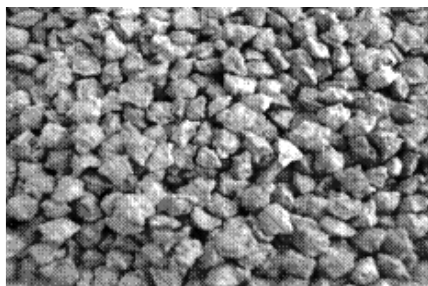


Рис. 42. Інкрустоване насіння

Крім вищевказаних способів, використовують технологію покриття насіння спеціальними сумішами речовин, з метою підвищення його сипучості та збільшення розмірів – дражування насіння.

Дражування – це комплексний прийом, який включає в себе нанесення на насіння інертних органічних та мінеральних речовин, з метою створення рівномірно-кулеподібної форми для кожної насінини, що забезпечує точне розміщення насіння в рядку і дозволяє у 2-3 рази зменшити норму висіву.

Дражоване насіння - насіння в оболонці кулеподібної форми, що містить, як правило, окремих плід, форму і розміри якого не помітно. Таке насіння призначене для точної сівби.

Дражувальні суміші можуть вміщувати інсектициди, фунгіциди, мікроелементи, регулятори росту, барвники та інші речовини (рис. 43, кольор. вкл.).

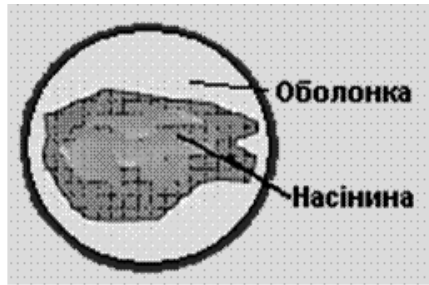
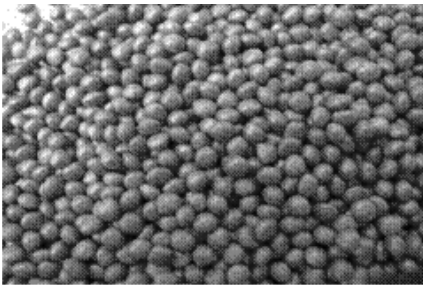


Рис. 43. Дражоване насіння

Однак, в Україні дражоване насіння не знайшло широкого використання через недостатню кількість вологи у період сівби і ризику нерівномірного одержання сходів. Для проростання насінини і одержання сходів необхідно 150-180 % води від її маси. Маса дражованого насіння удвічі більша, ніж недражованого (інкрустованого або протруєного), тому для такого насіння потрібно, відповідно, більше вологи.

Нині в Україні розроблено ще один спосіб підготовки насіння до сівби – це капсулювання насіння (патент України № 12151 «Спосіб капсулювання насіння буряків»).

Капсульоване насіння – насіння, що знаходиться в спеціальній оболонці (капсулі), яка містить поживні, стимулюючі, захисні та інертні речовини. Кількість інертних речовин, які визначають форму і забезпечують уніфікацію його розміру, залежить від фізико-механічних та біологічних властивостей насіння. Форма капсульованого насіння

порівняно з дражованим менше наближена до кулеподібної, і капсула містить окремий плід (рис. 44, кольор. вкл.).

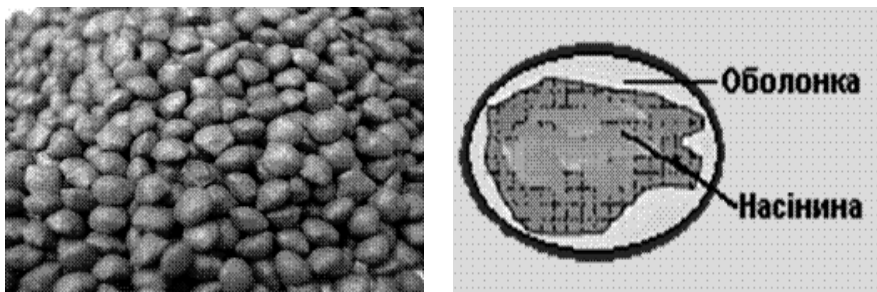


Рис. 44. Капсульоване насіння

Хоча форма капсульованого насіння відрізняється від дражованого, але воно висівається так само рівномірно, як і дражоване.

Однак капсульоване насіння має суттєві переваги, а саме:

- порівняно з дражованим насінням капсульоване потребує значно меншої кількості вологи для проростання, що забезпечує можливість сівби буряків цукрових на кінцеву густоту в усіх бурякосіючих зонах України;

- оптимізація форми і розмірів насінини, вибір кількості та співвідношення компонентів оболонки. залежно від фізико-механічних та біологічних властивостей насіння, забезпечує підвищену польову схожість та одночасне проростання його в польових умовах.

Крім цього, капсульоване насіння має такі ж переваги, що і дражоване та інкрустоване насіння. Хімічні препарати включені в окремі оболонки насінини, а спосіб нанесення забезпечує рівномірну дрібнодисперсну обробку поверхні насіння хімічними препаратами і виключає їх обсіпання або вимивання, що суттєво підвищує ефективність захисту сходів від шкідників і хвороб, а також безпечність для людей і навколишнього середовища. Збагачення насіння мікроелементами, фізіологічно активними речовинами забезпечує одержання дружніших сходів і збільшення збору цукру.

Схожість, одноростковість і вирівняність насіння складає 90 % і більше. Високі посівні якості насіння дають можливість зменшити норму висіву до 1,3-1,6 посівних одиниць на 1 га, тобто проводити сівбу на кінцеву густоту з рівномірним розміщенням його в рядках.

Сівба на кінцеву густоту забезпечує зменшення затрат праці та коштів на придбання насіння, формування густоти насадження і зниження собівартості продукції та забезпечує оптимальну площу жив-

лення рослин, в результаті чого величина і форма коренеплодів – більш однорідні, що дає можливість провести збирання буряків цукрових без втрат.

Ефективне використання дражованого, капсульованого та інкрустованого насіння можливе лише за високого рівня агротехніки вирощування.

Питання для самоконтролю

1. Правила приймання насіння буряків цукрових насінневими заводами і відпускання їх бурякосіючим господарствам.

2. Правила пакування, маркування та зберігання насіння буряків цукрових.

3. Відбір і оформлення середніх проб насіння буряків цукрових відповідно до вимог ДСТУ.

4. Схема аналізу насіння буряків цукрових на чистоту.

5. Вирівняність каліброваного насіння за розмірами і порядок її визначення.

6. Що таке однонасінність і як вона визначається?

7. Порядок і умови визначення енергії проростання та схожості насіння буряків цукрових.

8. Які проростки буряків цукрових відносять до ненормальнопророслих.

9. Як визначають одноростковість насіння буряків цукрових.

10. Визначення маси 1000 насінин буряків цукрових.

11. Посівна одиниця, її призначення.

12. Визначення маси однієї посівної одиниці та розрахунок потреби і витрат насіння буряків у посівних одиницях.

13. Технічні вимоги ДСТУ на кондиційне насіння буряків цукрових.

14. Арбітражне визначення якості насіння.

15. Документи, які засвідчують посівні якості насіння буряків цукрових і хто їх видає.

16. Способи підготовки насіння на насінневих заводах (протруєння, інкрустація, дражування, капсулювання).

Орієнтовні теми рефератів до розділу 1

1. Шляхи підвищення польової схожості насіння буряка цукрового.

2. Використання ЦЧС для створення гібридів буряка цукрового.

3. Фактори, що впливають на технологічні якості коренеплодів.

4. Зміна технологічних якостей коренеплодів, залежно від погодних умов, системи удобрення та строків збирання буряка цукрового.

5. Вплив типу розеток листків на продуктивність фотосинтезу буряка цукрового.

6. Роль прикореневого і позакореневого підживлення на підвищення врожайності та технологічних якостей коренеплодів буряка цукрового.

7. Вплив способів передпосівного обробітку ґрунту на підвищення польової схожості насіння буряка цукрового.

8. Роль міжрядних розпушувачів ґрунту на поліпшення умов формування врожаю буряка цукрового.

9. Шляхи підвищення цукристості коренеплодів буряка цукрового.

10. Вплив строків збирання буряку цукрового на збір цукру з одиниці площі.

Розділ 2

ОЛІЙНІ КУЛЬТУРИ

Найбільшою групою серед технічних культур є олійні культури.

До олійних належать культури, в насінні або плодах яких міститься не менше ніж 15 % олії. Таких рослин, що належать до різних ботанічних родин, нараховується понад 340 видів.

Промислові олійні культури можна поділити на основні олійні культури та культури подвійного використання. Рослини, які вирощують головним чином, для одержання з насіння олії, а продукти їх переробки є другорядними, порівняно з олією, є олійними. До суто олійних належать такі культури, як соняшник, ріпак, рицина, кунжут і сафлор.

Друга група – прядивно-олійні культури, з яких окрім вилученої олії одержують дуже цінне волокно – це бавовник, льон і коноплі.

Третя група – білково-олійні культури – це соя і арахіс, в їхньому насінні неліпідна частина є більш цінною (легкозасвоюваний харчовий білок).

До четвертої групи належать пряно-олійні рослини – це гірчиця, перила, лялеманція, з неліпідної частини яких вилучають прянощі.

Окрему групу становлять ефіроолійні рослини, в насінні або вегетативних органах яких накопичуються леткі олії із сильним і приємним ароматом.

Географія олійних культур досить широка. Умовно регіонально можна виділити олійні культури, що вирощуються у:

- районах помірних широт (ріпак, льон, соняшник, соя, рицина);
- субтропічних (соя, маслина, бавовник, арахіс, кунжут, рицина);
- тропічних (олійна і кокосова пальми).

Рослинні олії мають велике харчове й технічне значення, їх використовують як харчовий продукт у натуральному вигляді, для виготовлення маргарину, в консервній, харчовій і кондитерській промисловості. Цінність харчової рослинної олії зумовлена вмістом у ній біологічно активних жирних кислот, які організмом людини не синтезуються, а засвоюються лише у готовому вигляді.

До складу рослинних олій багатьох олійних культур входять також і інші цінні для організму біологічно активні речовини – фосфатиди, стерини, вітаміни.

Олію використовують також для виготовлення оліфи, фарб, стеарину, лінолеуму, лаків, у електротехнічній, шкіряній, металообробній, хімічній, текстильній та інших галузях промисловості, а ефірну олію у фармацевтичній та парфумерній промисловостях.

Побічні продукти переробки насіння олійних культур, а саме макуха і шрот – цінний концентрований корм для тварин, що містить 35-40 % білка. Білок олійних культур містить аргініну удвічі більше, ніж зерно кукурудзи чи пшениці, а також гістидин, лізин та інші незамінні амінокислоти.

Значну кількість олійних рослин вирощують як просапні культури, тому вони мають агротехнічну цінність, адже є добрими попередниками для наступних культур сівозміни, особливо для зернових хлібів.

2.1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР

Завдання до розділу.

1. Вивчити ботанічну характеристику олійних культур.
2. Вивчити характеристику олії за йодним, кислотним числом та числом омилення.
3. Навчитися розпізнавати олійні культури за сходами, типом листка, суцвіття, плоду та за формою насіння.

Прилади та обладнання: гербарій рослин, колекція плодів і насіння, планшети, фото та малюнки із зображенням рослин, розбірні дошки, шпатель, лупи.

Хід роботи. За наведеним теоретичним матеріалом, гербарієм рослин, колекцією плодів і насіння, планшетами та малюнками студенти вивчають характеристику олії за йодним, кислотним числом та числом омилення, набувають навичок щодо розпізнавання олійних культур за морфологічними ознаками.

Олійні культури належать до різних ботанічних родин, тому відрізняються між собою за морфологічною будовою, біологічними особливостями та характеристикою олії (табл. 19).

Рослинна олія є складним ефіром триатомного спирту гліцерину та жирних кислот.

Важливим показником якості олії є здатність висихати, що характеризується *йодним числом* (визначається кількістю грамів йоду, яка приєднується до 100 грамів олії). Чим вище йодне число, тим швидше висихає олія.

Таблиця 19 – Характеристика основних олійних культур

Назва культури	Ботанічна родина	Вміст олії в насінні, %	Характеристика олії		
			йодне число	число омилення	кислотне число
Соняшник <i>Heliantus annus</i>	Айстрові <i>Asteraceae</i>	40-58	120-145 (напіввисихаюча)	182-195	0,1-2,4
Сафлор <i>Cartamus tinctorius</i>	Айстрові <i>Asteraceae</i>	25-37	115-135 (напіввисихаюча)	185-205	0,8-5,8
Рицина <i>Ricinus communis</i>	Молочайні <i>Euphorbiaceae</i>	45-60	81-85 (невисихаюча)	183-187	1,0-6,8
Арахіс <i>Arahis hipogaea</i>	Бобові <i>Fabaceae</i>	41-56	82-103 (невисихаюча)	180-205	0,03-2,4
Соя <i>Glicine hispida</i>	Бобові <i>Fabaceae</i>	14-25	107-137 (напіввисихаюча)	183-201	0,08-2,4
Мак <i>Papaver somniferum</i>	Макоцвітні <i>Papaveraceae</i>	45-65	135-143 (висихаюча)	192-198	2,2-11,0
Перила <i>Perilla ocimoides</i>	Губоцвітні <i>Lamiaceae</i>	40-50	181-206 (висихаюча)	189-197	0,6-3,9
Лялеманція <i>Lalemantia iberica</i>	Губоцвітні <i>Lamiaceae</i>	24-37	161-203 (висихаюча)	181-185	0,8-4,4
Кунжут <i>Sesamum indicum</i>	Кунжутні <i>Pedaliaceae</i>	48-63	103-112 (напіввисихаюча)	171-186	0,4-2,6
Льон олійний <i>Linum usitatissimum</i>	Льонові <i>Linaceae</i>	30-50	165-192 (висихаюча)	186-192	0,5-3,5
Ріпак <i>Brassica napus oleifera</i>	Капустяні <i>Brassicaceae</i>	45-52	95-115 (напіввисихаюча)	165-185	0,1-11,0
Рижій <i>Camelina sativa</i>	Капустяні <i>Brassicaceae</i>	40-45	130-154 (висихаюча)	181-188	0,2-13,2
Гірчиця сиза <i>Brassica jncea</i>	Капустяні <i>Brassicaceae</i>	35-47	92-119 (напіввисихаюча)	182-183	0,01-3,0
Гірчиця біла <i>Sinapis alba</i>	Капустяні <i>Brassicaceae</i>	44-48	91-100 (напіввисихаюча)	168-171	0,4-2,6

За здатністю висихати розрізняють три групи рослинної олії:

– *висихаюча* (йодне число понад 130), вона використовується, в основному, для технічних потреб (льонова, рижієва, конопляна, макова, з перили і лялеманції);

– *напіввисихаюча* (йодне число 85-130), сюди належить харчова олія (соняшникова, соєва, кунжутова, ріпакова, гірчицна, сафлорова);

– *невисихаюча* (йодне число менше 85), арахісова (харчова) і рицинова (технічна, фармацевтична).

Висока якість олії визначається відсутністю чи мінімальною кількістю вільних жирних кислот. Вміст їх визначається *кислотним чис-*

лом, тобто кількістю міліграмів КОН, потрібного для нейтралізації вільних жирних кислот у 1 грамі олії.

Важливим показником якості олії, яка використовується для виготовлення мила є число омилення. *Число омилення* визначають кількістю міліграмів КОН, потрібного для нейтралізації зв'язаних з гліцерином та вільних жирних кислот у 1 грамі олії.

Олійні культури вирощують майже в усіх країнах світу, проте у кожній з країн є своя провідна олійна культура.

В Україні такою культурою є соняшник і ріпак, у США – соя, Канаді – льон олійний, Англії та Індії – ріпак, Азії і Африці – арахіс. Соя, арахіс, ріпак, льон олійний, соняшник і кунжут займають найбільші посівні площі в світі.

2.1.1 Визначення олійних культур за сходами

Олійні рослини у фазу сходів дуже добре відрізняються одна від одної за величиною і формою сім'ядолей (рис. 45, кольор. вкл.).

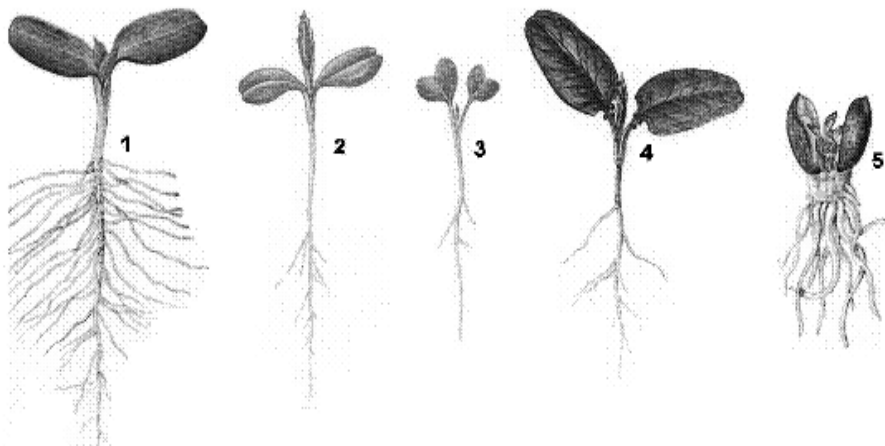


Рис. 45. Відмінні ознаки олійних рослин за сходами: 1 – соняшник, 2 – сафлор, 3 – гірчиця сиза, 4 – ріцина, 5 – арахіс.

Більшість олійних культур під час проростання насіння виносять на поверхню ґрунту сім'ядолі, які з часом стають зеленими і беруть участь у фотосинтезі.

Перші, несправжні, сім'ядольні листочки знаходяться на верхівці підсім'ядольного коліна, яке інтенсивно росте в довжину під час проростання насіння. Через деякий час з точки росту, яка знаходиться між сім'ядолями, з'являються перші справжні листки.

Поява справжніх листків свідчить про настання першої фази – сходів. Для кожної рослини властиві певні форма та величина сім'ядольних і справжніх листків. Основні відмінні ознаки сходів олійних культур наведені в таблиці 20.

Таблиця 20 – **Ознаки сходів олійних культур**

Культура	Форма та величина сім'ядольних листочків	Форма та величина справжніх листочків	Опушення листочків
Соняшник	Оберненойцеподібні, довжина 15-20 мм, ширина 8-10 мм	Широколанцетні, загострені зверху, довжина 20-30 мм, ширина 8-12 мм	Густо опушена вся поверхня вкрита щорсткими щетинками
Сафлор	Оберненойцеподібні, ширина 6-8 мм	Яйцеподібні, довжина 12-15 мм, ширина 6-10 мм	Не опушені
Рицина	Широкоовальні, довжина 50-80 мм, ширина 45-50 мм	7-9-лопатеві на довгих черешках	Не опушені
Кунжут	Овальні або еліптичні, довжина до 30 мм, ширина до 20 мм	Видовженоовальні з видовженозаокругленою верхівкою	Опушені
Перила	Широкоовальні	Широкояйцеподібні, довжина 15-20 мм, ширина 10-15 мм	Слабко опушені
Лялеманція	Овальні	Коротколанцетні із слабо зазубреними краями, довжина 10-15 мм, ширина 5-7 мм	Слабко опушені
Мак	Лінійні, довжина 5-6 мм, ширина 0,5-0,7 мм	Яйцеподібно-видовжені, краї зазубрені, довжина 6-8 мм, ширина 4-6 мм	Не опушені
Арахіс	Широкоовальні, ширина 10 мм	Парнопірчасті з 2-4 парами листочків, довжина 15-25 мм, ширина 8-10 мм	Слабко опушені
Ріпак	Округлі, довжина 6-10 мм, ширина 12-15 мм	Округло-овальні, довжиною 25-30 мм, шириною 12-15 мм	Не опушені
Гірчиця біла	Дволопатеві, з великою виймакою, довжина 8-12 мм, ширина 13-16 мм	Ліроподібно-надрізні, довжина 30-35 мм, ширина 14-17 мм	Опушені жорсткими волосками
Гірчиця сиза	Дволопатеві, з великою виймакою, круглі, довжина 5-8 мм, ширина 13-14 мм	Округло-овальні, довжина 20-26 мм, ширина 10-15 мм	Не опушені
Рижій	Овальновидовжені, довжина 8-10 мм, ширина 4-5 мм	Ланцетновидовжені, довжина 12-15 мм, ширина 5-7 мм	Слабко опушені

2.1.2 Визначення олійних культур за стеблами

Оскільки більшість олійних рослин, що використовуються у виробництві, належать до різних родин, то вони значно відрізняються за морфологічними особливостями будови і розмірами стебла, а саме – висота стебла, характер галузнення, розміщення листків, опушення, наявність воскового нальоту на вегетативних органах тощо.).

Найкраще олійні рослини розрізняються у фазу цвітіння, коли найбільш чітко видно всі ознаки стебла (табл. 21).

Таблиця 21 – Відмінності олійних рослин за стеблами

Культура	Ознаки			
	висота, см	розгалуженість	форма поперечного розрізу	опушення
Соняшник	100-250	прямостояче, не розгалужене	округла	опушене шорсткими волосками
Сафлор	до 100	розгалужене	округла	не опушене
Рицина	50-500	колінчасто-зігнуте, розгалужене	округла	покрите восковим нальотом
Кунжут	до 150	прямостояче, розгалужене	восьмигранна	опушене
Мак	80-100	розгалужене	округла	не опушене
Арахіс	до 75	розгалужене	округла	не опушене
Перила	90-120	сильно розгалужене	чотиригранна	опушене рідкими волосками
Лялеманція	35-45	розгалужене	чотиригранна	слабко опушене
Гірчиця біла	40-60	прямостояче, розгалужене	округла	покрите шорсткими волосками
Гірчиця сиза	30-90	прямостояче, розгалужене	округла	опушене в нижній частині
Ріпак	80-100	розгалужене	округла	покрите сильним восковим нальотом
Рижій	25-50	слабко розгалужене	округла	слабко опушене

2.1.3 Визначення олійних культур за суцвіттями і квітками

Поява генеративних органів у всіх сільськогосподарських рослин є важливим етапом у їх розвитку і має виключно велике значення в продуктивності вирощуваної культури. Оскільки більшість олійних культур належать до різних родин, то їм характерні різні типи суцвіттів і квіток (табл. 22).

Таблиця 22 – Відмінності олійних рослин за суцвіттями і квітками

Культура	Суцвіття	Квітка		Забарвлення віночка
		тип	величина	
Соняшник	кошик, діаметром 14-40 см	язичкові безстатеві й трубчасті – двостатеві	великі (язичкові) й малі (трубчасті)	помаранчеве або жовте
Сафлор	кошик, діаметром 3-4 см	трубчасті, двостатеві	дрібні	яскраво-помаранчеве або червоне
Рицина	китиця, довжиною до 70 см	чоловічі й жіночі	дрібні	–
Кунжут	1-3 квітки в пазусі листка	двогубі, зрослопелюсткові, двостатеві	великі	рожеве, біле, фіолетове
Мак	поодинокі квітки на верхівці стебла	чотирипелюсткові	дуже великі	біле, червоне, фіолетове, синє
Арахіс	окремі квітки	метеликові, надземні й підземні	невеликі	надземні лимонно- або помаранчево-жовте
Перила	китиця	двогубі, опушені	дрібні	біле
Лялеманція	несправжні волоті	трубчасті, двогубі	дрібні	біле або рожеве
Гірчиця біла	китиця	чотирипелюсткові, двостатеві	дрібні	жовте
Гірчиця сиза	щитоподібна китиця	чотирипелюсткові, двостатеві	дрібні	яскраво-жовте
Ріпак	китиця	чотирипелюсткові, двостатеві	дрібні	світло-жовте
Рижій	китиця	чотирипелюсткові, двостатеві	дрібні	блідо-жовте

2.1.4 Визначення олійних культур за плодами та насінням

Плодами олійних культур є: *сім'янка* (соняшник, сафлор), *стручок* (ріпак, гірчиця, рижій), *біб* (арахіс, соя), *коробочка* (мак, рицина, лялеманція, перила, льон, кунжут). Для сівби олійних культур використовують як власне насіння (гірчиця, ріпак, рижій), так і плоди (соняшник, сафлор, арахіс).

За зовнішнім виглядом плоди і насіння більшості олійних культур легко розрізняються між собою, за винятком олійних капустяних культур (рис. 44).

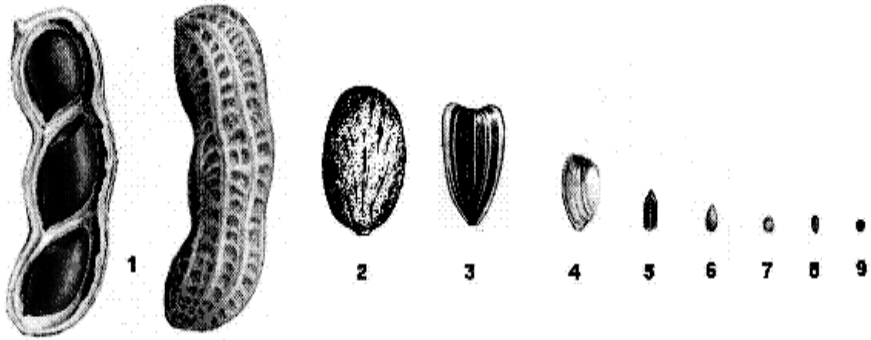


Рис. 44. Насіння і плоди олійних культур: 1 – арахіс, 2 – рицина, 3 – соняшник, 4 – сафлор, 5 – лялеманція, 6 – кунжут, 7 – гірчиця сиза, 8 – рижій, 9 – ріпак.

Ознаки плодів і насіння основних олійних культур наведені в таблиці 23.

Таблиця 23 – Характерні ознаки плодів і насіння олійних культур

Культура	Тип і форма плоду	Поверхня плодової оболонки	Форма і поверхня насіння	Колір насіння	Маса 1000 насінин, г
1	2	3	4	5	6
Соняшник	Сім'янка з шкірястим оплоднем, слабко чотиригранна, донизу звужена	Гола, ребриста, білого, чорного кольору з різною кількістю смужок	Плід опуклий, ядро – яйцеподібне, вкрите тонкою прозорою оболонкою	Біле	45-75
Сафлор	Сім'янка з гладеньким оплоднем, овально-чотиригранна, донизу звужена	Гола з поперечними ребрами, біла	Плід опуклий, ядро – яйцеподібне, вкрите тонкою прозорою оболонкою	Біле	40-45
Рицина	Трьохгнізда коробочка, округло-овальна	З шипами або гладенька коричневого або зеленого кольору	Овальна або яйцеподібна, оболонка тонка	Сіре, коричневе, червоне з мозаїкою	200-500
Кунжут	Видовжена 2-4 гнізда коробочка	Опушена, темно-зелена, бура, коричнева	Яйцеподібна, плоска, гладенька	Біле, коричневе, червоне	2,5-5,0

1	2	3	4	5	6
Перила	Округлий горішок	Гола, світло-коричнева	Округла з сітчастим візерунком	Біле, сіре, буре	2,5-5,0
Лялеманція	Видовжена коробочка з 4-ма насінинами	Гола, темно-коричнева	Видовжено-яйцеподібна	Коричневе, чорне з білим рубчиком	4,5-5,0
Мак	Видовжено-овальна коробочка	Горбкувата, сегментована	Ниркоподібна, сплюснута	Сіре, фіолетове, біле	0,4-0,6
Арахіс	Біб схожий на кокон шовкопряда	Сітчаста, солом'яно-жовта	Округла, довгастоовальна	Біло-рожеве, темно червоне	200-900
Ріпак	Стручок вузький з тонким довгим носиком	Гладенька або слабко горбкувата	Округла	Майже чорне, блискуче	4,0-6,0
Гірчиця біла	Стручок дугоподібний, носик мечоподібний	Жорстко опушена, солом'яно-жовта	Округла, тонкосітчаста	Жовто-біле	4,0-6,5
Гірчиця сиза	Стручок тонкий, лінійний, чотиригранний	Горбкувата, солом'яно-жовта	Овально-округла з крупною сіткою	Коричневе з сіруватим нальотом	1,7-4,0

Насіння і плоди олійних культур одного чи різних видів і навіть однієї рослини значно різняться за морфологічними ознаками, хімічним складом та фізіологічними властивостями. Така різноякісність призводить до того, що при характеристиці насіння і плодів доводиться говорити про їх середні або типові ознаки. Маса 1000 насінин олійних культур коливається від 0,4 до 900 грамів.

2.2 БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР

Завдання до розділу.

1. Вивчити народногосподарське значення олійних культур.
2. Вивчити морфологічну будову: стебел, листків, суцвіть, типи плодів та насіння олійних культур.
3. Вивчити біологічні особливості олійних культур.
4. Вивчити елементи технології вирощування олійних культур.

Прилади та обладнання: гербарій рослин, колекція плодів і насіння, планшети, фото та малюнки із зображенням рослин, розбірні дошки, шпатель, лупи.

Хід роботи. За допомогою гербарію рослин, колекцією плодів і насіння, фото та малюнків рослин та поданим теоретичним матеріалом студенти вивчають народногосподарське значення, морфологічну будову і біологічні особливості рослин та елементи технології вирощування основних олійних культур.

2.2.1 Соняшник

Народногосподарське значення

Соняшник – основна олійна культура в Україні, насіння його районуваних сортів і гібридів містить 40-58 % олії, а селекційних – до 60 %. Порівняно з іншими олійними культурами соняшник дає найбільший вихід олії з одиниці площі – 750 кг/га в середньому по Україні. На соняшникову олію, що використовується у харчовій промисловості припадає 98 % загального виробництва олії в Україні. Соняшникову олію широко використовують як продукт харчування у натуральному вигляді. До складу соняшnikової олії входять дуже цінні для організму людини компоненти: фосфатиди, стерини, вітаміни А, D, Е, К.

Лузга – вихід 16-22 % від маси насіння – є сировиною для виробництва гексозного й пентозного цукру. Із гексозного цукру виробляють етиловий спирт і кормові дріжджі, із пентозного – фурфурол, який використовують під час виготовлення пластмаси, штучного волокна та іншої продукції.

Кошки соняшнику – вихід 56-60 % від маси насіння – є грубим кормом для тварин, їх добре поїдають вівці та велика рогата худоба. За поживністю борошно з кошків прирівнюється до пшеничних висівків, з них виробляють харчовий пектин, який використовується у кондитерській промисловості.

Соняшник також вирощують як кормову культуру, він може дати до 600 ц/га і більше зеленої маси, яку в чистому вигляді, чи у сумішах з іншими кормовими культурами, використовують при силосуванні. Силос із соняшнику добре поїдається худобою і за поживністю не поступається кукурудзяному силосу.

Стебла соняшнику можна використовувати для виготовлення паперу, а після їх спалювання попіл – як добриво. Жовті пелюстки язичкових квіток соняшнику використовують як ліки у фітотерапії.

Соняшник до того ж – чудова медоносна рослина, з 1 га його посівів, під час цвітіння, бджоли збирають до 40 кг меду, при цьому значно поліпшується запилення квіток, що підвищує врожай насіння.

Батьківщиною соняшнику вважають південно-західну частину Північної Америки, де й нині ростуть його дикі форми. В Україну його завезли на початку XVIII ст. і тривалий час (понад 125 років) вирощували як декоративну рослину та з метою одержання насіння, яке використовували як ласощі замість горіхів.

Нині олійний соняшник поширений на всіх континентах Земної кулі. За даними ФАО, загальна площа його посівів у світі становить понад 14,5 млн га. На великих площах його висівають в Україні, Аргентині, США, Китаї, Іспанії, Туреччині, Румунії, Франції та багатьох інших країнах.

В Україні посіви соняшнику займають понад 3,5 млн га, найбільші посівні площі у Дніпропетровській, Донецькій, Запорізькій, Кіровоградській, Луганській, Миколаївській, Одеській, Херсонській і Полтавській областях. Середня врожайність насіння соняшнику в Україні, в останні роки, становила 16-18 ц/га.

Ботанічна характеристика

Соняшник належить до родини Айстрові (*Asteraceae*), роду *Helianthus*. Рід об'єднує понад 50 видів, більшість з яких – багаторічні. З однорічних видів у культурі поширений лише один вид – *Helianthus annuus* L. За сучасною класифікацією даний вид поділяють на два самостійних: соняшник культурний (*Helianthus cultus* Wenzl) і дикорослий (*Helianthus ruderalis* Wenzl).

Культурний соняшник має два підвиди – посівний (*sativus*) і декоративний (*ornamentalis*).

Культурний соняшник посівний (польовий) – це однорічна рослина (рис. 47).

Коренева система – стрижнева, дуже розгалужена, проникає в ґрунт на глибину 2-3 м. Від вертикального стрижневого кореня відходять міцні бічні розгалуження, які утворюють 2-3 яруси, залежно від стану зволоження ґрунту і розподілу в ньому поживних речовин. Ще можуть утворюватися стеблові корені, що відростають від підсід'ядольного коліна у вологому шарі ґрунту.

Стебло – прямостояче, дерев'янисте, трубчасте, заповнене губчатою паренхімою, у діаметрі 3-5 см і висотою 120-180 см і більше. Стебла сучасних гібридів соняшнику не гілкуються, утворюючи лише один кошик, що сприяє рівномірнішому дозріванню і підсиханню насіння. На початку дозрівання верхня частина стебла згинається під вагою кошика, тому бажано, щоб кути нахилу верхніх частин стебел з кошиками до уявного продовження прямостоячого стебла склали 115-135° (рис. 48).



Рис. 47. Загальний вигляд соняшнику:
1 – корінь, 2 – верхня частина рослини,
3 – суцвіття, 4 – язичкова квітка, 5 – плід.

– у лузальних. Зовнішня поверхня дозрілого кошика має випуклу, плоску або увігнуту форму. У кошику утворюються квітки двох типів: крайові – язичкові та у середині – трубчасті.

Язичкові квітки – безстатеві й безплідні, розміщені одним або двома рядами, яскраво-жовтого або помаранчевого кольору, довжиною до 10 см і являють собою одну велику пелюстку. Вони виконують функцію приваблювання комах для перехресного запилення. Їхня кількість незалежно від розміру кошика, не більше 100.

Листки – овально-серцеподібної форми із загостреною верхівкою та зубчастими краями. Нижні листки (перші чотири) – супротивні, вищі по стеблу – чергові. Усі вони вкриті короткими жорсткими щетинками. Черешки довгі, дорівнюють, або перевищують за довжиною, листові пластинки.

Довжина листової пластинки коливається від 10 до 40 см. Найбільших розмірів досягають листки середнього ярусу. Загальна кількість листків на рослині в середньому складає 26-34 шт.

Листкам соняшнику властивий геліотропізм, завдяки якому на 10% посилюється продуктивність фотосинтезу.

Суцвіття – багатоквітковий круглий кошик з короткою віссю (рис. 49). Діаметр кошика може сягати 15-25 см в олійних сортів і до 40-45 см

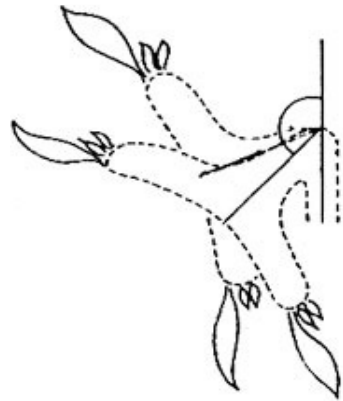


Рис. 48. Бажані кути нахилу кошика до стебла

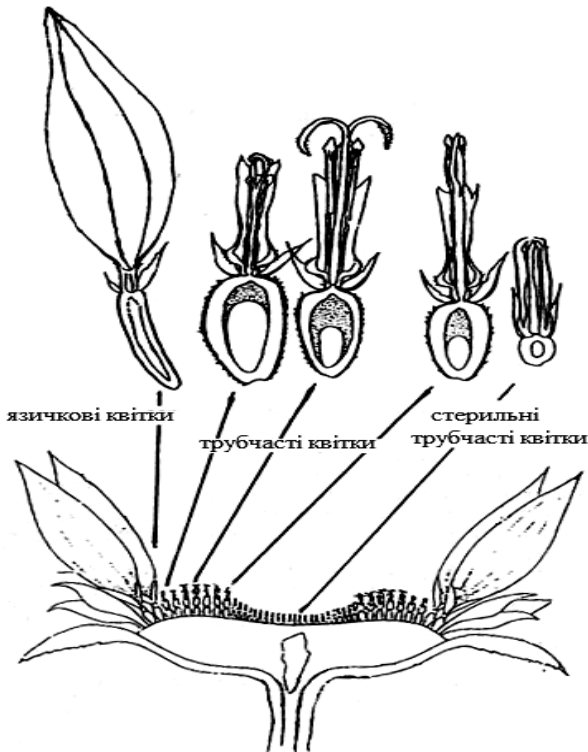


Рис. 49. Будова кошика та квіток соняшнику

Трубчасті квітки – двостатеві з приквітками, які утворюють комірчастість кошика і утримують сім'янки в їхніх гніздах.

Залежно від розміру кошика кількість квіток коливається від 800 до 1500, вони мають п'ятизубчастий віночок, пелюстки якого зрослися в трубку жовтого або темно-фіолетового кольору. У квітці є 5 тичинок, що зростаються пиляками у вигляді трубки, маточка має нижню одногнізду зав'язь, стовпчик і на верхівці – дволопатуву приймочку. Центр кошика гірше забезпечується поживними речовинами, тому, залежно від умов живлення, значна кількість квіток у ньому не запліднюється і вони залишаються стерильними.

Пиляки дозрівають раніше за приймочку, це унеможливило самозапилення квіток. Перехресне запилення на 99 % відбувається комахами (бджолами, джмелями), запилення вітром – малоефективне. Важливою особливістю будови квітки соняшнику є наявність спеціальних органів – нектарників.

Тривалість цвітіння окремого кошика складає 7-10 днів, усього стебло-стою – близько 3 тижнів. Під час цвітіння – кошики спрямовуються на південний схід, що у подальшому захищає сім'янки від сильної інсоляції.

Форма кошика є важливою ознакою, яка впливає на архітектуру рослини і на її продуктивність.

Розрізняють 6 форм кошика – від дуже увігнутої, плоскої та дуже опуклої до деформованої. Ефективнішою є плоска форма, яка притаманна більшості селекційних форм. Кошики, що мають дуже випуклу форму накопичують більше вологи на зворотньому боці, що призводить до ураження гнилями.

Плід – сім'янка з дерев'янистим оплоднем (лузга), у якому міститься насінина (ядро) довжиною від 0,5 до 2,5 см.

Насінина соняшнику вкрита плодовою оболонкою – оплоднем, під яким знаходиться насіннева оболонка (рис. 50). Між ядром і насінневою оболонкою по всій поверхні сім'янки розміщується повітряна порожнина.

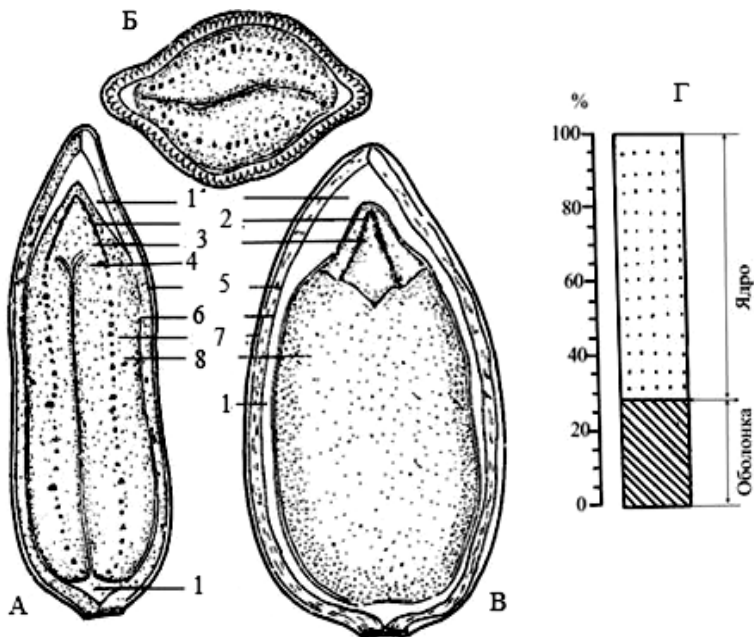


Рис. 50. Анатомічна будова сім'янки олійного соняшнику: А – поздовжній зріз, Б – поперечний зріз, В – тангенціальний зріз насінини, Г – співвідношення між ядром і плодовою оболонкою, 1 – повітряна порожнина, 2 – прокамбіальне кільце, 3 – гемула (внутрішня спляча брунька), 4 – зародкова брунька, 5 – плодова оболонка, 6 – насіннева оболонка, 7 – прокамбіальні жилки, 8 – насінина (ядро).

Лузжистість – маса плодових оболонок, виражена у відсотках до загальної маси сім'янки.

Олійні форми мають лузжистість 18-20 %, лузальні – 36-46 %. Забарвлення сім'янки варіює від білого до чорного через сірі або коричневі відтінки та смугасті форми. Промислові сорти та гібриди соняшнику зазвичай мають темно-сірий колір сім'янок з світло-сірими або більш темними смужками, або чорний – без смужок. Маса 1000 насінин – 45-120 г.

Важливою сортовою особливістю соняшнику є наявність в оплодні сім'янок тонкого твердого шару клітин, який містить 70-72 % вуглецю. Цей тонкий шар клітин, розміщений під епідермісом близько до поверхні сім'янки, називається *панцирним*, або фітомелановим (рис. 51). Він запобігає пошкодженню сім'янок личинками соняшникової молі.

На мікроскопічному препараті оплодня у панцирних сім'янок під мікроскопом можна розрізнити наступні послідовні шари клітин (рис. 51). Зовнішній, порівняно тонкий шар – це епідерміс, під ним розміщується декілька рядів клітин пробкової тканини, під нею – чорний панцирний шар клітин і, ще глибше під панцирним шаром, знаходяться товстостінні клітини склеренхіми.

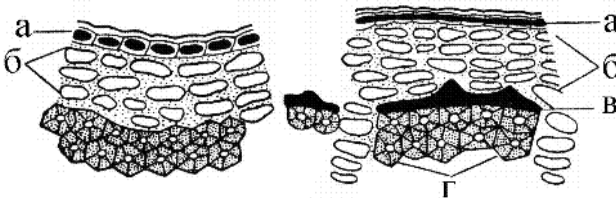


Рис. 51. Розріз оплодня сім'янки соняшнику (ліворуч – безпанцирний, праворуч – панцирний): а – клітини епідермісу, б – пробкова тканина, в – панцирний шар клітин, г – клітини склеренхіми.

Хімічний склад насіння соняшнику, що надходить на переробку, коливається у значних межах, залежно від сортових особливостей, умов клімату і післязбиральної обробки насіння (табл. 24).

Таблиця 24 – Вміст речовин складових частин сім'янки, %

Складові	Безазотні речовини	Сирий протеїн (білок)	Клітковина
Ядро знежирене	14,3-17,5	41,3-66,0	6,4-9,7
Знежирена лузга	15,5-18,8	3,4-13,2	57,1-68,0

Насіннева оболонка в значних кількостях містить целюлозу, а плодова на 79-90 % складається з целюлози, лігніну і геміцелюлози (беза-

зотисті речовини), інші 10 % представлені ліпідами, мінералами і протеїном. Ядро включає аналогічні речовини, але з іншим їхнім вмістом. Крім цього в насінні містяться, у невеликих кількостях, інші компоненти, а саме: вуглеводи, феноли, небілкові азотисті речовини.

За морфологічними ознаками сім'янок розрізняють три групи (типи) культурного соняшнику: олійний, лузальний та межеумок (рис. 52, кольор. вкл.).

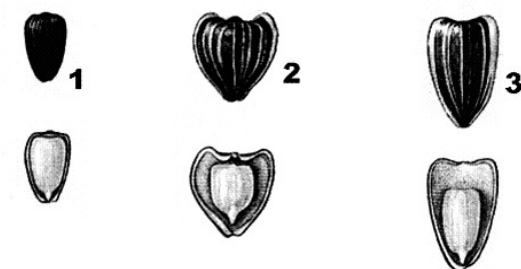


Рис. 52. Сім'янки соняшнику: 1 – олійного, 2 – межеумка, 3 – лузального

Особливу увагу потрібно звертати на форму сім'янок, оскільки приналежність їх до тієї чи іншої групи соняшнику визначає способи їхнього подальшого господарського використання. Відмінні ознаки груп соняшнику за будовою сім'янок наведено в таблиці 25.

Таблиця 25 – Ознаки груп соняшнику за будовою стебел, листків, кошиків і сім'янок

Ознака	Група соняшнику		
	лузальний	олійний	межеумок
Висота стебла	2-4 м	1,5-2,0 м	2-3 м
Товщина стебла	товсте	тонке	товсте
Розгалуженість стебла	слабко розгалужене	сильно розгалужене	слабко розгалужене
Величина листків	великі	дрібні	великі
Діаметр кошика	17-46 см	14-20 см	15-30 см
Довжина сім'янки	11-23 мм	7-13 мм	11-15 мм
Ширина сім'янки	7,5-12 мм	4-7 мм	7,5-10 мм
Товщина оплодня	товстий	тонкий	товстий
Виповненість порожнини сім'янки ядром	невиповнена	виповнена	середньо виповнена
Рєбристість оплодня	чітко виражена	відсутня	виражена
Лузжистість, %	36-46	18-20	30-40
Вміст олії, %	20-35	48-50	38-43

Визначення панцирності сім'янок соняшнику. Панцирність сім'янок соняшнику можна визначити мікроскопічним дослідженням оплодня. Під час розгляду мікроскопічних препаратів поперечних зрізів оплодня панцирних і безпанцирних сім'янок видно наявність у перших особливого чорного шару, який розміщується під шаром пробкових клітин. Цей чорний шар і є панцирним. Він відсутній в оплодні безпанцирних сім'янок і тягнеться неширокою, місцями переривчастою смужкою у сім'янок панцирних.

У лабораторних умовах застосовують простіші методи визначення панцирності, які дають більшу точність і водночас є надзвичайно швидкими. Ці методи є різними для сірих, сіро-смугастих і чорних сім'янок.

Для сірих і сіро-смугастих сім'янок використовують наступні методи:

1) *метод надряпування* – полягає в тому, що на кожній сім'янці, на найбільш світлій частині оплодня, гострим ланцетом обережно зішкрібають (знімають) епідерміс і пробкову тканину. Тоді у панцирних сім'янок видно розміщений під ними чорний шар. Якщо ж під час зішкрібування чорного шару немає, то сім'янка є безпанцирною.

2) *метод запарювання* – сім'янки досліджуваного соняшника поміщають у склянки і заливають крутим окропом так, щоб вода покрила всі сім'янки. Після охолодження води до кімнатної температури панцирні сім'янки набувають більш темного, майже чорного забарвлення, а безпанцирні, навпаки, світлішають і стають світло-сірими.

Для чорних або темних одноколірних сім'янок ці методи непридатні, оскільки чорний пігмент зовнішніх шарів оплодня має однакове забарвлення з панцирним шаром. У такому випадку використовують хімічний метод визначення панцирності.

3) *метод обробки двохромово-сірчаною сумішшю* – сім'янки поміщають у склянки і заливають **двохромово-сірчаною сумішшю** так, щоб усі сім'янки були повністю покриті нею. Двохромово-сірчана суміш складається з 85 частин (по об'єму) насиченого розчину двохромовокислого калію і 15 частин концентрованої сірчаної кислоти. Через 5-10 хвилин перебування сім'янок у цій суміші за кімнатної температури відбувається знебарвлення епідермісу та пробкової тканини і на панцирних сім'янках проявляється чорний пігмент панцирного шару, який не розчиняється в суміші.



Рис. 53. Сім'янки соняшнику після дії двохромово-сірчаної суміші: чорні – панцирні, білі – безпанцирні

Таким чином, панцирні сім'янки після обробки двохромово-сірчаною сумішшю залишаються чорними, безпанцирні – знебарвлюються і біліють (рис. 53).

Для визначення панцирності беруть дві проби сім'янок по 100 шт. у кожній. На завершення визначення підраховують кількість панцирних сім'янок і вираховують їх відсоткове співвідношення до кількості всіх дослідних сім'янок, цей відсоток і виражає панцирність.

2.2.2 Сафлор

Народногосподарське значення

Сафлор – цінна і перспективна олійна культура, яка широко застосовується в багатьох галузях промисловості – лако-фарбовій, харчовій, лікарській, косметичній, кормовій.

Сафлор вирощують переважно як олійну культуру, перспективну для посушливої зони півдня України. В насінні сафлору міститься 32-37 % (у ядрі 50-56 %) напіввисихаючої олії (йодне число 115-155) і до 12 % білка. Олія, добута з ядер насіння, за смаковими якостями наближена до соняшnikової, її використовують для харчування.

Олія, добута з цілого насіння сафлору має гіркуватий смак, її використовують для виробництва оліфи, білої фарби, емалей, мила, лінолеуму. Косметологи знають, що сафлорова олія може регулювати рівень вологи в шкірі та широко використовують продукцію на її основі для зволоження і пом'якшення шкіри й волосся.

З квіток сафлору добувають барвник жовтого і оранжевого кольорів (картамін), який використовують у килимовому виробництві та для фарбування тканин, а також в кулінарії, як замітник шафрану. Також квітки сафлору використовують як компоненти квіткових чаїв.

Сафлор містить у своєму складі також інулін, чим сприяє нормалізації рівня глюкози у крові, має протисклеротичну, жовчогінну, сечогінну дію, регулює функцію щитоподібної залози.

Сім'янки сафлору – добрий корм для птиці. Макуха з необрушеного насіння сафлору містить 6-7 % олії, 24-25 % крохмалю і 19 %

білка. У 100 кг міститься 50 кормових одиниць і 13,3 кг перетравного протеїну. Це концентрований корм для сільськогосподарських тварин з високим умістом білка, але згодуюють тваринам його в невеликих кількостях, адже сафлоровий шрот джерело кальцію, фосфору і заліза.

Сафлор давно відомий в Індії, Єгипті, Китаї, Північній Африці, Середній Азії, Закавказзі. Він не належить до групи провідних олійних культур, але вирощується в багатьох країнах світу – Іспанії, Португалії, Австрії, Угорщині, Франції, Туреччині, Ірані, Аргентині, США, Бразилії, Мексиці.

В Україні сафлор почали вирощувати з другої половини XVIII ст., він має незначне поширення у південних посушливих районах Полтавської, Херсонської, Харківської областей та в Криму. Середня врожайність насіння сафлору – 10-12 ц/га, за сприятливих умов – до 20 ц/га.

Ботанічна характеристика

Сафлор красильний (*Carthamus tinctorius* L.), інша назва американський шафран та дикий шафран – однорічна (рідко дворічна) рослина родини Айстрові (*Asteraceae*) (рис. 54).

Коренева система – стрижнева, з чітко вираженим головним коренем і численними бічними розгалуженнями, які проникають у ґрунт на глибину до 1,5 м.

Стебло – прямостояче, сягає висоти 1,0-1,2 м, з білуватим глянцем. Сучасні сорти сафлору – одностеблові, здатні розгалужуватись у верхній частині стебла.

Листки – ланцетно-овальні чи еліптичні, різні за розміром. У листках – чітко простежується диморфізм (подвійна форма).

Нижні листки мають більший розмір листової пластинки, вгорі стебла листки переходять у зовнішню листову обгортку суцвіття, краї листків зубчасті, в окремих сортів є колючки.

Квітки – трубчасті, п'ятироздільні, червоні, жовті чи помаранчеві, зібрані у суцвіття.

Суцвіття – багатоквітковий кошик овальної форми. На одній рослині утворюється від 15 до 50 кошиків діаметром 2,3-3,5 см на центральному стеблі та діаметром 1-2 см – на бічних пагонах. У великих кошиках формується 50-70, у дрібних – 30-40 насінин. У випадку перестигання кошиків – сім'янки не осипаються, а кошики не опадають.

Плід – сім'янка, овально-чотиригранна, білого або сірого кольору, маса 1000 насінин – 40-50 г. Ядро сім'янки складає 32-42 %, а тверда дерев'яниста лузга – 58-68 % від маси сім'янок.



Рис. 54. Сафлор: а – загальний вигляд, б – кошик без шипів, б' – кошик з шипами; г – сім'янки

Біологічні особливості

Сафлор добре пристосований до сухого континентального клімату, тому є *жаростійкою* і *посухостійкою* рослиною. Для сафлору характерний ранній яровий тип розвитку, його насіння починає проростати за температури ґрунту $+2-3$ °С, а оптимальна температура – $+6-8$ °С. Сходи сафлору витримують нетривалі заморозки до $-4-6$ °С. Стійкість рослини до зниження температур після утворення розетки листя різко зменшується і в подальшому рослина потребує тепла. Найбільша потреба рослин у теплі – період цвітіння-дозрівання. У фазі цвітіння дощова погода призводить до гіршого запліднення квіток.

До ґрунтів сафлор не вимогливий, витримує засолення, не росте на кислих ґрунтах з високим рівнем ґрунтових вод. Кращими для нього є чорноземи і каштанові ґрунти.

Сафлор – рослина короткого дня, вегетаційний період від 90 до 150 днів.

До Реєстру сортів рослин України занесені чотири сорти сафлору: Сонячний і Степовий (з колочками на листках), Мільютинський 114, Живчик та Лагідний (без колочок), які придатні для вирощування в Причорномор'ї та Приазов'ї України.

Елементи технології вирощування

Кращими попередниками для сафлору є зернові та просапні культури. Сафлор добрий попередник для інших культур, бо не висушує ґрунт так як соняшник.

Під основний обробіток вносять фосфорні й калійні добрива $P_{45-60}K_{45-60}$. Азотні добрива (N_{45-60}) вносять навесні під культивування.

Обробіток ґрунту такий як під соняшник.

Сіють сафлор на початку польових робіт, одночасно з ранніми ярими культурами. Спосіб сівби – широкорядний з міжряддями 45 см. Глибина загортання насіння – 3-4 см. Норма висіву – 10-12 кг/га. На 1 м рядка має бути 4-5 рослин. Після сівби поле коткують.

Догляд за посівами передбачає проведення досходового і післяходового (у фазі 2-3 справжніх листочків) боронування. За вегетацію міжряддя 2-4 рази розпушують.

Збирають сафлор прямим комбайнуванням за вологості насіння 10-12 %, коли пожовтіють рослини і кошики.

2.2.3 Рицина

Народногосподарське значення

В насінні рицини накопичується 50-55 % олії. Вона містить 81-96 % гліцеридів рицинолевої кислоти, яку не виявлено в інших оліях.

Рицинова (касторова) олія належить до групи невисихаючих (з йодним числом 82-86), дуже в'язка, слабо розчиняється у бензині та інших органічних розчинниках, не застигає за низьких температур (мінус 12-18 °С), спалахує за високих температур (плюс 300-310 °С). Тому вона є неперевершеним за якістю мастильним матеріалом, особливо для авіаційних моторів і механізмів, що працюють у складних умовах півночі.

Рицинову олію використовують у різних галузях промисловості, а також в медицині, для виготовлення ліків.

Олію одержують з насіння рицини гарячим пресуванням або холодним естрагуванням. Гаряче пресування збільшує вихід олії, проте якість її від цього гірша, бо до олії з насіння потрапляють отруйні ре-

човини – дуже токсичний білок *рицин* та алкалоїд меншої токсичності – *рицинін*.

Рицин – білковий токсин рослинного походження, у 60 разів токсичніший від ціанистого калію (для ціанистого калію смертельна доза складає 0,1 грама). Рицин – білий порошок без запаху, добре розчинний у воді, не проникає через шкіру, основний шлях отруєння – з їжею.

Рицинова олія придатна тільки для технічних потреб. Для виготовлення ліків використовують касторову олію, відпресовану холодним способом. Давно відомо, що касторова олія в медицині – це проносний засіб.

Макуха рицини – отруйна, незалежно від способу виготовлення, і для годівлі тварин (крім лисиць) без спеціальної обробки (детоксикації) – непридатна. Вона містить близько 45 % білка і є цінною сировиною для виготовлення клею, який використовують у деревообробній та інших галузях промисловості. У сільському господарстві з рицинової макухи виготовляють принади для шкідників та вносять в ґрунт як добриво (містить близько 7 % азоту та 1,7 % фосфорної кислоти).

Світова площа посівів рицини становить близько 1,5 млн га, найбільше її вирощують у Бразилії, Індії, Таїланді та інших країнах тропічного поясу. З країн помірнього клімату рицину висівають у Китаї, Ірані, Туреччині, Югославії, Румунії, Болгарії.

В Україні рицину почали вирощувати з часів радянської влади. Площі посівів зосереджуються у південних областях України: Херсонській, Запорізькій, Миколаївській, Одеській, Дніпропетровській та АР Крим. Урожайність рицини в Україні при застосуванні високої агротехніки досягає 8-14 ц/га і більше, а в умовах зрошення – зростає у два-три рази.

Ботанічна характеристика

Рицина (*Ricinus communis* L.) належить до роду *Ricinus*, родини Молочайні (*Euphorbiaceae*). Рід *Ricinus* поділяється на три види: дрібноплідний (*Ricinus microcarpus* g. Pop.), крупноплідний (кривавочервоний) (*Ricinus macrocarpus* g. Pop.) і занзибарський (*Ricinus sancibarinus* g. Pop.). У країнах з тропічним та субтропічним кліматом вона росте й розвивається як багаторічна рослина з деревоподібним стеблом до 10-12 м заввишки та 20 см у діаметрі. Тривалість життя її тут досягає 10 років. У районах з помірним кліматом (південь України) рицину вирощують як однорічну культуру так і декоративну рослину (рис. 55).

Найбільше поширені в Україні дрібноплідний і крупноплідний види, кожен з цих видів поділяють на підвиди й екотипи.

В Україні вирощують рицину двох підвидів: персидського (*Ricinus microparpus ssp. persicus* g. Pop.) і сангвінеус (*Ricinus macrocarpus ssp. Sanguineus* g. Pop.).

Коренева система – стрижнева, добре розвинена, проникає в ґрунт на глибину 2-3 м і в ширину – до 1,5-2 м.

Стебло – колінчасте, всередині порожнисте, з поздовжніми борозенками на поверхні, галузисте, висотою від 1 до 3 м, товщиною близько 2,5 см (іноді до 5 см). Стебло та

листки бувають зеленого, сизого, червоного чи фіолетового кольору, з восковим нальотом, кожен пагін закінчується суцвіттям.

Листки – великі, 7-11 лопатеві, довжиною 20-60 см, у ширину досягають від 25 до 70 см, на довгих черешках (20-60 см), голі та блискучі.

Квітки – одностатеві, в чоловічих велика кількість тичинок, жіночі мають тригнізду зав'язь, яка закінчується трьома дволопатеви-ми приймочками червоного, рідше – жовтого кольору. Квітки зібрані в одне суцвіття, де чоловічі квітки розташовані в нижній, а жіночі – у верхній частині.

Суцвіття – двостатєва китиця, в якій зібрано 50-200 квіток. На кожній рослині, залежно від сорту та умов вирощування, утворюється від 3 до 10 китиць.

Плід – тригніздна округла або видовжена коробочка (рис. 56). У кожному гнізді міститься по одній насінині. В одних сортів рицини – коробочки вкриті шипами, в інших – без шипів. В окремих сортів коробочка розтріскується на окремі гнізда, а кожне гніздо – на окремі стулки, при цьому насіння – висипається.

Розмір коробочок дрібноплідної рицини не перевищує 2 см, а крупноплідної – 3 см. Забарвлення коробочок може бути різним (зелене, рожеве, червоне, коричневе).

Насіння – яйцеподібної форми, має розмір 0,5-3 см. Насіння вкрите блискучою, твердою, крихкою оболонкою, що має мозаїч-

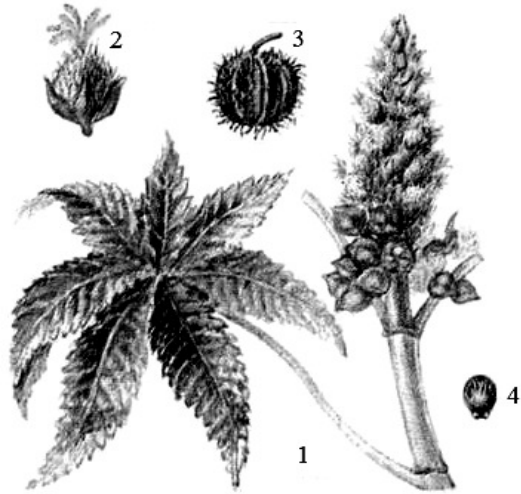


Рис. 55. **Рицина**: 1 – листок і суцвіття, 2 – жіноча квітка, 3 – плід, 4 – насінина.



Рис. 56. Плоди і насіння рицини.

насінин 150-300 г); Друга – із коробочками, які не розтріскуються і крупним насінням (маса 1000 насінин 700-800 г).

Найбільшого значення у виробництві в Україні мають два підвиди рицини – персидський і криваво-червоний. Їх розрізняються за особливостями вегетативних органів, формою і величиною коробочок (рис. 57), здатністю їх розтріскуватися та за розмірами насіння (табл. 26).

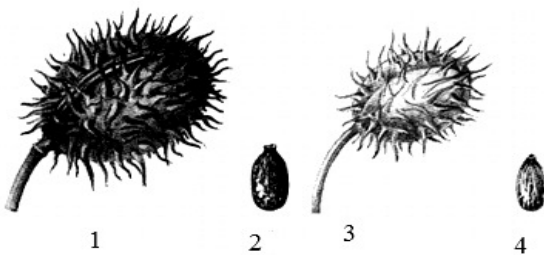


Рис. 57. Плоди і насіння рицини:
1 і 2 – криваво-червоної, 3 і 4 – персидської.

Біологічні особливості

Рицина – *теплолюбна* рослина. Мінімальна температура проростання насіння – 10-12 °С. Середня температура після сходів має бути вищою 15 °С, під час цвітіння – не нижча 20 °С. Оптимальна температура для росту і розвитку рослин рицини – 25-30 °С. Якщо температура під час цвітіння і дозрівання насіння нижча 23-24 °С, вегетаційний період – збільшується, врожайність і вміст олії – зменшуються. Сходи гинуть при мінус 1 °С, а осінні приморозки -3 °С гублять дорослі рослини.

Таблиця 26 – Відмінні ознаки підвидів ріцини

Орган рослини	Ознака	Підвид ріцини	
		персидський	криваво-червоний
Стебло	висота	до 2,5 м	до 3 м
	розгалуженість	середньорозгалужене	сильнорозгалужене
	забарвлення	зелене, біля основи червоне	червоне або коричневе
	восковий наліт	є	немає
Листки	молоді	коричневі	червоні
	дорослі	зелені	зелені з червоними жилками
Суцвіття	довжина	довге, до 80 см	коротке
	кількість плодів	40-300	15-60
Квітки	забарвлення	сизо-зелене	рожеве, червоне, коричневе, рідше темно-зелене
Плід	довжина	16-20 мм	25-27 мм
	забарвлення	зелене або сизо-зелене	рожеве, криваво-червоне
	гніздо	чітко обмежене борозенкою	обмежене шнуроподібним потовщенням, борозенки – немає
	поверхня	з довгими шипами (15-40 штук на гніздо), рідко голі	з довгими шипами (60 штук на гніздо), рідко голі
	здатність розтріскуватися	розтріскується	не розтріскується
Насіння	довжина	8-13 мм	16-20 мм
	забарвлення	коричневе	темно-вишневе
	мозаїчний малюнок	світло-сірий	рожевий
	карункула	немає	є
	маса 1000 насінин, г	180-285	360-470

Рицина – *досить вологолюбна* рослина, вона погано переносить посуху. Найбільше вологи рослини потребують під час росту стебла, цвітіння та наливу насіння. Якщо в цей період недостатньо вологи, у рослини відмирають листки, опадають квітки та коробочки. Транспіраційний коефіцієнт – 300-600. Дощова погода у період досягання насіння сприяє росту вегетативної маси, що ускладнює збирання врожаю насіння.

Рицина належить до рослин короткого дня, це – *світлолюбна* культура. Нестача світла у фазі 2-3 листків і на початку формування генеративних органів призводить до зниження врожайності. Важливо утримувати посіви чистими від бур'янів.

Рицина – *вимоглива до ґрунтів*. Для неї – непридатні заболочені, засолені і важкі глинисті ґрунти. Гірше росте також на піщаних ґрун-

тах. Найсприятливіші для вирощування рицини – родючі, добре аеровані ґрунти з нейтральною реакцією рН 6,0-7,3.

В Україні поширені такі сорти рицини: Громада, Хортицька 1, Шербинівська, Хортицька 3 (вміст олії – 49 %), Олеся (вміст олії – 56 %), Хортичанка (вміст олії – 56,8 %), Хортицька 7 (вміст олії – 56 %).

Елементи технології вирощування

Висівають рицину після озимих, ярих зернових і зернобобових культур. Не слід сіяти рицину після культур, які висушують ґрунт – соняшнику, кукурудзи. Щоб зменшити ураження фузаріозом, рицину сіють на тому ж полі не раніше, ніж через 8 років, рицина є добрим попередником для зернових культур.

Після збирання попередника проводять 1-2 лущення. Орють на зяб у другій половині вересня – на початку жовтня на глибину 25-27 см. Весняний обробіток розпочинають закриттям вологі важкими боровами за настання фізичної стиглості ґрунту. Перед сівбою – поле розпушують культиваторами КПС-4. Якщо цього недостатньо, для якісної підготовки ґрунту до сівби – використовують комбіновані агрегати. Останній обробіток проводять на глибину сівби. Розрив між передпосівною культивацією і сівбою має бути – не більше 1 години.

Рицина добре реагує на органічні добрива. Гній (20-30 т/га) краще вносити під попередник. Мінеральні добрива вносять в дозах $N_{45-60}P_{45-60}$. На добре забезпечених калієм ґрунтах, внесення калійних добрив – неефективне. На менш забезпечених, одночасно з фосфорними під оранку вносять калійні добрива (K_{40-60}).

Сіють рицину сівалками СПЧ-6М, СПЧ-8, СУПН-8 широкорядним способом з шириною міжрядь 70 см. Для сівби використовують насіння зі схожістю не менше 90 %. Перед сівбою насіння обігривають на сонці і протруюють Колфуго Супер або Бенлатом.

Глибина загортання насіння на важких за гранулометричним складом ґрунтах складає 6-8 см. На легких ґрунтах у суху погоду глибину сівби збільшують до 10-12 см.

На 1 га має бути 40-50 тис. рослин. На зрошенні посіви слабгалузистих сортів можна ущільнити до 50-60 тис. га. Густота галузистих сортів має бути 30-40 тис. рослин/га. Норма висіву має бути більшою на 25-30 %, порівняно з рекомендованою густрою стояння рослин. На 1 м рядка висівають 5-6 насінин. Для дрібнонасінних сортів норма висіву становить 10-12 кг/га, для крупнонасінних – 20-25 кг/га.

Сівбу рицини розпочинають, коли ґрунт на глибині загортання насіння прогріється до 10-12 °С. У більшості зон, де її вирощують, це припадає на 2-3 декаду квітня. В умовах Західної України – це кінець

квітня – початок травня. На чистих від бур'янів полях і за умови застосування високоефективних ґрунтових гербіцидів – сівбу можна починати за температури 8-10 °С.

Зразу ж після сівби – поле коткують, через 4-5 днів, у фазі білої ниточки у бур'янів, проводять досходове боронування, коли проростки рицини знаходяться на 5-6 см нижче поверхні ґрунту.

Післясходове боронування проводять у фазі 2-3 справжніх листків у рицини зі швидкістю – не більше 4 км/год у денні години, коли зменшується тургор і рослини стають менш ламкими. Дворазовим вчасним боронуванням посівів за сприятливих умов можна знищити до 90 % сходів бур'янів.

Кількість міжрядних розпушувань залежить від стану посівів. Перший обробіток (шаровку) доцільно провести після появи сходів, коли видно рядки. Пізніше за допомогою культивачей міжряддя підтримують в чистому від бур'янів стані. Глибина обробітків – 8-10 см. Під час останнього обробітку – рослини підгортають, присипаючи бур'яни в рядку.

На сильнозабур'яненних полях застосовують гербіциди. Перед сівбою або до сходів рицини вносять Трефлан, Трифлурекс в дозах 2-5 л/га з негайним загортанням гербіцидів у ґрунт.

Рицина дозріває нерівномірно – спочатку дозрівають нижні грона на головному стеблі, пізніше – на розгалуженнях першого і наступного порядків. Починають збирати рицину, коли коробочки на центральних гронах стають коричневими і підсихають за вологості плодкових оболонок насіння не більше 12 %. Сорти, плоди яких не розтріскуються, збирають прямим комбайнуванням спеціальними рициновими комбайнами ККС-4 і ККС-6. В результаті одержують близько 80 % насіння та – до 20 % коробочок.

З метою прискорення і одночасного дозрівання насіння, перед збиранням (коли побуріють коробочки) – проводять десикацію посівів, застосовуючи Реглон в дозі 3-4 л/га. Через 5-6 днів – рицину обмолочують.

Сорти рицини, коробочки яких розтріскуються – збирають вибірково вручну, зрізаючи грона ножами. Насіння зберігають за вологості 8-10 %.

2.2.4 Арахіс

Народногосподарське значення

В насінні арахісу міститься від 45 до 60 % високоякісної харчової невисихаючої олії (йодне число 82-103), 30-35 % білка і 18-20 % вуглеводів. За смаковими якостями – вона є добрим заміником дорогої прованської (оливкової) олії, яку добувають з плодів маслини. Дана олія використовується в харчовій (в їжу, для виготовлення вищих сортів маргарину), а та-

кож – в кондитерській, консервній, парфумерній, миловарній промисловостях. З насіння арахісу виготовляють понад 60 різних кондитерських виробів, а в підсмаженому вигляді – використовують як ласощі.

Арахісова макуха містить до 45 % білка і 8 % олії та використовується в кондитерській промисловості для виготовлення халви, печива, шоколаду, кави, цукерок та інших виробів. Листки і стебла арахісу після збирання врожаю можна використовувати на корм худобі, за кормовими якостями вони не поступаються сіну люцерни й конюшини. Як просапна бобова культура – арахіс є добрим попередником для багатьох польових культур.

Здавна арахіс почали вирощувати в Південній Америці, в Європу арахіс було завезено на початку XVI ст., в Україні вперше з'явився наприкінці XVIII ст.

У світі за посівними площами арахіс, серед інших олійних культур, займає третє місце і висівається майже на 15 млн га. Більша частина посівів арахісу – розміщена в тропіках і субтропіках Азії, Африки та Америки. Найбільш великими експортерами арахісу є США, Індія, Китай, а також африканські країни.

Незважаючи на високу цінність продукції арахісу, посіви його в Україні займають незначні площі, його вирощують у Миколаївській, Одеській, Херсонській, частково Запорізькій і Дніпропетровській областях. В Україні врожайність арахісу у середньому становить 14-16 ц/га, проте в передових господарствах отримують до 22 ц/га. Урожайність на зрошуваних землях становить 30-40 ц/га.

У багатьох людей виникає алергічна реакція на арахіс, а вагітним жінкам споживати його заборонено, оскільки у майбутньої дитини може бути до нього алергія.

Ботанічна характеристика

Арахіс (*Arachis*) – рід рослин родини Бобові (*Fabaceae*), який нараховує понад 70 видів, але в культурі найбільше розповсюджені два: арахіс культурний (*Arachis hypogaea* L.) і арахіс Пінто (*Arachis pinto*).

Арахіс, або земляний горіх – це однорічна трав'яниста рослина (рис. 58).

Коренева система – стрижнева, біля основи – дуже розгалужена. Основна маса коренів розташована у верхніх шарах ґрунту на глибині до 50 см, проте окремі корені проникають на глибину до 170 см і в ширину – до 80 см. На легких ґрунтах на коренях утворюється багато бульбочок з азотфіксуючими бульбочковими бактеріями.

Стебла – прямостоячі або сланкі, злегка чотири- або п'ятигранні, голі або опушені, висотою 60-70 см, розгалужені, густо облиствені. В Україні поширена кущова форма арахісу.

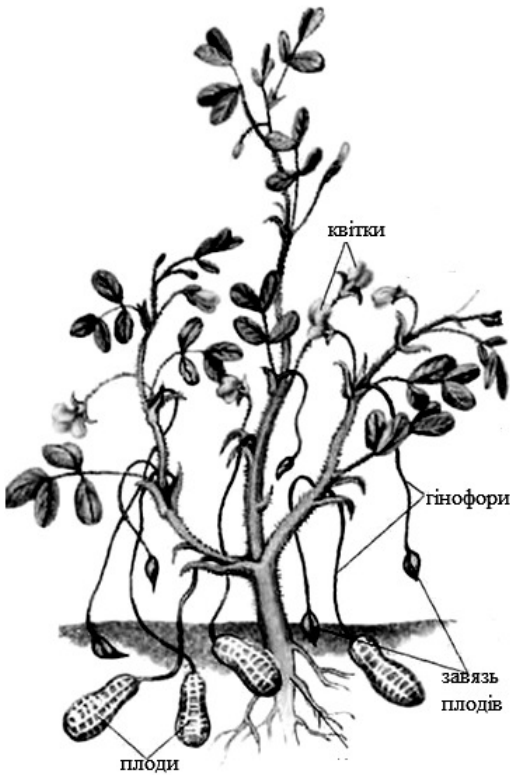


Рис. 58. Арахіс (загальний вигляд).

Листки – чергові, парнопірчасті, з двома парами цілокраїх, еліптичних, загострених листочків, довжиною 3-11 см. З верхньої сторони листки – глянцеві, з нижньої – густо опушені.

Арахіс – одна з небагатьох культурних рослин, що має здатність утворювати плоди в ґрунті, це явище називають *геокарпією*.

На одній рослині арахісу формуються **квітки** трьох типів, які розміщуються на рослині в різних місцях. До першого типу – належать найбільш ранні квітки, які закладаються біля поверхні ґрунту навколо стебла в пазухах сім'ядолей та на нижніх порядках галузнення, для них характерна довга трубочка чашечки (5-6 мм) та відкритий віночок помаранчево-жовтого кольору.

До другого типу належать надземні дрібні квітки, що утворюються на гілках різних порядків галузнення, у них – коротка трубочка чашечки (1 мм), зацвітають – пізно, плодів – не утворюють.

Квітки третього типу – утворюються в ґрунті, їх називають *клеистогамними*. Запилення відбувається в нерозкритому бутоні, боби також формуються у ґрунті.

Після запилення і запліднення квіток першого типу, ніжка, на якій сидить основа зав'язі, починає рости, утворюючи *гінофор*, який занурює зав'язь в ґрунт.

Гінофор має вигляд повітряного «кореня», який – спочатку росте вертикально вгору, потім вигинається перпендикулярно до поверхні ґрунту і заглиблюється в нього, на глибину 8-10 см.

Гінофор розвивається досить повільно, через 2-3 дні після запліднення клітини основи зав'язі швидко діляться, але не витягуються,

через 3-4 дні – починається інтенсивний ріст гінофора (в середньому по 1 см за добу), який подовжується до тих пір, поки кінчики зав'язей не заглибляться в ґрунт. Після цього ріст гінофору припиняється. В ґрунті верхівка гінофору починає швидко розростатися і перетворюється у плід. Боби формуються і виростають у ґрунті. Гінофори, які не досягли ґрунту або не ввійшли в нього – **гинуть** разом із зав'яззю.

Квітки, розміщені на висоті більше 20 см, плодів не утворюють. Цвітіння арахісу починається в кінці червня (квітки першого типу), коли рослина досягає висоти 15-20 см, а верхні – зацвітають пізно у другій половині серпня. Цвітіння триває 1,5 місяці, на рослині утворюється понад 200 квіток, причому кожна з них живе всього лише одну добу.

Занурені в ґрунт гінофор і плодова частина зав'язі густо вкриті волосками (виростає епідермальних клітин). Кількість волосків велика: на одному гінофорі діаметром 2,5 мм і довжиною 5 см утворюється близько 436 тис. волосків. За своїм походженням, будовою і функціями волоски гінофору і зав'язі, схожі з кореневими волосками, вони поглинають з ґрунту воду і поживні речовини. На початку формування плодів наявність волосків на гінофорі і зав'язі є обов'язковими, оскільки їх повне або часткове видалення призводить до повного або часткового припинення розвитку плодів.

Заглиблення зав'язі в ґрунт виникло як біологічне пристосування до посушливих умов вирощування, в симбіозі з арахісом на оболонці плоду розвивається грибний міцелій, який передається під час сіви бобами або частинами бобу і сприяє кращому росту плодів.

Плід – здутий біб з перетяжками, схожий на кокон шовкопряда, він не розтріскується під час дозрівання, довжина плодів – 1,5-6 см. В одному плоді може бути 1-7 насінин (рис. 59, кольор. вкл.).



Рис. 59. Плоди арахісу

Насіння – округло-кутасте, видовжене, вкрите тонкою оболонкою від світло-рожевого до темно-фіолетового кольору.

Маса 1000 насінин – 200-800 г.

Насіння червононасінної групи має світло-рожеве чи буро-рожеве забарвлення, на рослинах зустрічається антоціанове забарвлення різної інтенсивності. У білонасінних форм антоціанове забарвлення рослин відсутнє, насіння – білого кольору.

Біологічні особливості

Арахіс – дуже *теплолюбна* рослина, насіння починає проростати за температури 10-12 °С. Сходи пошкоджуються найменшими заморозками мінус 0,5-1 °С, оптимальна температура для росту рослин – 25-30 °С. Найбільшу потребу в теплі рослини мають у період цвітіння та плодоутворення. За температури нижче 12 °С, плоди не розвиваються. Перші осінні заморозки пошкоджують рослини, а за -3 °С – вони гинуть. Свіжовикопані та не висушені боби втрачають схожість, за -4 °С – боби стають непридатними для переробки.

Арахіс – *вологолюбна* рослина, найбільшу потребу у воді рослини мають у період росту вегетативної маси та під час формування бобів. Критичний період вологозабезпечення починається з 30-40-денного віку рослин і триває до трьох місяців. У цей період арахіс потребує постійного зволоження верхнього 30-сантиметрового шару ґрунту, що можна досягти на поливних землях, або вищипуванням в умовах достатнього зволоження.

У період від сходів до цвітіння арахіс може переносити посуху, наприкінці вегетації потреба у воді теж зменшується, але пересихання верхнього шару ґрунту призводить до зниження врожайності.

Арахіс – *вимогливий до родючості ґрунту* і його гранулометричного складу. Кращими для нього є родючі чорноземи, сіроземи, каштанові ґрунти легкого гранулометричного складу. Малоприсадибні – засолені, запливаючі, важкі суглинисті, а також перезволожені ґрунти.

Арахіс належить до світлолюбних рослин короткого дня.

В Україні вирощують районовані сорти, що добре зарекомендували себе в місцевих умовах, а саме: Валар, Линар 90, Степовик, Краснодарський 15, Краснодарський 14, Краснодарський 13, Валенсія українська, Валенсія 433, Рожевий великий, Біло-рожевий, Темночервоний, Малиновий.

Великого поширення в Україні отримав новий сорт Клиньський, районований в степовій зоні України.

Елементи технології вирощування

Кращими попередниками арахісу є зернові та удобрені просапні культури.

Після стерньових попередників проводять 1-2 лушніння та зяблеву оранку на глибину 27-30 см, після просапних культур поле відразу орють на глибину 27-30 см, глибока оранка сприяє кращому формуванню плодів у ґрунті.

Навесні – закривають вологу за допомогою важких борін. Від початку польових робіт до сівби арахісу є значний проміжок часу (30-45

днів), який необхідно використати для боротьби з бур'янами. Після появи сходів бур'янів поле культивують на глибину 10-12 см. Вдруге бур'яни знищують передпосівним обробітком ґрунту.

Органічні добрива краще вносити під попередник. Фосфорні та калійні добрива вносять восени під оранку, норма внесення – $P_{40-60}K_{40-60}$. Якщо в ґрунті відсутні бульбочкові бактерії або вони недостатньо інтенсивно працюють, необхідно вносити азотні добрива, особливо на менш родючих ґрунтах. Азотні добрива вносять під культивуацію або у підживлення. Проте, проблему забезпечення азотом необхідно вирішувати обробкою насіння ризоторфіном, щоб повністю використати здатність арахісу як бобової культури до азотфіксації.

Сіють арахіс широкорядним способом з відстанню між рядками 70 см. Висівають арахіс сівалками із спеціальними пристроями. Глибина загортання насіння становить 6-8 см, в умовах нестачі вологи її збільшують до 8-10 см.

Сіють арахіс вилущеним насінням, а також цілими або розламаними на 2-3 частини бобами. На 1 м рядка висівають 10-12 насінин, або 4-6 бобів, що відповідає нормі висіву насіння 50-80 кг/га, бобів – на 25-30 % більше. Розламані і цілі боби можна висівати на 5-7 днів раніше за дещо нижчої температури ґрунту. Оптимальна густина стояння рослин, залежно від сорту й умов зволоження, становить 100-120 тис. га. Перед сівбою насінневий матеріал протруюють Фундазолом. У день сівби обробляють Ризоторфіном. Обробку проводять у закритих приміщеннях, не допускаючи попадання прямого сонячного проміння, яке вбиває бульбочкові бактерії.

Сіють арахіс пізно, коли ґрунт на глибині 10 см прогрівається до 14-15 °С. В умовах України такий температурний режим встановлюється орієнтовно 10-30 травня. Тривалість вегетаційного періоду арахісу – 115-130 днів у ранньостиглих сортів і 150-170 днів – у середньо- і пізньостиглих.

Враховуючи обмежений період з оптимальним температурним режимом (90 днів), в Україні можна вирощувати лише ранньостиглі сорти. Доцільно застосовувати розсадний спосіб вирощування.

Догляд за посівами полягає в утриманні ґрунту у розпушеному і чистому від бур'янів стані. до сходів проводять боронування легкими зубовими боронами. У фазі 2-3 листків можливе післясходове боронування. Під час формування стебел проводять міжрядні розпушування ґрунту. Перше розпушування – на глибину 10-12 см, друге – на 8-10 см, третє і наступні – на глибину 6-8 см. У період масового цвітіння і утворення гінофорів проводять підгортання арахісу.

Арахіс збирають в період, коли боби легко відокремлюються від гінофорів, листки частково жовтіють, насіння набуває типового для

сорту забарвлення. На Півдні України арахіс збирають у другій половині вересня – першій декаді жовтня. Спочатку арахісозбиральна машина АП-70 підрізає корені, витягує рослини, обтрушує їх від ґрунту і укладає у валок. Під час дозрівання в боби з бадилля переходять поживні речовини. Після просушування валки підбирає і обмолочує комбайн зі спеціальним пристосуванням (МА-1,5). При цьому боби поступають в бункер, а вегетативна маса – у копиці. Не можна запізнюватись з обмолотом, бо свіжі боби й насіння – підмерзають, внаслідок чого втрачають схожість, стають гіркими й непридатними для споживання в їжу.

Вологі боби сушать за температури не більше 40 °С, очищують на ворохоочищувачі та зберігають за вологості не більше 8 %.

2.2.5 Мак

Народногосподарське значення

За метою використання культурний мак ділять на олійний та опійний.

Насіння олійного маку містить 46-56 % висихаючої олії з йодним числом 131-143 та числом омилення 189-198, 20-25 % протеїну, 19 % вуглеводів, 5-7 % золи і 6-10 % клітковини.

Макова олія, добута методом холодного пресування, тривалий час не гіркне, тому високо ціниться в харчовій, кондитерській та консервній промисловості. Олію, одержану методом екстрагування, використовують для виготовлення оліфи, високоякісних фарб (для живопису) та вищих сортів туалетного мила.

У кондитерській та хлібопекарській промисловості також використовують насіння маку. Дозріле насіння – не містить алкалоїдів.

В сухих коробочках маку міститься до 25 різних алкалоїдів, які використовують у медицині.

Макуха маку містить до 32 % білка і є цінним концентрованим кормом, але згодуюють її в невеликих кількостях, щоб не викликати сонливості у тварин.

Культурний мак був відомий європейцям, зокрема у Греції, ще за 5 тисячоліть до н.е., звідки через країни Малої Азії – потрапив до Індії, Китаю.

В Україні перші відомості про мак зустрічаються у період Київської Русі (XI ст.).

На нашій території мак олійний, на невеликих площах, вирощують у Дніпропетровській, Полтавській, Харківській, Вінницькій, Хмельницькій та інших областях. Середні врожаї насіння маку в Україні становлять 8-10 ц/га, на сортодільницях 20-25 ц/га.

Законодавством України вирощування маку олійного віднесено до ліцензійних форм діяльності.

Ботанічна характеристика

Рід маку *Papaver* L. з родини Макові *Papaveraceae* об'єднує понад 100 видів, з яких у культурі використовується тільки вид *Papaver somniferum* L., який поділяється на 8 підвидів, з яких один підвид, а саме – євразійський, використовується як олійна культура. Існують ще чотири підвиди – тянь-шанський, джунгарський, тарбагатайський і китайський використовують для добування опіуму (рис.60, 61 і 62, кольор. вкл.).

Опіум – це застиглий молочний сік – латекс, до складу якого входить більше 25 наркотичних речовин алкалоїдного походження. Найбільше в опіумі міститься морфіну (3-21 % від загальної кількості алкалоїдів), наркотину (4-10 %), папаверину (0,5-1,2 %) і кодеїну (0,2-4,0 %).

До складу рослин олійного маку також входять алкалоїди, проте їхній вміст – не перевищує 4 % на суху речовину, а в опійного маку їх міститься 20-27 % на суху речовину.

Мак олійний – це однорічна трав'яниста рослина.

Коренева система – стрижнева, досить потужна, проникає в ґрунт на глибину до 130-150 см, а бічні корені – до 60-80 см.



Рис. 60. Мак олійний



Рис. 61. Мак опійний



Рис. 62. Мак самосійний

Стебло – висотою 75-150 см, прямостояче, голе, з восковим нальотом або без нього, у верхній частині – буває слабо розгалуженим.

Листки – великі, сидячі, їх основа охоплює стебло, вкриті восковим нальотом, нижні – видовжені, верхні – яйцеподібні, лопатеві або сильно розсічені, з серцеподібною основою, краї листків – слабозубчасті.

Квітки – великі, на довгих квітконіжках, по 5-7 шт. на одній рослині. Чашечка складається з двох чашолистиків і віночок з 4-х пелюсток білого, рожевого, синього, фіолетового чи червоного кольору.

Тичинок – декілька десятків, маточка складається з округлої верхньої зав'язі і сидячої приймочки.

Квітка цвіте один день, спочатку на головному стеблі, пізніше – на бічних пагонах.

Плід – коробочка з гладенькою чи слабо сегментованою поверхнею, кулястої, чи конічної форми, з неповними перегородками всередині (рис. 63). Висота коробочки коливається від 2 до 6 см, діаметр – 2-5 см. У більшості сортів коробочки за досягання залишаються закритими (сліпий мак), у деяких – з відкритими отворами (сипкий мак).

У коробочці міститься 2-4 тисячі дрібних **насінин**, ниркоподібної форми. Насіння має комірчасту поверхню сірого, блакитного чи сірувато-жовтого кольору.

Маса 1000 насінин – 0,3-0,5 г.

Олійні форми маку відрізняються від опійних форм не лише за господарським призначенням, але і за морфологічними ознаками (табл. 27).

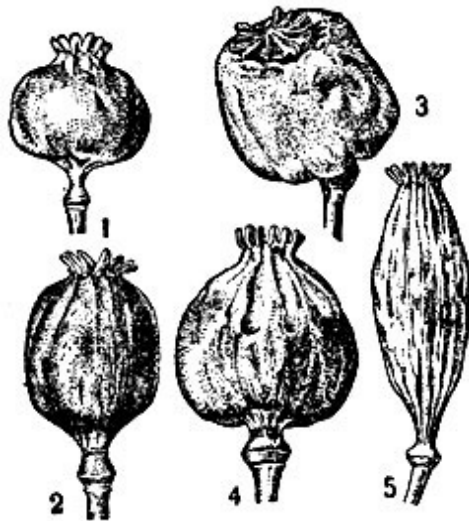


Рис. 63. Коробочки маку: 1 – джунгарського, 2 – тянь-шанського, 3 – китайського, 4 – червоного олійного, 5 – рожевого олійного.

Біологічні особливості

Мак – *холодостійка* рослина. Насіння його починає проростати за температури 2-3 °С, а сходи витримують заморозки до мінус 3-4 °С. Сприятлива температура для росту рослин до цвітіння – 15 °С, а у період цвітіння – досягання насіння – 20-25 °С.

У різні періоди росту і розвитку вибагливість рослин маку до вологи – неоднакова.

Таблиця 27 – Морфологічні ознаки різних форм маку

Ознака	Олійний мак	Опійний мак
Наявність молочного соку в незрілих коробочках	Молочний сік майже відсутній	Велика кількість молочного соку
Восковий наліт на стеблах	Відсутній, або дуже слабкий	Сильний
Листки	Тонкі, ніжні, обвисають	Щільні, шкірясті, не обвисають
Квіткові пелюстки	Зазвичай – червоного, фіолетового, рожевого чи світло-рожевого кольору, мають велику пляму в основі пелюсток	Зазвичай – білі, біло-червоні або фіолетові, однотонні, без плями
Коробочки	Тонкостінні, сегментовані, з горбкуватою поверхнею	Товстостінні, не сегментовані, з гладенькою поверхнею
Промені приймочки	З тонкою перетинчастою облямівкою, на кінці – широкі, притуплені	Без тонкої перетинчастої облямівки, на кінці – вузькі, закруглені

Найбільшу потребу у воді мак виявляє до закінчення цвітіння, після чого вибагливість до вологи зменшується і для формування врожаю в цей час кращою є помірно суха і тепла погода. Насіння маку поглинає 100-110 % води від своєї маси.

До ґрунту мак досить вибаглива культура, він потребує родючих ґрунтів супіщаного і суглинкового механічного складу.

Найпридатнішими для маку є чорноземні та каштанові, а також незаболочені ґрунти річкових долин. Сухі піщані та важкі перезволожені ґрунти, солонці та солончаки для вирощування маку – непридатні. Вимагає нейтральної або слабо-кислої реакції ґрунтового розчину.

Тривалість вегетаційного періоду маку – 85-135 днів, це рослина довгого дня. Запилюється мак переважно комахами.

До Державного реєстру сортів рослин, придатних для вирощування в Україні, занесено 22 сорти маку олійного, серед них: Беркут, Грей, Колорит, Поділля, Ямгорів, Європейський, Каменя, Шарго тощо.

Елементи технології вирощування

Зважаючи на те, що мак після появи сходів дуже повільно росте і пригнічується бур'янами, головною вимогою вибору попередників є чистота поля від бур'янів, тому в сівозміні його розміщують після озимих, зернобобових та просапних культур.

Основний обробіток ґрунту передбачає лущення стерні на 6-8 см та оранку на глибину 25-27 см. Навесні закривають вологу і проводять передпосівну культивуацію на глибину 2-3 см з боронуванням, шлейфуванням і коткуванням. Під мак, як дрібнонасіну культуру, необхідно старанно вирівняти поверхню ґрунту і створити умови для неглибокого рівномірного загортання насіння.

Мак вимогливий до родючості ґрунту. Під основний обробіток ґрунту рекомендується вносити 20-25 т/га гною та ($P_{45-60}K_{45-60}$). Під передпосівну культивуацію вносять до 60 кг/га азоту, а під час сівби – суперфосфат у рядки (P_2O_5 – 15-20 кг/га). Кислі ґрунти потрібно вапнувати.

Строк сівби маку – ранній, одночасно з ранніми зерновими культурами, запізнення з сівбою на 2-3 дні призводить до зрідження сходів.

Сіють мак широкорядним способом з міжряддями 45 см, насіння заортають на глибину 1-2 см. Норма висіву – 3-4 кг/га. Для рівномірного висівання, насіння змішують з піском. Після сівби посіви коткують важкими котками.

На посівах маку для боротьби з бур'янами проводять до- і післясходове боронування. За появи сходів проводять розпушування міжрядь на глибину 4-5 см культиваторами УСМК-5,4 Б. У фазі 2-3 листків формують густоту стеблестою, залишаючи 7-10 рослин на 1 м рядка. Для цього застосовують бурякові вздовжрядні проріджувачі УСМП-5,4 та ПСА-2,7. Протягом вегетації на посівах маку проводять розпушування міжрядь.

Ознаками дозрівання маку є побуріння листків і коробочок, дозріле насіння за струшування коробочок пересипається з характерним шумом.

Збирають мак роздільним способом. Спочатку його скошують жатками у валки на високому зрізі. Скошений мак часто ставлять у бабки або суслони для просушування. Даний метод застосовують за нестійкої погоди. Висушені рослини з валків або суслонів обмолочують комбайнами. Комбайни переобладнують для обмолоту дрібнонасісних культур.

Під час обмолоту слід передбачити заходи для уникнення засмічення насіння маку ґрунтом. Забруднене ґрунтом насіння втрачає харчові якості. Після обмолоту насіння просушують з доведенням його вологості для зберігання не вище 10 %. Зберігають насіння маку в сховищах з дерев'яною підлогою шаром 15-20 см.

Заготовляють також сухі коробочки, які використовують як сировину для виготовлення ліків.

2.2.6 Кунжут

Народногосподарське значення

Насіння кунжуту містить 50-65 % напіввисихаючої олії (йодне число 103-112), 16-22 % білків і 13-19 % вуглеводів, вітамін Е та значну кількість фосфору та кальцію.

Кунжутова (сезамова) олія, отримана холодним пресуванням, за смаковими якостями належить до кращих харчових олій і прирівнюється до прованської. Її використовують у харчуванні, кондитерській, консервній та інших галузях харчової промисловості, а також у парфумерії та медицині. Олія, отримана гарячим пресуванням, використовується як технічна – у миловарній промисловості, як мастило для виготовлення копіювального паперу. За спалювання кунжутової олії утворюється сажа, з якої виготовляють високоякісну косметичну туш.

Насіння кунжуту є сировиною для виготовлення тахінової халви і кондитерських виробів. Підсмаженим насінням посипають хлібні вироби (булки, бублики). Макуха кунжуту, яка містить до 40 % білка, використовується в кондитерській, хлібопекарській промисловості (за виготовлення халви, кондитерського борошна, цукерок), а також для годівлі тварин. У квітках і вегетативній масі кунжуту є ароматичні речовини, які є цінними в парфумерній промисловості, під час виготовлення парфумів.

Кунжут здавна вирощують в Африці та Індії, нині він широко культивується в Індії, Китаї, Пакистані, Японії та інших державах Азії, в Африці, Мексиці і на півдні Європи. Загальна світова площа його посівів становить близько 6 млн га. В Україні перспективними для вирощування кунжуту є Одеська, Миколаївська, Херсонська, Запорізька і Дніпропетровська області.

Урожайність кунжуту становить 12-15, а на зрошенні – 18-20 ц/га.

Ботанічна характеристика

Кунжут (сезам індійський) (*Sesamum indicum* L.) – однорічна трав'яниста рослина, яка належить до родини Кунжутові (*Pedaliaceae* L.) роду *Sesamum* (рис. 64, кольор. вкл.).

Коренева система – стрижнева, проникає у ґрунт на глибину до 1 м, проте основна маса коренів знаходиться в орному шарі ґрунту.

Стебло – сягає висоти до 140 см, пряме, чотири- або восьмигранне, гіллясте, опушене залозистими волосками, зелене або з антоціановим відтінком. У малорозгалужених форм гілки зосереджені поблизу основи стебла, у багаторозгалужених – по всій висоті стебла.

Кількість бічних гілок 3-15 шт.

Листки – довгочерешкові, чергові або супротивні, цілокраї або зубчасті, довжиною 10-30 см: нижні – округлі, серединні – ланцетні, еліптичні або видовжено-яйцеподібні, надрізані або глибоко пальчато-роздільні, верхні – вузькі, майже ланцетні (рис. 65).

Квітки – великі, опушені, розміщені по 1-3 штуки у пазухах листків на коротких квітконіжках. Складаються з п'ятироздільної чашечки і трубчастого великого віночка білого, рожевого чи темно-фіолетового кольору. Тичинок – 5, одна з яких недорозвинена. Зав'язь – опушена, з довгим стовпчиком і 2-4 лопатевою приймочкою маточки. Період цвітіння рослин кунжуту триває більше 2 місяців.



Рис. 64. Кунжут: 1 – корінь, 2 – верхня частина рослини з квітками, 3 – квітка, 4 – плід (цілий і у розрізі), 5 – насінина



Рис. 65. Форма листків кунжуту

Окрема квітка цвіте лише кілька годин. Кунжут – самозапилююча рослина, але й іноді запилюється за допомогою бджіл.

Плід – видовжена опушена 4, 6 і 8-гранна коробочка, довжиною до 5 см, шириною до 0,9 см, що складається з 2-4 плодолистків (рис. 66),

кольор. вкл.). На одній рослині формується 100-150 коробочок, які під час дозрівання – розтріскуються.

У деяких форм кунжуту краї плодолистиків, загинаючись у порожнині зав'язі, утворюють несправжні перегородки, які захищають насіння від осипання. Залежно від кількості коробочок, у пазусі листка розрізняють одно- і трикоробочкові форми кунжуту.

У кожній коробочці міститься по 70-80 насінин. Насіння в гнізді коробочки розміщується у вигляді рівних вертикальних стовпчиків – в чотири чи вісім рядів.

Насіння – дрібне, плоске, яйцеподібної форми, довжиною 2,7-4,0 мм і шириною 1,6-2,0 мм, білого, сірого, жовтого, бурого чи різного відтінків коричневого і майже чорного забарвлення (рис. 67, кольор. вкл.). Маса 1000 насінин – 3-5 г.

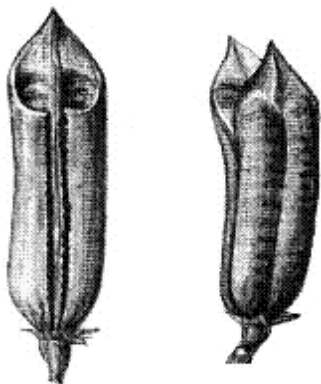


Рис. 66. Коробочка кунжуту: ліворуч – з розвинутими, праворуч – з нерозвинутими несправжніми перегородками

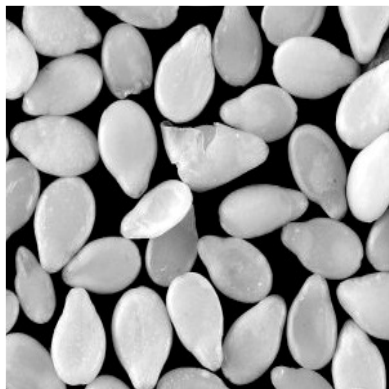


Рис. 67. Насіння кунжуту

Насіння кунжуту, як промислову сировину, поділяють на три типи:

- 1) біле або з кремовим відтінком – поширене переважно в Російській Федерації, рідше – на Північному Кавказі, в Україні;
- 2) жовто-коричневе або буре різних відтінків – поширене в Середній Азії, Казахстані, Киргизії, на Північному Кавказі та в Україні;
- 3) чорне – поширене в Середній Азії і Закавказзі.

Біологічні особливості

Кунжут – дуже *теплолюбна* рослина, для визрівання за вегетаційний період йому потрібна сума середньодобових температур у межах 2500-3000 °С. Насіння проростає лише за температури 15-16 °С, а

сходи з'являються при 18-20°C. Заморозки до мінус 0,5-1,0 °C – згубні для сходів. За температури нижче 15 °C кунжут перестає рости. Оптимальною температурою для росту вегетативної маси є 22-24 °C, генеративних органів – 25-30 °C. Восени заморозки до -3 °C спричиняють загибель рослин.

У Європі кунжут сильно уражується бактеріозом, що поряд з його теплолюбністю стримує його поширення на континенті.

Кунжут – *вимогливий до вологи*, особливо у період цвітіння і формування насіння. Нестача води може призвести до опадання зав'язі. Найбільш негативно на кунжут в усі фази вегетації впливає висока відносна вологість повітря, яка сприяє розвитку хвороб.

Кунжут – *світлолюбна* рослина короткого дня, інтенсивне сонячне освітлення потрібне кунжуту протягом усього вегетаційного періоду.

Кращі ґрунти для нього – це піщано-суглинкові карбонатні чорноземи, а непридатні – заболочені, засолені з близьким заляганням ґрунтових вод.

Веgetаційний період кунжуту, залежно від сорту та умов вирощування, коливається від 90 до 120 днів.

Сорти: Одеський 539, Надія, Кубанець, Ллона, Гусар, Боярин, Кадет.

Нині створені нові сорти (N 187; N 278) з нерозтріскуючими коробочками, що значно підвищило врожайність насіння.

Крім того, ці сорти менше уражуються бактеріозом.

Елементи технології вирощування

Кращими попередниками кунжуту є зернові та зернобобові культури. На попереднє місце у сівозміні його слід повертати не раніше, ніж через 6-7 років, щоб зменшити ураження хворобами і пошкодження шкідниками. Кунжут потребує чистого від бур'янів поля, оскільки він дуже повільно росте на початку вегетації.

Кунжут – просапна культура. Обробіток ґрунту за його вирощування мало відрізняється від обробітку під цукровий буряк, соняшник. Навесні є час для проведення кількох суцільних розпушувань до сівби з метою знищення бур'янів, доведення ґрунту до посівного стану.

Під зяблеву оранку вносять фосфорні та калійні (P₄₅₋₆₀K₄₅₋₆₀) добрива. Навесні під культивування застосовують азотні (N₆₀₋₉₀) добрива. У вологих районах ефективні підживлення азотом.

Кунжут сіють широкорядним способом з міжряддями 45-70 см, глибина загортання насіння – 2-3 см. Норма висіву – 6-8 кг/га. До сівби приступають за прогрівання ґрунту на глибині 5-8 см до 16-18 °C.

Така температура на півдні України встановлюється орієнтовно 1-10 травня, на заході України – 10-20 травня.

Після сівби – поле коткують. З появою сходів приступають до міжрядних обробітків (2-3 рази). Перше розпушування проводять на глибину 3-4 см, глибина другого міжрядного розпушування ґрунту становить 5-6 см, наступних – 6-8 см і 8-10 см.

Сорти кунжуту з коробочками (до їх розтріскування) збирають роздільним способом. Скошують у валки, за умови побуріння нижніх коробочок, коли насіння набуває типового забарвлення. Збирають кунжут снопов'язалкою, яка скошує рослини, зв'язує у снопи і збирає їх у суслони для просушування, через 10-20 днів після підсихання снопи обмолочують комбайном.

Сорти з нерозтріскуючими коробочками збирають прямим комбайнуванням з пристосуванням для дрібнонасінних культур.

2.2.7 Перила

Народногосподарське значення

Перила або судза ціниться насінням, в якому міститься 44-58 % технічної швидковисихаючої олії (йодне число 181-206). Висихаюча здатність перилової олії вища від лляної та лялеманцієвої і має схожість з найкращою технічною олією – тунговою. Перилу олію використовують для виготовлення лаків і фарб, які утворюють найкращу за тоном і пластичністю плівку, що не деформується і не тріскається. Саме через цю здатність її використовують в авіаційній, суднобудівній, автомобільній та інших галузях промисловості, а також під час виготовлення непромокаючих та ізоляційних матеріалів.

Макуха та шрот перили (містить 11,7 % олії та 37,6 % білка) є цінним кормом для тварин. Перед використанням на корм макуху потрібно добре пропарювати у гарячій воді, щоб випарувалася ефірна олія і майже зовсім зник неприємний запах.

З листків перили вилучають ефірну олію, яку широко використовують у кондитерській промисловості Японії. Із свіжих листків перили можна готувати салати, вони містять до 12 % сухої речовини, в тому числі і до 4 % протеїну, близько 7 % вуглеводів, вітаміни В₁, В₂, РР і С.

В самій рослині, у великій кількості, міститься кальцій, калій, магній, залізо і близько 8,7 % каротину, що більше ніж у моркви, а за вмістом провітаміну А перила є лідером серед усіх культур. До того ж перила – добрий медонос.

Походить перила із Східної Азії, найпоширеніша в Японії, Китаї та Кореї.

В Україні її почали вирощувати з 1926 року. Найсприятливішою для вирощування перили в Україні є Лісостепова зона (Полтавська, Черкаська, Вінницька, Київська та південь Житомирської областей), де збирають по 8-10 ц/га насіння, а окремі господарства – 13,5 ц/га.

Ботанічна характеристика

Перила (судза) належить до роду Перила (*Perilla*) родини Губоцвіті (*Lamiaceae*). Рід нараховує шість видів багаторічних і однорічних рослин. Найбільше поширення мають два ботанічні види: перила базилікова (*Perilla ocymoides* L.) та перила нанкінська або салатна (*Perilla nankinensis* Britt.), але як олійна культура найбільшого практичного значення має перила базилікова.

Перила базилікова – трав'яниста однорічна рослина (рис. 68, кольор. вкл.).

Коренева система – стрижнева, добре розвинена, за сприятливих умов проникає в ґрунт на глибину 1,5 м, розгалужуючись до 1,6 м.

Стебло – прямостояче, чотиригранне, дуже розгалужене, густо опушене. Грані у нижній частині стебла – випуклі, у верхній – увігнуті, висота рослини сягає 60-70 см, окремих стебел – до 100 см.

Листки – середньої величини, яйцеподібні, зазубрені по краях, на кінцях – загострені, розміщені супротивно, на довгих черешках.

Нижні листки – великі, супротивні, довгочерешкові, яйцеподібні, зазубрені, зморшкуваті, сухі на дотик, верхні – видовжено-яйцеподібні, сидячі або короткочерешкові. Вся рослина (стебло і листки) вкрита волосками, забарвлення – зелене, рожево-фіолетове, червоне.

Квітки – двостатеві, дрібні, непривабливі, білого або рожевого кольору, зібрані у суцвіття попарно на коротких квітконіжках.



Рис. 68. **Перила:** 1 – верхня квітуча частина рослини, 2 – квітка, 3 – насіння.

Приквітники лінійно-ланцетної форми, опушені, чашечка дзвонико- або бокалоподібної форми, густо опушена, двогуба. Віночок – дзвонико-подібний, зовні опушений, нечітко двогубий. Тичинок – 4, майже рівних довжині віночку. Для перили характерне перехресне запилення.

Суцвіття – китиця довжиною 9-15 см, розміщена в пазухах листків або на верхівці стебла.

Плід – чотиригніздна коробочка з 4-ма насінинами.

Насіння має вигляд дрібних горішків, діаметром близько 2 мм (рис. 69, кольор. вкл.). Кулясте, з одного боку приплюснуте, світло-помаранчевого, жовто-бурого або коричневого кольору з сітчастою поверхнею.

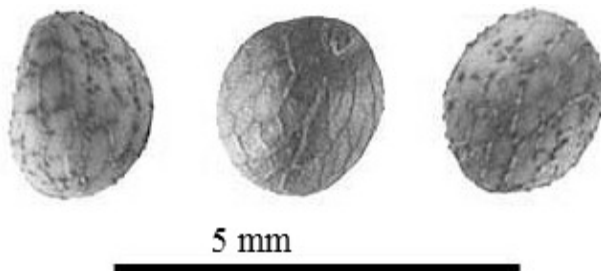


Рис. 69. Насіння перили

Маса 1000 насінин – 2-4 г. Насіння і вся рослина мають характерний лимонний аромат, спричинений вмістом ефірної олії.

Біологічні особливості

Перила порівняно з арахісом, кунжутом та іншими теплолюбними культурами – менш вимоглива до тепла. Томву вона може рости північніше. Сходи її переносять заморозки до мінус 2 °С, але дорослі рослини не витримують осінніх заморозків. Мінімальна температура проростання насіння – 6-8 °С, оптимальною температурою для росту і розвитку рослин є 22-28 °С. Температура вище 28 °С і посуха зумовлюють зниження врожаю насіння. Під час дозрівання насіння рослина потребує більше сонця і тепла.

Перила – *вимоглива до вологи*, особливо у період цвітіння – наливу насіння, а за нестачі вологи зменшується висота рослин. Часті дощі й підвищена вологість в липні-серпні сприяють підвищенню врожайності. В той же час перила переносить короткочасну посуху.

Перила – рослина короткого дня. Рослина є *вибагливою до родючості* ґрунту. Кращі ґрунти для неї – це структурні чорноземи, непридатні – супіщані та піщані ґрунти, а також ґрунти, що легко запливають.

Рослини перили накопичують дуже мало нітратів, що також є їх біологічною особливістю. Вегетаційний період рослин перили – 100-130 днів.

Сорти перили небагато: Новинка, Сіра, Господарська, кращим є сорт Український 30.

Елементи технології вирощування

Кращими попередниками для вирощування перили є зернові, зернобобові, просапні культури та багаторічні трави.

Обробіток ґрунту аналогічний іншим просапним ярим культурам. Навесні поле боронують, проводять 1-2 культивації (на 8-10 і 5-6 см) із боронуванням і допосівним прикочуванням гладкими котками.

Перила значно підвищує врожайність за внесення органічних (30 т/га) і мінеральних ($N_{45-60}P_{45-60}K_{45-60}$) добрив.

Сіють перилу широкорядним способом з шириною міжрядь 45 і 60 см. Глибина загортання насіння – 2-4 см. Норма висіву для різних зон становить: Степ – 6 кг/га; Лісостеп – 7 кг/га і 8 кг/га на Поліссі. Сіють перилу в середні строки, за прогрівання ґрунту на глибині 5 см до 8-10 °С. На півночі Лісостепової зони це припадає на другу половину квітня, на півдні – раніше. На відміну від інших рослин, насіння перили дуже швидко втрачає схожість, тому висів насінням 2-3-річного віку – недопустимий.

Догляд за посівами полягає у коткуванні, боронуванні та розпушуванні міжрядь. До появи сходів, за утворення ґрунтової кірки, її руйнують легкими зубовими боронами або ротаційними робочими органами. Для знищення проростків бур'янів сходи перили у фазі 2-3 пар листків боронують легкими боронами. У період вегетації міжряддя розпушують на глибину 4-5 і 6-8 см.

Перила дозріває нерівномірно, насіння легко осипається, тому збирають її роздільним способом. У валки скошують, коли 20 % насіння набуває типового забарвлення. Обмолочують валки комбайнами, пристосованими до збирання дрібнонасінних культур. Обмолочене насіння очищають і висушують до вологості 8-9 %.

2.2.8 Лялеманція

Народногосподарське значення

Лялеманцію вирощують на насіння, в якому міститься, залежно від сорту та умов вирощування, від 23 до 42 % швидковисихаючої олії (йодне число 162-202) і до 24 % білка. За вирощування лялеманції в умовах північного клімату вона дає більший вихід олії з вищим йодним числом.

Олія лялеманції використовується для виготовлення оліфи та високоякісних лаків. Під час висихання вона утворює міцну й еластичну плівку, кращу за лляну. Олію лялеманції використовують також для виготовлення водонепроникних тканин, ізоляційного матеріалу для електропроводки тощо. Макуху, соломку та висівки лялеманції використовують як поживний корм для худоби. Макуха містить до 31-33 % білка.

Лялеманція – медоносна рослина.

Батьківщиною лялеманції вважається Мала Азія, Закавказзя, Іран та гірські райони Туркменістану, де вона здавна розповсюджена як дикоросла рослина. Походження поширеної у виробництві лялеманції – невідоме. Дикі її види ростуть на півдні України. В Європі вперше її стали вирощувати як олійну культуру в ХІХ ст., а з 1930 року – в Україні. Нині посіви лялеманції в Україні займають обмежену площу. Рослина добре росте в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України, середній урожай насіння – 10-12 ц/га.

Ботанічна характеристика

Лялеманція належить до родини Губоцвіті (*Lamiaceae*). Рід (*Lalimantia*) нараховує 5 видів, з яких у культурі зустрічається лише один – лялеманція іберійська (*Lallimantia iberica* F. et M.) – однорічна трав'яниста рослина (рис. 70).

Коренева система – стрижнева, добре розвинена, проникає в ґрунт на глибину до 1 м.

Стебло – прямостояче, висотою 40-60 см, чотиригранне, всередині порожнисте, дуже розгалужене, густо вкрите волосками.

Листки – цілокраї, видовжено-ланцетної форми, розміщені – супротивно, нижні – великі, короткочерешкові, верхні – менші за розмірами, сидячі. Приквітники – клиноподібні, з 5-6 довгими остеподібними зубцями.

Квітки – двостатеві, дрібні, зібрані в суцвіття несправжні китиці з 5-9 квітками. Чашечка – трубчаста, п'ятизубчаста, віночок – двогубий, дещо довший чашечки, білого або рожевого, рідше – блакитного кольору (рис. 71, кольор. вкл.).

Тичинок – 4, зав'язь – верхня, чотиригніздна. Лялеманція – самозапильна рослина.

Плоди – дрібні горішки, зібрані по чотири в чашечці.

Насіння – дрібне, довге або довгасте, 4-5 мм в довжину, темно-коричневого або темно-вишневого кольору, з білим подвійним рубчиком біля основи, матове.

Маса 1000 насінин – 4-5,9 г, у воді насіння ослизнюється. Вегетаційний період лялеманції – 65-90, у посушливі роки – 65-70 днів.



Рис. 70. Лялеманція іберійська
(загальний вигляд)

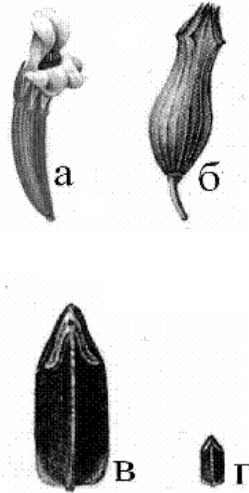


Рис. 71. Лялеманція: а – квітка,
б – зібраний плід, в – плід-горішок,
г – горішок (в натуральну величину)

Біологічні особливості

Лялеманція – *невибаглива до тепла*, насіння починає проростати за температури ґрунту 3-4 °С, сходи з'являються при 5-6 °С і витримують заморозки до -6-8 °С, а в період цвітіння рослини переносять зниження температури до мінус 3 °С.

Лялеманція належить до *посухостійких* культур, проте, за умов достатнього зволоження, значно підвищує врожайність. До ґрунтів, як і до умов вирощування рослина *невибаглива*. Потрібно підбирати чисті від бур'янів поля, бо в перший період вегетації вона росте повільно і бур'яни часто пригнічують посіви.

В Україні вирощують сорти: Високоросла 26, Донська Л-152.

Елементи технології вирощування

Кращими попередниками лялеманції є озимі зернові та просапні культури. Сама лялеманція, маючи короткий вегетаційний період, є добрим попередником для озимих культур.

Основний і передпосівний обробіток ґрунту такий як під ранні ярі культури, тобто зяблева оранка з попереднім лушчінням після зернових культур, ранньовесняне боронування і передпосівна культивування на глибину 4-6 см з одночасним боронуванням і шлейфуванням.

Лялеманція – чутлива до внесення добрив, за її вирощування застосовують мінеральні добрива – $N_{45-60}P_{45-60}K_{45-60}$.

Сіють лялеманцію переважно рядковим способом (15 см), а на півдні – широкорядним (45 см). Глибина загортання насіння – 2-3 см, на легких ґрунтах – до 4 см. Норма висіву – 18-20 кг/га. Строки сівби – ранні, коли ґрунт на глибині 5 см прогріється до 4-5 °С.

Запізнення з сівбою на 10 днів призводить до різкого зниження врожайності. Після сівби поле коткують.

Догляд за посівами включає 2-3 боронування посівів легкими зубчатыми боронами і 2-3 міжрядні розпушування на широкорядних посівах.

Насіння лялеманції схильне до осипання, тому збирати її краще прямим комбайнуванням на низькому зрізі за потемніння насіння в нижніх коробочках. Насіння, змочене дощем ослизнеться і швидко загниває. Зберігають насіння лялеманції за вологості не більше 9 %.

2.2.9 Родина капустяні

Під час вивчення олійних культур особливо слід виділити групу з родини Капустяні: ріпак, гірчиця, рижій, та суріпиця.

Ці культури не тільки схожі за своїми ботанічними (квітки зібрані у суцвіття-китицю, плід – багатонасінний, довгий або короткий стручок), біологічними особливостями та хімічним складом, а й за формою насіння – їх іноді важко розрізнити одну від одної. Рослини цієї групи краще вивчати шляхом порівняння видів (табл. 28).

Таблиця 28 – Відмінні ознаки насіння олійних культур родини Капустяні

Культура	Форма насіння	Розмір, мм	Маса 1000 шт., г	Колір	Поверхня	Смак	Ослизнення у воді
Ріпак озимий	Куляста	2,5-2,7	3-5	Темно-буре, темно-коричневе	Комірчаста	Трав'янистий	Не ослизнюється
Ріпак ярий	Куляста, стиснута з боків	1,2-2,0	2,5-3,5	Чорне з сірим відтінком	Комірчаста	Трав'янистий	Не ослизнюється
Гірчиця сиза	Куляста	1,2-2,0	2-3	Темно-коричневе	Гладенька	Гіркий, пекучий	Не ослизнюється
Гірчиця біла	Округла	2,0-2,5	4-6	Блідо-жовте	Дрібно-сітчаста	Гіркий	Ослизнюється
Рижій	Овально-продовгувата	1,2-2,3	1-1,5	Оранжево-жовте	Гладенька з поздовжніми борозенками	З присмаком редьки	Ослизнюється

Характерною особливістю цієї родини є вміст у їхньому насінні тіоглікозидів, які під дією ферментів, за наявності води, розщеплюються з виділенням летких гірчичних ефірних олій.

Жирнокислотний склад триацилгліцеринів характеризується високим вмістом ерукової кислоти, що є таксономічною ознакою всієї родини.

2.2.9.1 Ріпак

Народногосподарське значення

Ріпак за вмістом олії в насінні серед олійних культур родини *Капустяні* займає перше місце – 51 % напіввисихаючої олії з йодним числом 95-115. Окрім цього, в насінні міститься до 20 % білка і понад 17 % вуглеводів. У складі ріпакової олії є значна кількість шкідливої для організму ерукової кислоти, яка знижує її харчові якості. Віднедавна виведено сорти озимого ріпаку, в олії яких майже відсутня ерукова кислота, а вміст олеїнової кислоти доведено до 60-70 %, що значно підвищує її харчові властивості та наближає за якістю до соняшникової олії.

Ріпакову олію безерукових сортів широко використовують в їжі, а також у кондитерській, консервній, харчовій промисловостях, також її використовують у миловарній, текстильній, металургійній, лакофарбовій та інших галузях промисловості.

Макуха і шрот озимого ріпаку – високобілковий концентрований корм для тварин. Макуху і шрот звичайних сортів також невеликими дозами згодують тваринам.

Озимий ріпак, як високоврожайну культуру з коротким вегетаційним періодом, вирощують для раннього зеленого корму тварин. У зеленій масі ярого ріпаку міститься 4,9-5,1 % білка, тобто вдвічі більше, ніж у зеленій масі кукурудзи та соняшнику.

Озимий і ярий ріпак – добрий медонос, з 1 га його посіву можна отримати до 100 кг меду.

Ботанічна характеристика

Ріпак (*Brassica napus L. var. oleifera Metzg.*) – однорічна олійна рослина родини Капустяні (*Brassicaceae*). Розрізняють дві форми: ріпак ярий (кольза) (*Brassica napus oleifera annus Metzg.*) і ріпак озимий (*Brassica napus oleifera bienis DC.*), який має основне значення.

Морфологічна будова ріпаку озимого і ярого – аналогічна.

Ріпак озимий (рис. 72) і ріпак ярий (рис. 73) – трав'янисті рослини.

Коренева система – стрижнева, з сильно розвиненим головним веретеноподібним коренем, що проникає в ґрунт на глибину 1,5-3,0 м., бокові корені у діаметрі сягають 60-80 см.



Рис. 72. **Ріпак озимий**: 1 – розетка листків рослини першого року, 2 – рослина на другий рік життя, 3 – листок, 4 – плід, 5 – насінина



Рис. 73. **Ріпак ярий** (загальний вигляд рослини)

Стебло – пряmostояче, циліндричне, добре гілкується, вкрите сизувато-зеленим восковим нальотом. Висота стебел у ріпаку озимого – 130-180 см, ярого – 80-120 см, облистяність – 42-44 %. Бокові пагони розміщені у верхній частині головного стебла, їх кількість – 6-10 шт. За дотримання оптимальних норм висіву і оптимального співвідношення добрив, рослини ріпаку мають високу стійкість до вилягання.

Листки – темно- або синьо-зелені, нерідко з антоціаном, восковим нальотом, з нижнього боку – опушені короткими білими волосками. Спочатку формується розетка прикореневих листків, які є черешкові, пірчасто-розсічені або ліроподібні, з хвилястими зазубреними краями. Восени формується 6-10 листків. Середні листки – видовжено-списоподібні, верхні – безчерешкові видовжено-ланцетоподібні з розширеною основою, яка охоплює стебло, загальна кількість листків на рослині – 15-23 шт.

Суцвіття – нещільна китиця з 20-40 квітками, квітки – відносно великі, жовті, чотирипелюсткові, починають цвісти з головної китиці.

Тривалість цвітіння квітки – 2-3 дні, всієї рослини – 20-30 днів.

Плід – стручок довжиною 6-12 см, з носиком. Поверхня плоду – гладенька, з одним добре помітним головним нервом. Кількість стру-

чків на рослині значно коливається: від 20-30 до 300-400 і більше. У стручку містяться 18-40 насінин.

Насіння – кулясте, дрібне, діаметром 1,5-2,5 мм, темно-коричневе, майже чорне (рис. 74 і 75, кольор. вкл.). Маса 1000 насінин – 3-5 г.

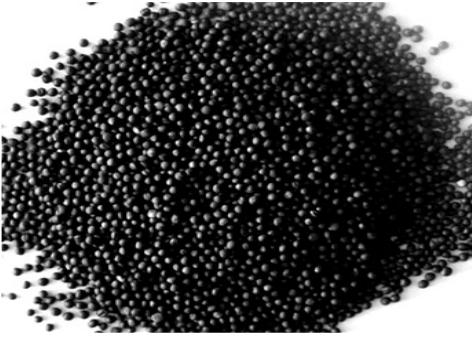


Рис. 74. Насіння ріпаку озимого

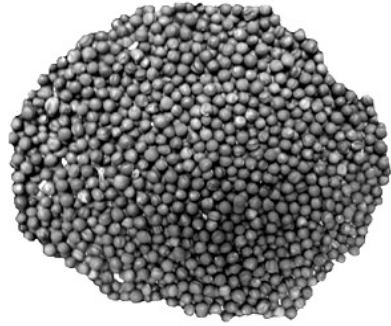


Рис. 75. Насіння ріпаку ярого

За сучасними стандартами насіння ріпаку, залежно від масової частки в насінні ерукової кислоти і кількості тіоглікозидів, ділять на два класи:

I клас (для харчових цілей) – ерукової кислоти в олії не більше 5 %, тіоглікозидів в шроті – не більше 3 %;

II клас (для технічних цілей) – вміст ерукової кислоти в олії та тіоглікозидів у шроті – не нормується.

Біологічні особливості

Ріпак озимий і ярий *невимогливі до тепла* культури. Насіння озимого ріпаку починає проростати за температури ґрунту 1 °С, однак для одержання здорових сходів необхідна температура від 14 до 17 °С. Рослини вегетують за температури 5-6 °С і продовжують осінню вегетацію навіть за настання нічних заморозків. Для осінньої вегетації достатня сума активних температур вище 5 °С – 750-800 °С.

Ріпак озимий у процесі свого розвитку потребує проходження стадії яровизації. Загартування ріпаку відбувається у дві фази – перша – проходить впродовж 14-20 днів за температури 5-7 °С тепла і припиняється з настанням мінусових температур, друга – триває 5-7 днів за температури мінус 5-7 °С. Рослини ріпаку озимого, що мають 3-4 справжніх листки, не проходять загартування і гинуть за морозу 6-8 °С. Найкраще перезимовують рослини з розвинутою розеткою 6-8 справжніх листків і висотою – 10-15 см, що досягається оптимальним строком сівби і рекомендованою густиною рослин. За доброго загартування

тування ріпак озимий витримує температури на рівні кореневої шийки до мінус 12-14 °С, за наявності снігового покриву 5-6 см – до мінус 23-25 °С і навіть до -30 °С.

Навесні ріпак озимий відновлює свою вегетацію за середньодобової температури 1-3 °С і негативно реагує на сильні її коливання. Найкраща температура для росту і розвитку вегетативної маси – 18-20 °С, а оптимальна температура в період цвітіння і дозрівання насіння – 22-23 °С.

Насіння ріпаку ярого проростає за температури 1-3 °С, сходи переносять весняні заморозки до мінус 3-5 °С, а дорослі рослини – до -8 °С.

Ріпак озимий і ярий досить *вимоглива до вологи* культура. Транспіраційний коефіцієнт – 500-750. Рослини ріпаку менш вимогливі до вологи восени та рано навесні. Найбільш відчутна нестача вологи впливає в період інтенсивного росту стебла і вегетативної маси. За таких умов рослини передчасно зацвітають. Посуха у фазі цвітіння може спричинити опадання квіток і скорочення періоду цвітіння. Під час формування плодів і дозрівання насіння рослини ріпаку також потребують достатнього вологозабезпечення. Якщо під час наливу і дозрівання насіння вологи недостатньо, врожайність знижується, маса 1000 насінин – зменшується з 4,0-4,5 до 2,5-3,0 г. За річної суми опадів 600-700 мм рослини ріпаку формують високу продуктивність, за 500-600 – задовільну, а за меншої 500 мм – врожай помітно знижується.

Ріпак – *рослина довгого дня*, ясна погода під час загартування сприяє підвищенню морозостійкості рослин. Під час весняно-літньої вегетації краще росте за похмурої погоди, коли висока вологість і помірно невисока температура повітря.

Ріпак – *вимогливий до родючості ґрунту*, кращими ґрунтами для ріпаку озимого є чорноземи, сірі й темно-сірі лісові, дерново-підзолисті ґрунти з нейтральною або слабо кислою реакцією ґрунтового розчину (рН 6,5-7,0). Може рости і за реакції ґрунтового розчину вище 7,2 і нижче 6,5.

Ярий ріпак добре росте на будь-яких ґрунтах. Непридатними для ріпаку озимого і ярого є важкі глинисті та піщані, кислі й заболочені ґрунти.

Вегетаційний період ріпаку озимого від сходів до збирання врожаю становить 200-220 днів, ярого – 95-100 днів. Ріпак ярий – менш урожайний, ніж озимий.

2.2.9.2 Рижій

Народногосподарське значення

Насіння рижію містить 35-46 % висихаючої олії (йодне число 130-154), 28 % білка. Олію використовують переважно для технічних цілей, а саме виготовлення оліфи, мила зеленого, в лакофарбовій і мета-

лургійній галузях промисловості. З одного гектара посівів рижію можна отримати біля 580 літрів олії. Також олія придатна для харчових цілей, хоча за смаковими властивостями вона значно поступається соняшниковій олії через гіркуватий смак. Проте, коли її потримати деякий час на холоді, гіркуватість зникає. Олія рижію може мати різні відтінки – від золотавого до червоно-коричневого або золотаво-зеленого. Її смак дуже своєрідний – цибулево-горіховий з ноткою гіркоти, або – цибулево-гірчичний з пряним ароматом.

Макуху рижію після спеціальної обробки через вміст шкідливих для організму глюкозидів можна згодовувати худобі в невеликих кількостях. Поживні рештки рижію – не придатні для годівлі тварин, тому стеблову масу – приорюють. Рижій має дуже короткий вегетаційний період, тому ним часто пересівають і підсівають загиблі або зріджені озимі посіви, а також висівають як проміжну та післяжнивну культуру.

Рижій – добрий медонос, з 1 га посіву можна одержати 100-110 кг меду.

У культуру рижій введено ще в доісторичну епоху. В Україні його вирощують на невеликих площах (5-6 тис. га) в Чернігівській, Київській, Сумській та Рівненській областях. Середній врожай насіння – 10-12 ц/га.

На сьогодні основною олійною культурою для виробництва біодизеля в країнах ЄС та Україні є ріпак озимий та ярий. Проте, біологічні особливості рижію посівного, як олійної культури для виробництва біодизеля, може стати альтернативою ріпаку завдяки екологічно безпечній технології вирощування в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України.

Ботанічна характеристика

Рижій (*Camelina*) – рід рослин родини Капустяні (*Brassicaceae*), в Україні росте 6 видів, з яких – найбільш часто зустрічаються два: рижій дрібноплідний (*Camelina microcarpa* L.) і рижій посівний (*Camelina sativa* L.), але у культурі – найпоширеніший рижій посівний ярий (є і озимий).

Рижій посівний або (рижик, несправжній льон, німецький кунжут) (*Camelina sativa* Crantz, *Myagrum sativum* L.) – ярова однорічна олійна рослина (рис. 76).

Корінь – стрижневий, веретеноподібний, тонкий, розвинений слабо, проникає в ґрунт на глибину 40-60 см.

Стебло – пряме, тонке, висотою 50-100 см, розгалужене у верхній частині.

Листки – сидячі, ланцетної форми, довжиною 5-8 см. Пластинка листка – цілокрая чи слабо зубчаста, стрілоподібна. Листки і стебло – слабоопушені короткими волосками або голі.



Рис. 76. **Рижій**: 1 – корінь і нижня частина стебла, 2 – верхня частина стебла з суцвіттям, 3 – квітка, 4 – розділений плід, 5 – насінина

Квітки – невеликі, чотирьопелюсткові, мають чотири спрямованих доверху чашолистки, як і пелюстки – блідо-жовті.

Суцвіття – багатоквіткова (20-40 штук) видовжена китиця, цвітіння триває 20-30 днів.

Рижій – переважно самоzapильна рослина.

Плід – грушеподібний, стійкий до розтріскування стручок довжиною 6-9 мм, у якому міститься до 6-8 насінин (рис. 77).

Насіння – дрібне, діаметром 0,6-2,5 мм, помаранчевого, жовтого або червонувато-коричневого кольору, з повздовжніми борозенками, має трав'янистий присмак і ослизнюється у воді. Маса 1000 на-сінин – 1,0-1,5 г.

Озимий рижій, на відміну від ярого, має більш дерев'янисте, сильно розгалужене, стебло. Стебло й листки – опушені сильніше, ніж у ярого рижію. Плоди – дрібні, довжиною 5-7 мм. Насіння – дуже дрібне, розміром – 1-2 мм.

Біологічні особливості

За біологічною природою рижій – найменш вибагливий до умов вирощування порівняно з іншими олійними культурами. Він характеризується високою холодостійкістю (насіння проростає за температури 1 °С, а сходи легко витримують заморозки до мінус 12 °С) і водночас – посухостійкістю. Добре росте на всіх видах ґрунтів, окрім глинистих. Рижій є культурою короткого дня.

Однією з основних біологічних особливостей рижію є короткий вегетаційний період, який у більшості регіонів вирощування становить 60-90 днів. Тому його з успіхом можна вирощувати в усіх регіонах України, що дає змогу не лише ефективно використовувати запаси вологи осінньо-зимових опадів, а й формувати врожай за рахунок опадів, що випадають у період вегетації.

На відміну від інших культур родини *Капустяні*, рижій майже не пошкоджується шкідниками та не уражується хворобами.

За комплексом біологічних та господарських ознак культурні сорти ярого рижію поділяють на три еколого-географічні типи:

- *сибірський* – крупноплідний, більш-менш пізньостиглий, високорослий, гіллястий, стійкий до вилягання рослин;
- *європейський* – дрібний, невисокий, різного ступеня гілкування, не стійкий до вилягання, вегетаційний період – 65-95 днів;
- *закавказький* – дрібний, але дуже гіллястий та врожайний, сильно вилягає, тривалість вегетаційного періоду – 65-80 днів.

В Україні районовані сорти рижію: Гірський, Міраж, Багатонасінневий, Степовий 1 (національний стандарт для України).



Рис. 77. Плоди і насіння рижію

Елементи технології вирощування

Кращими попередниками рижію є озимі зернові та просапні культури. Основний обробіток ґрунту такий, як і під інші олійні ярі капустяні культури. Як дуже дрібнонасінна культура, рижій вимагає ретельного передпосівного обробітку ґрунту. Добре реагує на внесення мінеральних добрив, особливо фосфорних. Повне мінеральне добриво в дозах $N_{45}P_{45}K_{30}$ вносять під зяблевий обробіток. Під час сівби в рядки вносять фосфорні добрива.

Сіють рижій одночасно з ранніми ярими зерновими культурами звичайним рядковим способом, норма висіву – 8-10 кг/га. Насіння загортають на глибину 1,5-2 см, за пересихання верхнього шару ґрунту глибину загортання збільшують до 3-4 см з обов'язковим післяпосівним коткуванням.

Для боротьби з бур'янами посіви рижію в період сходів боронують упоперек напрямку сівби зубовими боронами. Рослини рижію практично не пошкоджуються шкідниками та не уражуються хворобами, тому посіви не потребують хімічних засобів захисту.

Збирають рижій як роздільним способом, так і прямим комбайнуванням. Роздільне збирання починають за побуріння нижніх стручків і затвердіння в них насіння. Рижій, скошений у валки, після підсихання підбирають і обмолочують зерновими комбайнами, переобладнаними для збирання дрібнонасінних культур. Насіння зберігають за вологості не більше 9-10 %.

2.2.9.3 Гірчиця

Народногосподарське значення

Гірчиця, як олійна культура, має велике значення, з її насіння добувають олію, яка за своєю якістю не поступається соняшниковій. Насіння гірчиці сарептської (сизої) містить олії 35-47 %, білої – 44-48 %. Крім того, в насінні гірчиці є 25-32 % протеїну, до 1,7 % ефірної олії. Гірчична олія належить до напіввисихаючих (йодне число олії гірчиці сизої – 92-119, білої – 91-100).

Гірчичну олію широко використовують для харчування, а також у багатьох галузях промисловості – консервній, хлібопекарській, кондитерській, маргариновій, миловарній, фармацевтичній.

Крім олії, насіння гірчиці сизої містить 0,5-1,7 % ефірної (алілової) олії, білої – 0,1-1,1 %, яку використовують у косметичці та парфумерії. З макухи гірчиці сизої виробляють гірчичний порошок, з якого виготовляють столову гірчицю, а в медицині – гірчичники. Макуха містить алкалоїди (синігрин та санальбін) тому, без належної обробки її можна згодувати тваринам в дуже обмеженій кількості.

Біла гірчиця дає високий урожай зеленої маси, яку використовують на зелене добриво, для годівлі тварин і як кулісну культуру на парах для снігозатримання. Коренева система своїми виділеннями перетворює недоступні для рослин поживні речовини ґрунту на доступні. Гірчиця – добрий медонос і попередник для всіх культур.

Батьківщиною гірчиці сарептської вважається Індія, там ця рослина і досі відома як бур'ян. Здавна гірчицю вирощували в Китаї, Індії, Єгипті, Середній Азії. У Російській імперії вперше була введена як культура в Нижньому Поволжі поблизу м. Сарепти (звідки і отримала назву сарептська) на початку XVIII ст.

В Україні її вирощують на невеликих площах, урожайність насіння гірчиці сизої – 8-12, білої – 12-15 ц/га, зеленої маси – до 300 ц/га.

Ботанічна характеристика

Гірчиця належить до роду (*Sinapis*) родини Капустяні (*Brassicaceae*) і об'єднує 10 однорічних, а іноді багаторічних видів. У сільськогосподарському виробництві використовують три види гірчиці: сизу, білу і чорну (рис. 78-80).



Рис. 78. Гірчиця біла: 1 – верхня частина рослини з суцвіттям, 2 – верхня частина рослини з плодами, 3 – насіння



Рис. 79. Гірчиця сиза: 1 – розетка листків, 2 – верхня частина рослини з суцвіттям, 3 – плід, 4 – насіння



Рис. 80. Гірчиця чорна: 1 – листок і суцвіття, 2 – верхня частина рослини з плодами, 3 – плід, 4 – насіння

Як олійну культуру широко вирощують гірчицю сизу (сарептську) (*Brassica juncea* L.) і білу (*Sinapis alba* L.). Чорна гірчиця (*Brassica nigra*) майже скрізь витісняється сарептською, як більш продуктивною.

Морфологічна будова гірчиці білої і гірчиці сарептської має свої відмінності.

Коренева система – стрижнева, добре розвинена, у гірчиці сарептської проникає на глибину до 2-3 м, чим і пояснюється її посухостійкість, а у гірчиці білої – до 1,0-1,5 м.

Стебло – пряме, розгалужене, у гірчиці білої – висотою 30-75 см і вкрите шо-

рсткими волосками, у гірчиці сизої – 50-130 см заввишки і вкрите сизим восковим нальотом або без нього.

Листки – чергові, нижні і прикореневі – черешкові, ліроподібні або пірчасто-розсічені, середні – на коротких черешках або сидячі, менш розсічені, видовженоланцетної форми, іноді слабко зазубрені, верхні – сидячі, цільнокраї, лінійної форми. Забарвлення – зелене і темно-зелене, у гірчиці сизої – з антоціановим відтінком і вкрите сизим восковим нальотом, у гірчиці білої – вкрите жорсткими волосками.

Квітки – жовті, зрідка біло-жовті, чотирипелюсткові, розміщені на квітконіжках, з 6 тичинками (2 з яких – короткі), маточка з головчатою приймочкою і верхньою зав'яззю. Біля основи тичинок розміщуються залози, які виділяють нектар.

Суцвіття – багатоквіткова китиця (25-100 шт.), з сильним медовим запахом. Рослини гірчиці білої – перехреснозапильні, гірчиці сизої – самозапильні.

Плід – стручок, який закінчується гострим носиком і направлений вгору. У гірчиці білої плоди – прямі або дугоподібні, довжиною 2-4 см, з мечоподібним широким носиком, розміщуються перпендикулярно до стебла, вкриті жорсткими волосками, не розтріскуються, містять 4-6 насінин.

У гірчиці сизої стручки тонкі, циліндричні, лінійні, довжиною 2,5-5,5 см, з тонким шилоподібним носиком, розміщуються під гострим кутом до стебла, містять 16-25 насінин, під час дозрівання – розтріскуються.

Насіння – кулястої форми, у гірчиці білої – діаметром 1,5-2 мм, жовтого або кремового забарвлення, з сітчастою (гладенькою) поверхнею. Маса 1000 насінин – 4-6 г. Насіння – сильно ослизнюється у воді, на смак – гірке (рис. 81).

У гірчиці сизої насіння – дрібніше, ніж у гірчиці білої, діаметром 1,0-1,3 мм, коричневе або коричнево-сизе, гладеньке. Маса 1000 насінин – 2-4 г, у воді не ослизнюється, на смак – пекуче (рис. 82).



Рис. 81. Насіння гірчиці білої



Рис. 82. Насіння гірчиці сизої

Біологічні особливості

Гірчиця біла і сиза мають багато спільних біологічних особливостей.

До тепла біла і сиза гірчиці – невибагливі, гірчиця біла порівняно з сизою більш холодостійка. Насіння гірчиці сизої починає проростати за температури 2-3 °С, а білої – 1-2 °С. Сходи гірчиці сизої витримують нетривалі заморозки до мінус 4-5 °С, а білої – до -6 °С і навіть до -10 °С.

Гірчиця сиза – менш вибаглива до вологи і відзначається високою посухостійкістю. Найбільшу потребу у воді біла і сиза гірчиці відчувають у період бутонізації – цвітіння.

Гірчиця сиза, порівняно з білою – значно вибагливіша до родючості ґрунтів. Кращими для неї є чорноземні і каштанові ґрунти. малопідатні – важкі, запливаючі і засолені ґрунти.

На утворення 1 ц насіння гірчиця виносить з ґрунту 7,2 кг азоту, 2,8 кг фосфору, 5,4 кг калію.

Гірчиця біла може вирощуватись і на малородючих ґрунтах. Коренева система її має здатність засвоювати поживні речовини із важкорозчинних сполук.

Гірчиця і сиза, і біла – рослини довгого дня, тривалість вегетаційного періоду гірчиці сизої – 70-115, а білої – 65-90 днів.

Елементи технології вирощування

Кращими попередниками гірчиці і сизої, і білої є озимі зернові, зернобобові та просапні культури.

Для запобігання ураження рослин шкідниками та хворобами, не слід сіяти гірчицю після інших культур родини Капустяні.

Для вирощування гірчиці застосовують поліпшений зяблевий обробіток. Чисті від бур'янів поля два рази луцять на 6-8 та 8-10 см і орють на 22-25 см. За наявності багаторічних бур'янів проводять пошаровий обробіток і оранку на 27-30 см. Навесні, за фізичної стиглості ґрунту, поле – боронують зубовими боронами для закриття вологи і проводять передпосівну культивуацію на глибину 4-5 см з одночасним боронуванням і шлейфуванням.

Гірчиця добре реагує на удобрення. Вона – дуже чутлива до прямої дії мінеральних і післядії органічних добрив. Рекомендовані наступні дози мінеральних добрив (в кг/га): N₃₀₋₃₅, P₄₅₋₆₀, K₄₅₋₆₀. Переважну кількість добрив вносять під зяблеву оранку. У рядки під час сівби вносять фосфорні добрива в дозі P₁₅₋₂₀.

Кращий строк сівби гірчиці і сизої, і білої – ранній, одночасно з ранніми зерновими культурами. Ранні посіви більшою мірою використовують весняні запаси вологи, краще витримують посуху і менше пошкоджуються земляною блішкою.

Сіють гірчицю звичайним рядковим способом з нормою висіву – сизої гірчиці 10-12 кг/га, а білої – 15-16 кг/га.

На забур'янених полях кращі результати отримують за сівби широкорядним способом з міжряддям 45 см. Норма висіву, при цьому, зменшується – у: сарептської гірчиці – до 6-8 кг/га, у білої – до 10-12 кг/га. Загортають насіння на легких та середніх ґрунтах на глибину 4-5 см, на важких – до 3 см.

Після сівби проводять коткування ґрунту. Подальший догляд за посівами гірчиці включає досходове і післясходове боронування і 2-3 міжрядних розпушування міжрядь на широкорядних посівах. У період бутонізації – початку цвітіння, проти шкідників посіви обприскують інсектицидами.

Збирають сизу гірчицю переважно роздільним способом, коли більшість стручків на рослинах набувають жовтого кольору, не допускаючи їх розтріскування. Гірчицю у валках підсушують і обмолочують зерновими комбайнами в ранкові, вечірні та нічні години. Гірчицю білу збирають прямим комбайнуванням у період повної стиглості насіння, оскільки стручки її під час дозрівання – майже не розтріскуються. Відсортоване насіння гірчиці і сизої, і білої зберігають за вологості не більше 10 %.

Питання для самоконтролю

1. Загальна характеристика олійних культур родини *Айстрові*.
2. Назвіть типи соняшнику за основним напрямом використання, які культивуються в Україні.
3. Назвіть морфологічні особливості, характерні для олійних культур родини *Капустяні*.
4. Охарактеризуйте основні фізико-механічні та технологічні властивості насіння ріпаку, гірчиці та рижю.
5. Дайте характеристику представникам олійних культур родини *Молочайні*.
6. Де і як у народному господарстві використовують рицинову олію?
7. Назвіть токсичну речовину насіння рицини та можливий спосіб її знезараження.
8. Дайте характеристику олійним культурам родини *Губоцвіті*.
9. У яких галузях промисловості використовують олію перили та лялеманції?
10. Дайте характеристику олійним культурам родини *Кунжутові*.
11. Дайте характеристику олійним культурам родини *Макові*.
12. Назвіть основний напрям використання у народному господарстві маку та його насіння.
13. Дайте характеристику олійним представникам родини *Бобові*.
14. Перерахуйте принципи розбіжності у технологіях вирощування олійних культур.

Орієнтовні теми рефератів до розділу 2

1. Роль олійних культур у стратегії підвищення рентабельності сільськогосподарського виробництва.
2. Особливості вирощування ріпаку озимого за нетрадиційними технологіями (No-till, Mini-till).
3. Особливості застосування органічних добрив під час вирощування соняшнику.

4. Технології вирощування малопоширених олійних культур (рицина, арахіс, кунжут, перила, лялеманція, мак олійний, рижій, гірчиця біла, гірчиця сиза).
5. Інтегрована система захисту посівів олійних культур від шкідників, хвороб і бур'янів.
6. Галузь використання олії, залежно від йодного, кислотного числа та числа омилення.

Розділ 3

ПРЯДИВНІ КУЛЬТУРИ

Прядивні культури належать до групи рослин технічного використання, вони забезпечують текстильну промисловість незамінною сировиною – волокном. Прядивні культури вирощують для виробництва рослинних волокон різного побутового і технічного призначення. З нього виготовляють шпагати, мотузки, морські канати, рибальські та спортивні сітки, кінську зброю, штучну шкіру, нитки, целулоїд тощо. Незважаючи на широке використання синтетичних волокон, рослинне натуральне волокно не втратило свого значення, а в деяких галузях господарювання залишається незамінним. Окрім волокна, у насінні прядивних культур міститься високоякісна олія, яку використовують у їжу та для технічних потреб – виготовлення оліфи, фарб, лаків, водонепроникних тканин тощо. Відходами олійного виробництва є макуха, яка є цінним концентрованим кормом для тварин.

Після відділення волокна від стебел у лубоволокнистих рослин залишається костриця, яка широко використовується під час виготовлення паперу, ізоляційних та будівельних матеріалів, пластмаси, целюлози тощо. Насіння бавовнику покрите короткими волосками (підпушок), який застосовують для виготовлення капелюхів, вати, як елемент у набиванні матраців, подушок тощо.

Відомо близько 600 видів прядивних рослин, з них лише близько 20 видів дають більш-менш якісні тканини, інші ж – грубі тканини і мотузки. Крім того, близько 1400 інших видів дають волокна, які використовуються не для виготовлення тканини, а для плетіння, набивання, виготовлення щіток, паперу, канатів тощо. Лише в суміші з волокнами прядивних рослин деякі з них використовують у виробництві тканин.

У світовому землеробстві широко вирощують такі прядивні культури як бавовник, льон-довгунець, коноплі, кенаф, канатник, джут, рамі, новозеландський льон, капок, кроталарію, сизаль, хенекен, канталу, фуркрею, банан текстильний, сансевієру. У світовому виробництві найбільш поширеними є бавовник, джут, льон-довгунець і коноплі.

Із усіх зазначених прядивних культур саме бавовник дає найбільшу частку прядивної сировини, а саме 70-75 %, чим і заслуговує на найбільше використання.

В Україні найпоширеніші льон-довгунець і коноплі. Значні площі посіву мав бавовник і кенаф, але з 50-их років їх у нас масово не культивують. З 90-х років минулого століття все-таки почалося відновлення вирощування бавовнику, але на невеликих територіях.

Прядивні культури, за місцем формування волокна і морфологічними особливостями діляться на три групи:

– насінневі та плодоволокнисті: бавовник, сейба, кокосова пальма (рис. 83, 84, кольор. вкл.);



Рис. 83. Сейба або капок (бомбакс)



Рис. 84. Бавовник

– стебловолкнисті: льон-довгунець, коноплі, кенаф, ваточник, джут, рамі, канатник, кендир, сесбанія, сіда тощо (рис. 85);

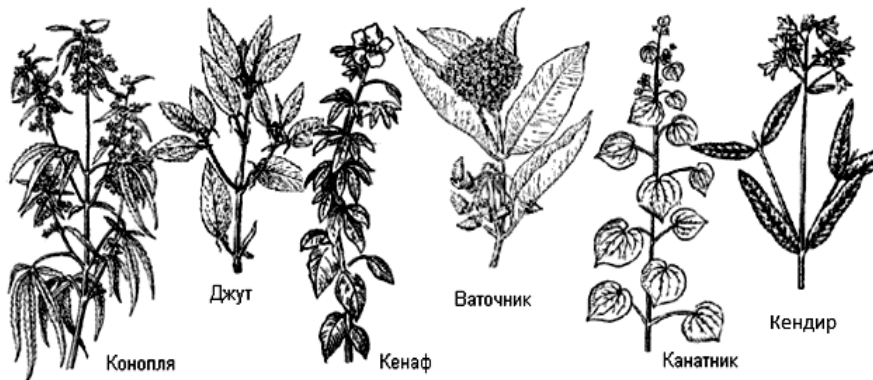


Рис. 85. Стебловолкнисті рослини

– листкововолокнисті: новозеландський льон (форміум), текстильний банан (абака), агава, юка тощо (рис. 86-88).



Рис. 86. Новозеландський льон



Рис. 87. Агава



Рис. 88. Текстильний банан

Зони вирощування цих культур різняться регіонально: льон-довгунець, коноплі, канатник і сіда – рослини помірних широт, решта – тропічних і субтропічних та прилеглих до них зон.

3.1 БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПРЯДИВНИХ КУЛЬТУР

Завдання до розділу.

1. Вивчити народногосподарське значення прядивних культур.
2. Навчитися розпізнавати прядивні культури за будовою стебел, листків, суцвіть, плодів та за формою насіння.
3. Розглянути та вивчити анатомічну будову стебла льону та конопель.
4. Вивчити біологічні особливості прядивних культур.
5. Вивчити елементи технології вирощування прядивних культур.

Об'єкти та обладнання: гербарій рослин, колекція плодів і насіння, фото та малюнки рослин, фіксовані препарати анатомічної будови стебел льону та конопель, розбірні дошки, шпатель, лупи.

Хід роботи. За допомогою гербарію рослин, колекції плодів і насіння, фото та малюнків рослин, фіксованих препаратів анатомічної будови стебел і поданим теоретичним матеріалом, студенти вивчають народногосподарське значення, систематику, морфологічну будову рослин, їх біологічні особливості та елементи технології вирощування прядивних культур.

3.1.1 Льон-довгунець

Народногосподарське значення

Всього на Земній кулі росте до двох тисяч волокнистих рослин. Найбільш важливими для народного господарства прядивними рослинами є ті, що належать до родин: *Мальвові* (бавовник, кенаф, джут), *Льонові* (льон), *Кропив'яні* (рамі), *Коноплеві* (коноплі), *Лілійні* (новозеландський льон).

Батьківщиною більшості прядивних рослин є тропічні і субтропічні країни.

В Україні головною прядивною культурою є льон-довгунець. У його стеблах утворюється 25-31 % волокна з найціннішими технологічними властивостями, а саме гнучкістю і високою міцністю, за якою він перевищує бавовникове волокно вдвічі, а шерстяне – втричі, поступається при цьому лише шовку і волокну рамі.

Льон-довгунець вирощується лише у країнах Європи – Білорусі, Росії, Україні, Польщі, Німеччині, Чехії, Словаччині, Румунії, Франції, Бельгії та Нідерландах.

Є два основних способи використання льону – на волокно (льон-довгунець) і на олію (льон олійний). В Україні посіви льону-довгунця розповсюджені у Північних та Західних областях, найбільші посіви – на Поліссі (переважно в Чернігівській, Житомирській, Київській, Волинській, Івано-Франківській, Львівській областях). Загальна посівна площа його, залежно від року і потреб у волокні, коливається у межах 100-170 тис. га. Середній вихід волокна становить 5,0-6,4 ц/га. За прогресивної технології вирощування льону-довгунця, вихід волокна становить 8-10 ц/га та 5-8 ц/га насіння.

Ботанічна характеристика

Льон належить до родини *Льонові* (*Linaceae*), яка включає в себе 22 роди, із них для практичної мети використовують переважно один

рід – *Linum* L. Даний рід об'єднує понад 200 видів, серед яких є одно-річні й багаторічні трав'янисті рослини. Найбільше виробниче значення має льон звичайний, або культурний (*Linum usitatissimum* L.).

Льон звичайний – однорічна рослина.

За класифікацією Е.В. Вульфа, звичайний культурний льон ділиться 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. Його вирощують як для одержання волокна, так і як олійну культуру. За висотою та розгалуженням стебла рослини дуже різні. Квітки, коробочки та насіння дрібного розміру (маса 1000 насінин – 3-5 г). Це найбільш розповсюджений у культурі підвид, вирощується у Європі та Азії, він включає в себе такі групи різновидностей: льон-довгунець, межеумок, кучерявець, сланкий.

Середземноморський підвид (*ssp. mediterraneum* Vav. et. Ell.) – це крупнонасінні форми льону, квітки, коробочки та насіння крупне, маса 1000 насінин – 10-13 г. Вирощується переважно у Середземноморських країнах, використовується у селекції під час виведення сортів з крупним насінням.

Проміжний підвид (*ssp. transitorium* Ell.) – квітки, коробочки та насіння середнього розміру. Маса 1000 насінин – 6-9 г. Вирощується як олійна культура на півдні України в Криму, Закавказзі та Казахстані.

Довгунець (*elongata*) має стебло висотою 70-125 см, у густих посівах одностебельний, не гілкується, утворює мало коробочок (1-3). Вирощують головним чином на волокно.

Межеумок, або проміжний (*intermedia*). Рослини висотою 50-70 см, з більш розвиненим, ніж у довгунця, суцвіттям і більшою кількістю коробочок на ньому. Стебло галузиться по всій висоті. Вирощують як олійну культуру.

Кучерявець (*brevimulticaulia*). Рослини – низькорослі (30-50 см), стебло гілкується біля основи. На рослині утворюється багато коробочок (40-50 шт.). Вирощують як олійну культуру.

Сланкий (*prostrata*). Рослини з багатьма сланкими до цвітіння стеблами. Перед цвітінням вони піднімаються і досягають довжини 45-70 см. Це напівозима форма рослини. У невеликій кількості вирощують в Азербайджані, Вірменії та Дагестані.

Льон-довгунець одностебля трав'яниста рослина (рис. 89).

Коренева система – стрижнева. Головний корінь проникає у ґрунт на глибину більше 1 м. Характерною особливістю кореневої системи є густе розміщення бічних коренів першого порядку у верхній частині

головного кореня (не глибше 30 см). Завдяки цьому, льон характеризується слабким розвитком кореневої системи, маса якої не перевищує 9-15 % надземної маси рослини.

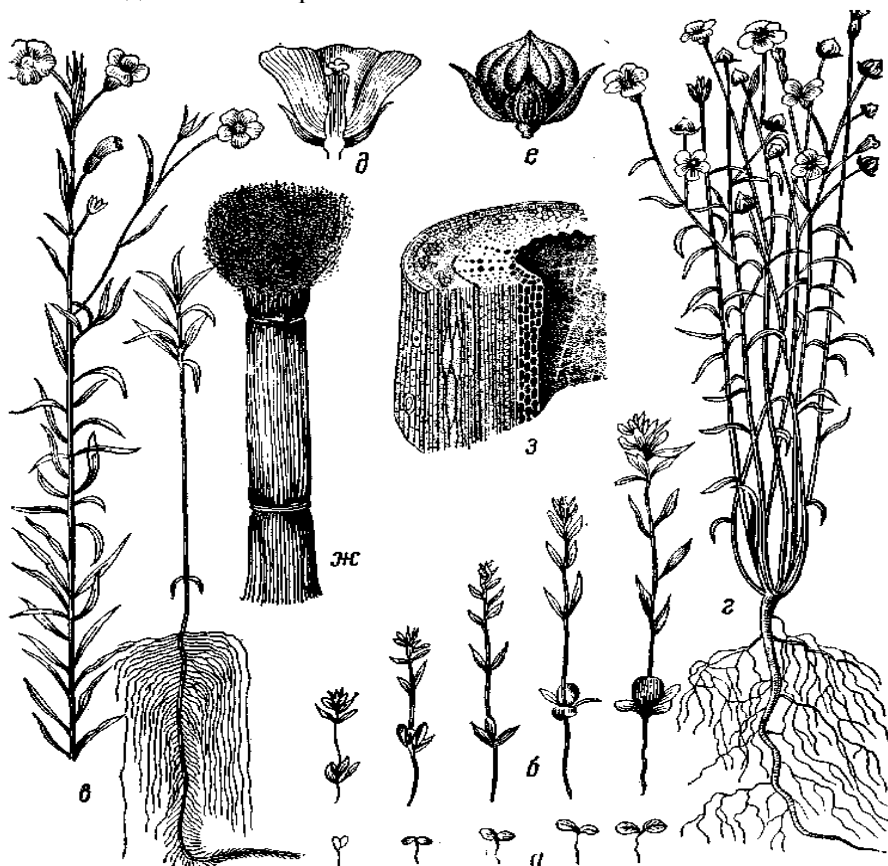


Рис. 89. Льон: а – сходи, б – ріст, в – льон-довгунець, г – льон-кучерявець, д – квітка, е – коробочка, ж – сніп дозрілого льону, з – повздовжній розріз стебла.

Стебло – гладеньке, циліндричне, тонке, сизо-зелене. Залежно від різновидності має висоту від 15-20 до 100-125 см, розгалужується тільки у верхній частині стебла у льону-довгунця або – від основи по всій довжині у льону-кучерявця і льону-межумка.

Листки – гладенькі, із восковим нальотом, сидячі, ланцетні, цілокраї, зелені або сизі, довжиною – 26-30 мм і 2-4 мм завширшки, на стеблі розміщені густо, почергово.

Суцвіття – зонтикоподібна китиця, розміщена на верхівці стебла і його бічних розгалуженнях. Квітка п'ятірного типу, асиметрична, складається із чашечки, що має п'ять загострених зелених чашолистків із війками по краях, віночка, який складається з п'яти пелюсток блакитного кольору, звужених до основи, і п'яти тичинок із синіми або рідше жовтими пиляками, п'ятигніздої зав'язі, яка зверху має п'ять стовпчиків. Квітки льону – одноденні, розкриваються вранці, а близько полудня – опадають. Відомі форми льону з білими, рожевими або фіолетовими квітками. Льон належить до самозапильних рослин, проте для нього цілком можливе запилення комахами, головним чином – бджолами.

Плід – округла, зверху загострена п'ятигнізда коробочка (рис. 90). Коробочок на одній рослині утворюється мало – 2-3 штуки. У культурного льону коробочка під час дозрівання не розкривається, у диких форм – розкривається. Коробочка ділиться повними перегородками на п'ять гнізд, а кожне гніздо – неповними перегородками ще на дві частини, в яких утворюється по одній насінині.

У нормально розвиненій коробочці утворюється 10 насінин.

Насіння – яйцеподібної форми, з вузьким, трохи загнутим носиком, коричневе з різними відтінками (рис. 91). Відомі форми льону з жовтим або оливковим насінням. Поверхня – блискуча, гладенька, слизька. Довжина – 3,2-4,8, ширина – 1,5-2,2 мм. Маса 1000 насінин – 3,5-6,5 г.

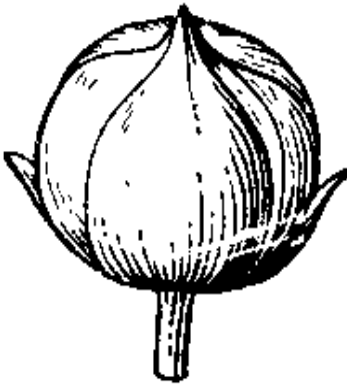


Рис. 90. Плід льону



Рис. 91. Насіння льону

Насіннина складається з оболонки, ендосперму і зародка (рис. 92).

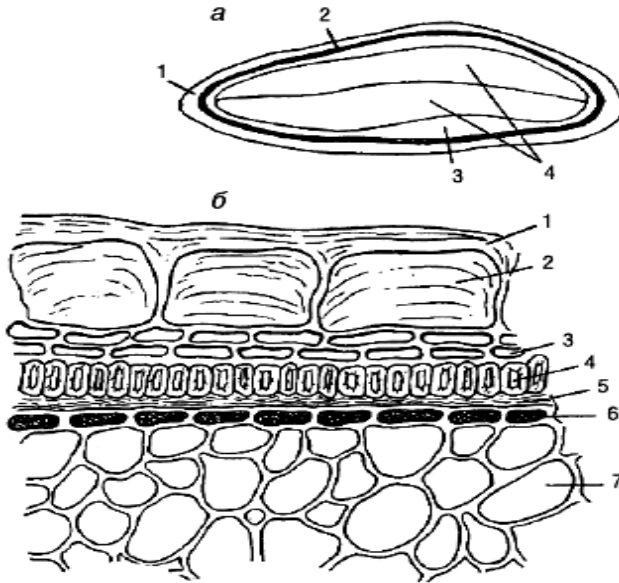


Рис. 90. **Насіння льону:** *a* – поперечний розріз насінини (збільшення $\times 10$): 1 – оболонка насінини, 2 – пігментний шар, 3 – ендосперм, 4 – сім'ядолі; *б* – поперечний розріз насінини (велике збільшення): 1 – кутикула, 2 – слизові клітини епідерми, 3 – шар стислої паренхіми, 4 – механічний шар, 5 – поперечний шар, 6 – пігментний шар, 7 – ендосперм.

Поверхня насінини вкрита тонкою оболонкою, яка складається із шести шарів: кутикули, епідермісу, шару клітин повітронесної паренхіми, шару кам'янистих клітин, другого шару клітин паренхіми й пігментного шару, від якого залежить коричневе забарвлення насінини. Під оболонкою міститься ендосперм, багатий на білки та олію. В середині насінини міститься зародок, який складається з короткого корінця, двох сім'ядольних листочків і бруньки між ними.

Морфологічна та анатомічна будова стебла. Основна продуктивна частина льону-довгунця – стебло. Найдовше, найбільш міцне і гнучке технічне волокно утворюється у стеблах рослини довжиною понад 70 см і в товщину – не більше 1-1,5 мм, у ньому міститься 20-30 % волокна.

Довжина і діаметр стебла – дуже важливі ознаки якості, із тонких стебел отримують волокно вищої якості.

За товщиною стебла льон буває тонкостебловий (0,8-1,1 мм), середньостебловий (1,2-1,5 мм) і товстостебловий (понад 1,5 мм). Діаметр стебла вимірюють у середній частині його висоти мікрометром.

Розрізняють загальну і технічну довжину стебла (рис. 93). Загальна довжина – відстань від місця прикріплення сім'ядольних листочків до верхньої коробочки, технічна довжина – відстань від місця прикріплення сім'ядольних листочків до початку розгалуження суцвіття.

У цій частині стебла утворюється найцінніше довге волокно, для отримання якісного довгого волокна довжина стебла має бути понад 70 см.

Волокно – рослинна клітина, повздовжній розмір якої значно перевищує поперечний, із загостреними кінцями і потовщеною клітинною стінкою.

Льонові волокна розміщені в луб'яній частині стебла, вздовж всієї його довжини (рис. 94).



Рис. 93. Висота стебла льону-довгунця

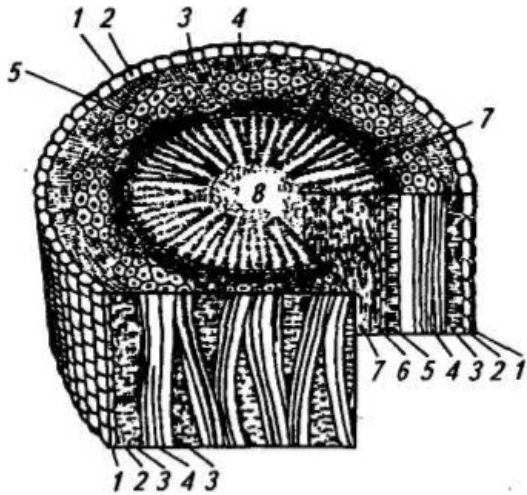


Рис. 94. Буда стебла льону: 1 – кутикула, 2 – епідерміс; 3 – коро́ва паренхіма; 4 – луб'яне волокно; 5 – флоєма; 6 – камбій; 7 – ксилема; 8 – серцевина.

Поверхня стебла складається із одного шару клітин епідермісу (шкірки) – тонкої, але щільної покривної тканини. Зовнішня стінка епідермісу надто потовщена і вкрита тонким шаром воску, який захищає стебло від надмірного випаровування вологи. Під епідермісом міститься шар коро́вої паренхіми, який складається із нижних тонкостінних клітин. Серед клітин коро́вої паренхіми розміщуються волок-

ністі пучки лубу у вигляді окремих острівців, які іноді зливаються в суцільне кільце.

Волокнисті пучки складаються із товстостінних клітин (елементарних волокон із невеликою порожниною), – найцінніша частина стебла. Епідерміс і паренхіма з волокнистими пучками – це кора частина стебла.

Під корою є тонкий шар клітин камбію, який має вигляд безперервного кільця. Під камбієм, всередині стебла, розміщується деревина з потовщеними стінками. Тут знаходяться судини, по яких надходять поживні речовини від кореня до надземних органів. Центральна частина стебла вповнена серцевиною, яка складається з тонкостінних клітин. Під час досягання льону вони висихають і всередині стебла утворюється порожнина.

Луб'яні волокна розміщені не суцільним кільцем, а розділені радіальними шарами паренхіми на окремі пучки (рис. 95).

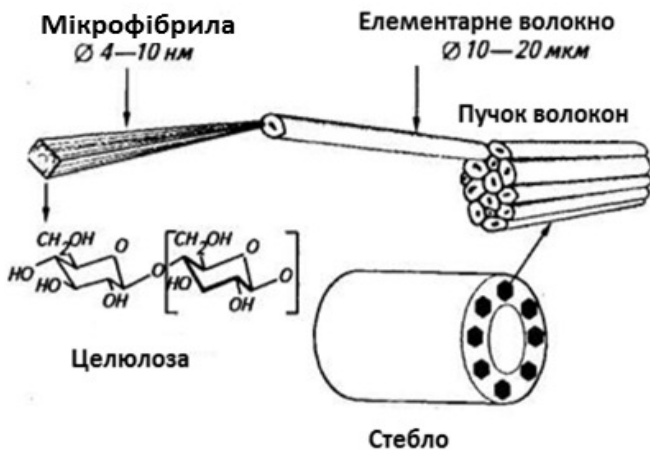


Рис. 95. Складові будови льонового волокна

Це – пучки округлих товстостінних клітин з невеликим каналом, який іноді містить залишки протоплазми. Пучки волокон тягнуться паралельно осі стебла по всій його довжині. У стеблі льону міститься 600-700 елементарних волокон, які утворюють 20-40 пучків з кількістю елементарних волокон в кожному з них від 15 до 24. Волокна в пучки склеєні пектиновими речовинами. Якщо пектинові речовини видалити повністю, пучок розпадеться на окремі елементарні волокна.

Волокна – це довгі глухі клітини, загострені на зразок веретена з обох кінців (рис. 96).

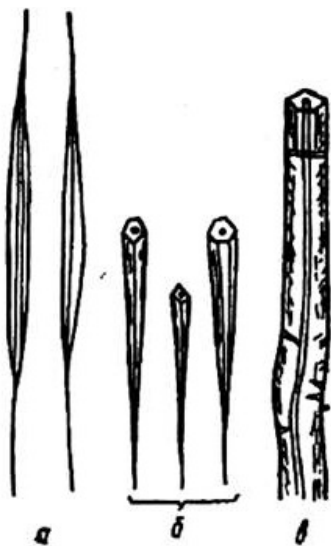


Рис. 96. Будова елементарного волокна льону: а – зовнішній вигляд, б – поперечний розріз, в – збільшення під мікроскопом

У ранній стадії ці клітини мають округлу форму й заповнені протоплазмою. Під час росту стебла – вони подовжуються, їх стінки з внутрішнього боку потовщуються, протоплазма висихає і всередині волокна утворюється порожнина у вигляді вузького каналу.

У поперечному розрізі волокно має форму шестикутника з вузьким каналом посередині. Така структура волокна обумовлює гладкість і блиск, високу теплопровідність, високу міцність та низький ступінь видовження. Довжина окремої розвиненої волокнини, в середньому, сягає від 15 до 25-30, в окремих випадках – 100-125 мм. Середня товщина клітини посередині складає 20-25 мкм, на кінцях – 4-6 мкм. Основним компонентом льонового волокна є целюлоза (80 %). Також є домішки, а саме: пектозани та пектини (які надають волокну жорсткості), жири, віск,

лігнін та білок. Молекули целюлози в клітинній оболонці об'єднуються в надмолекулярні сполуки, які називаються мікрофібрилами (рис. 95).

Мікрофібрили (від грец. *micros* – малий і лат. *fibril* – волоконце) – основні структурні одиниці целюлози.

Довжина мікрофібрил сягає кількох тисяч мікронів, а діаметр – від 100 до 250 мікронів.

Сукупність мікрофібрил утворює вищу структурну одиницю целюлози – фібрили (це волокна довжиною декількох мікронів, з діаметром до 0,5 мкм.).

Мікрофібрила (діаметр 4-10 нм) складається в поперечному розрізі з декількох десятків молекул целюлози. Краще за якістю волокно отримують із стебел, що містять щільні волокнисті пучки. Кількість волокна – неоднакова в різних частинах стебла. Найменше його біля основи – 12 %, найбільше в середній частині стебла – 35 %. У верхній частині стебла волокна близько 28-30 %. Під час переробки одержують тіпаного довгого волокна близько 18-20 % від маси льоносоломи.

Найкращий діаметр стебла 1-1,5 мм за загальної його довжини 80-100 см і більше. Чим рівніший діаметр стебла, тим більший вихід довгого волокна. Якість волокна, яке використовують для пряжі, визнача-

ється його номером. Номер волокна означає кількість мотків пражі певної довжини, отриманої з одиниці маси волокна. Середнє за якістю волокно має показник 12-15, високої – 25-36.

Біологічні особливості

Вимоги до температури. Льон-довгунець – помірно теплолюбна рослина. Мінімальна температура проростання насіння 3-5 °С, а дружинні сходи з'являються, коли ґрунт прогріється до 7-9 °С. Сходи витримують заморозки до мінус 2 °С, а в фазі 2-3 пар листків – до мінус 3-5 °С. У період вегетації краще росте за температури 15-18 °С без різких її коливань удень і вночі. За жаркої погоди (понад 22 °С) гальмується ріст стебел у висоту і погіршується якість волокна. Оптимальна сума температур для росту й розвитку – в межах 1800-2000 °С.

Вимоги до вологи. Набагато більші вимоги виявляє льон-довгунець до вологи. Критичний період відносно вологи – від висівання насіння до бутонізації і цвітіння рослин. Його насіння проростає за поглинання близько 100 % води від власної маси, а сходи з'являються при наявності в посівному шарі ґрунту 10-20 мм продуктивної вологи. Найвищі врожаї він дає у районах, де до цвітіння рослин температура повітря не перевищує 16-17 °С, випадає достатня кількість опадів (близько 150-180 мм), вологість ґрунту становить 70 % НВ і часто буває хмарна погода. Транспіраційний коефіцієнт у льону-довгунця 400-430.

Вимоги до ґрунтів. Льон-довгунець росте на ґрунтах з нейтральною або слабокислою реакцією ґрунтового розчину (рН 5,9-6,3), достатньою вологоємністю, добре проникним підґрунтям, які не запливають і не забур'янені. Найсприятливішими для нього є ґрунти із вмістом гумусу не менше 2 %, легкогідролізованого азоту 10 мг, фосфору і калію 10-15 мг на 100 г ґрунту та щільністю до 1,3 г/см³. Льон-довгунець вирощують на середніх суглинках і суглинкових супісках, а також дерново-підзолистих та сірих лісових ґрунтах. Малопридатні для льону легкі піщані й супіщані ґрунти, а також важкі глинисті, кислі торфові ґрунти та ґрунти з великою кількістю вапна.

На утворення 1 ц повітряно-сухої біомаси льон виносить з ґрунту 1,15-1,5 кг азоту, 0,37-0,80 кг фосфору, 1,0-1,9 кг калію. За нестачі бору відмирає точка росту, рослини уражуються бактеріозом, пасмо. Дефіцит марганцю зумовлює затримку росту кореневої системи, рослини уражуються хлорозом. Дефіцит міді призводить до пожовтіння рослин, зниження висоти рослин.

Льон-довгунець – рослина довгого світлового дня.

В онтогенезі льон-довгунець проходить такі фенологічні фази: сходи, ялинка, швидкий ріст стебла, бутонізація, цвітіння, зелена сти-

глість, рання жовта, повна стиглість (рис. 97, кольор. вкл.). Сходи з`являються через 5-8 днів після сівби. Через 12-15 днів, коли рослина має 5-6 пар листків, а висота її 5-8 см, рослина вступає у фазу ялинки.



Рис. 97. Фази розвитку льону-довгунця:
сходи – ялінка – бутонізація – цвітіння

За фазою "ялінка", досягнувши висоти 12-15 см, рослини вступають у період швидкого росту стебла, який продовжується і у фазі бутонізації. Тривалість цього періоду залежно від погоди і сорту може бути 12-25 днів. Добовий приріст стебла досягає 3-5 см. Це найбільш відповідальний період для формування величини і якості волокна та насіння. У цей час утворюється основна частина волокна.

Фаза досягання характеризується формуванням насіння і швидким здерев'янінням стебла. У цій фазі розрізняють зелену, ранню жовту, жовту і повну стиглість.

Зелена стиглість. В цей час стебла і коробочки ще зелені, а листки жовтіють тільки на нижній частині стебла. Насіння в коробочках білувато-зелене, легко роздавлюється, має молочну стиглість. Формування волокна ще не закінчилося. Зібраний у цій фазі льон-довгунець має м'яке, шовковисте, тонке, але неміцне волокно. З нього виготовляють батист і мереживо. Якість насіння, зібраного в цей період – низька.

Рання жовта стиглість. Листки з нижньої частини стебла опадають, на середній – жовтіють і залишаються зеленими тільки на верхівці стебла. Стебло набуває ясно-жовтого кольору, а верхівка залишається зеленою. Більшість коробочок жовтіють, а найрозвинутіші набувають жовто-бурого кольору. Насіння у більшості коробочок має світло-жовтий колір, а в найбільш стиглих – світло-коричневий. Повністю досягає під час сушіння. Збирання льону в цей період забезпечує максимальний урожай високоякісного волокна.

Жовта стиглість. Жовті листки зберігаються лише на верхній частині стебла. Більшість коробочок мають жовтий і жовто-бурий колір. Насіння коричневе і жовте. Вихід волокна зменшується, якість знижується. Насіння досить високої якості.

Повна стиглість настає через декілька днів після жовтої. У цей час усі листки опадають, стебло стає темно-бурим, коробочки в жарку погоду розтріскуються. Насіння коричневе, блискуче. Волокно грубе, вихід його зменшується.

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

До Реєстру сортів рослин України занесені 16 сортів льону-довгунця, рекомендованих для вирощування на волокно:

- ранньостиглі сорти (тривалість вегетаційного періоду 65–75 діб) – Персей (ЛП), Рушничок (ЛП), Український ранній (ЛП);
- середньостиглі сорти (тривалість вегетаційного періоду 76–85 діб) – Глазур, Глінум, Ірма (П), Каменяр, Київський (П), Ліра, Світанок, Синільга (П), Український 3 (ЛП), Чарівний;
- пізньостиглі сорти (тривалість вегетаційного періоду 86–105 діб) – Глухівський ювілейний (ЛП), Зоря 87 (Л), Могильовський 2 (П).

3.1.2 Коноплі

Народногосподарське значення

На Землі не існує видів дерев чи рослин з таким економічним та екологічним потенціалом як у коноплі. В різних країнах світу коноплі мають різну назву: пенька, хемп, марихуана, банг, ганджой, гашиш тощо. Більше 30 тисяч продуктів можуть бути виготовлені з конопель. Тканина з конопель міцніша за лляну і бавовняну, вона має бактерицидні й гіпоалергенні властивості, підтримує теплообмін організму людини – зимою в ній не холодно, а влітку не жарко.

Здавна коноплі були однією з основних сільськогосподарських культур, які використовували як сировину для різних галузей промисловості – волокно для тканин і такелажу, в якості лампової олії для освітлення, виготовлення паперу, ліків та використовувались у їжу. Ще у першій половині ХХ століття посіви конопель мали стратегічне значення, займаючи друге місце після нафти. Занепад галузі виробництва конопель пов'язують із зарахуванням їх (Єдиною Конвенцією ООН про наркотичні речовини 1961 р.) до категорії наркотичних рослин. Бездумно рубати з плеча у Європі відмовилась лише Франція. Зробивши ставку на селекцію технічних сортів з низьким вмістом наркотичних

речовин, французи створили навколо цієї культури цілу галузь промисловості.

У світі існує більше 600 сортів конопель.

Коноплі – рослина найпоширеніша в Індії, Пакистані, Китаї, Японії, США, Чилі, Перу, вирощують її також і в країнах Африки. З європейських країн росте в Італії, Франції, Югославії, Угорщині, Польщі.

В Україні коноплі вирощують у Сумській, Чернігівській, Черкаській, Полтавській, Дніпропетровській, Миколаївській областях. Вихід волокна, конопель за дотримання належної технології, становить 10-12 ц/га.

Ботанічна характеристика

Коноплі належать до родини Коноплевих (*Cannabiaceae*), яка об'єднує три самостійних види (рис. 98):

– коноплі звичайні, або посівні (*Cannabis sativa* L.), які вирощують на волокно й насіння;

– коноплі індійські, або гашишні (*Cannabis indica* Lam.), вирощують в Індії, Ірані, Турції, Сирії для отримання олії. З насіння, листків і жіночих суцвіть синтезують гашиш, або анашу – наркотичну речовину, для потреб медицини;

– коноплі рудеральні (*Cannabis ruderalis* Janisch.), вони засмічують посіви культурних конопель (Сибір, Середня Азія, Поволжя).

Коноплі посівні містять лише 1 % канабіолу і за правильного культивування практично не мають психоактивного ефекту, тоді як коноплі індійські містять від 2 до 30 % психоактивної речовини. Завдяки вагомій роботі селекціонерів нині створені сорти конопель, в яких є мінімальний вміст наркотичних речовин або вони взагалі відсутні. У Канаді технічними вважають коноплі, у яких вміст психоактивного компоненту тетрагідроканабіолу (ТГК) не перевищує 0,3 %, а у Європі – 0,2 %.

В Інституті луб'яних культур НААН України вирощують технічні коноплі, вміст ТГК яких у 50 разів менший визначеного законом максимуму – 0,15 %. Восени 2009 року співробітники Інституту першими у світі створили сорт конопель, який абсолютно не містить наркотичних речовин.

В Україні найбільшого виробничого значення мають коноплі звичайні, або посівні.

Коноплі – дводомні роздільностатеві рослини, у яких чоловічі квітки розміщуються на одних рослинах, а жіночі – на інших (рис. 99, кольор. вкл.).

Рослини з чоловічими квітками мають назву *плоскінь* (пустоцвіт, дьорганець або замашка), з жіночими – *матірка* (матка або просто коноплі). Чоловічі рослини, порівняно з жіночими, вищі, тонкостеблі, менш облиствені, розвиваються швидше і вихід волокна у них вищий.

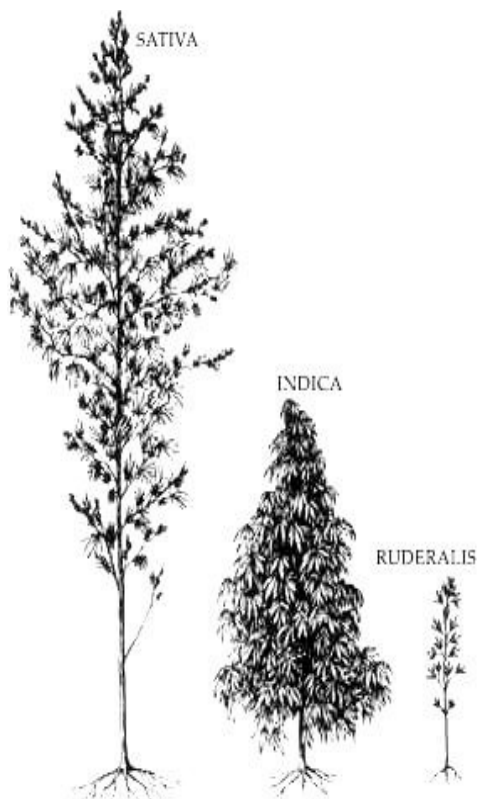


Рис. 98. Види конопель

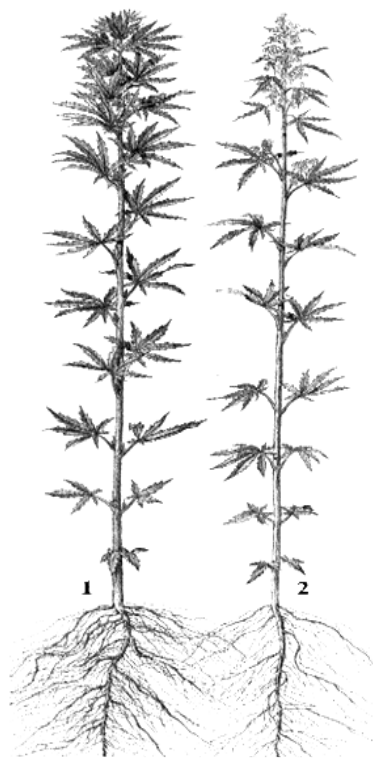


Рис. 99. Коноплі: 1 – жіноча рослина (матірка), 2 – чоловіча рослина (ploskin)

Матірка відрізняється від плосконі формою суцвіття, більш нижчою висотою стебла, більшою кількістю листків і більш пізніми строками дозрівання.

Волокно матірки м'яке і еластичніше, але менш міцне, ніж у плосконі.

Відрізнити матірку від плосконі можна ще до початку цвітіння за чашечкоподібними квітковими бруньками з маленькими вусиками. У чоловічих квіткових бруньок форма ромбічна, а вусики відсутні.

Оскільки плоскінь піднімається раніше матірки і затіняє її, заважаючи рости, тому і дозріває на 30-45 днів раніше, що створює труднощі під час збирання конопель на волокно й насіння, її прийнято видаляти на початку цвітіння. Механізувати цей процес й до нині не вдалося. Така ситуація спонукала селекціонерів вивести однодомні

коноплі, які досягають одночасно. а тому їх сорти ширше впроваджені у виробництво.

Однодомні коноплі мають 3 типи рослин: *однодомна матірка* (рослини жіночого типу з перевагою жіночих квіток над чоловічими); *однодомна фемінізована матірка* (рослини жіночого типу з перевагою чоловічих квітів над жіночими) та *фемінізована плоскінь*.

Коренева система – стрижнева, проникає на глибину до 1,5-2 м. Основна маса коренів розвивається у шарі до 40 см, коріння плосконі за масою у 2-3 рази менше коренів матірки.

Стебло пряmostояче, просте, рідше – гіллясте, знизу округле, у верхній частині шестигранне, жолобчасте, покрите залозистими волосками, зазвичай досягає 1,5-2,0 метри у висоту, за товщини 3,5-5,0 см, а у деяких різновидів воно буває набагато вище, наприклад, у китайських конопель – до 3-6 метрів.

Листки – довгочерешкові, нижні – пальчатороздільні з 5-7 (рідко 9) довголанцетними, дрібнозозубреними по краях листочків частками; верхні – трилопатеві або цільні. Міжвузля довгі. Нижні листки розташовані супротивно, верхні – почергово. В основі листків розвинені два вільних прилистники. Листки легко опадають.

Квітки одностатеві (рис. 100). Чоловічі – п'ятірного типу, зеленувато-жовтого кольору, з п'ятьма тичинками, що несуть довгі пиляки з великою кількістю пилку.

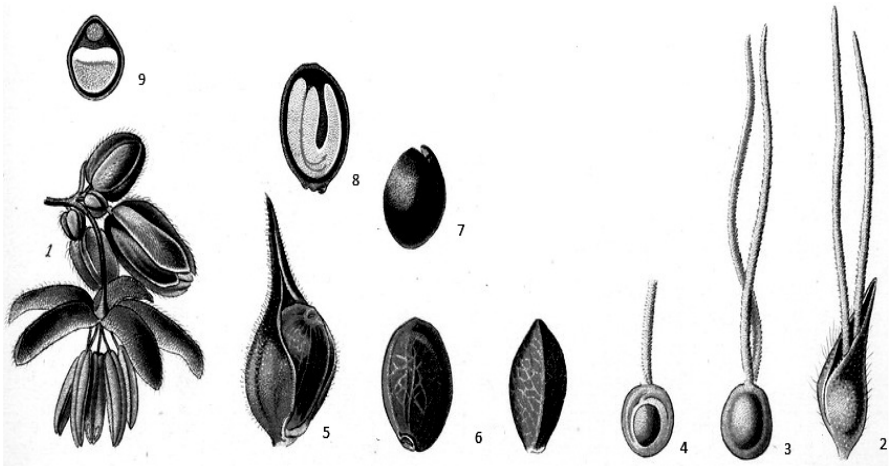


Рис. 100. Квітки, плоди та насіння конопель: 1 – чоловіча квітка, 2 – жіноча квітка з оцвітиною, 3 – жіноча квітка без оцвітини, 4 – повздовжній розріз жіночої квітки, 5-6 – плід, 7 – насіння, 8 – повздовжній розріз насінини, 9 – поперечний розріз насінини.

Квітки у плосконі зібрані у *суцвіття* – китиці і розміщуються на бічних гілках або верхівці стебла, у матіркі розміщені компактними головками в пазухах верхніх листків. Плоскінь і матірка цвітуть одночасно, запилюються вітром. Сигналом для початку цвітіння конопель слугує значне подовження темної частини доби. Після цвітіння чоловічі рослини в'януть і відмирають, жіночі продовжують рости ще 3-4 тижні.

Плід – однонасінний, двостулковий горішок, світло-сірого забарвлення, часто з мозаїчним малюнком. Діаметр плоду 2-5 мм.

Насіння – округло-видовженої форми, зародок зігнутий. Маса 1000 насінин – від 9 до 22 г.

Анатомічна будова стебла. У ранньому віці внутрішня частина стебла заповнена серцевиною, до настання цвітіння вона поступово зсихається і прилягає з внутрішнього боку до стінок деревини стебла, всередині якого, таким чином, утворюється порожнина. За мікроскопічного дослідження поперечного розрізу молодій рослини можна легко виявити, що центральну частину його, близько 50 % всього діаметра, становить серцевина, від якої відходять серцевинні промені (рис. 101). Навколо серцевини розміщуються більш темні шари деревини і судинних пучків із нерівномірними розмірами судин.

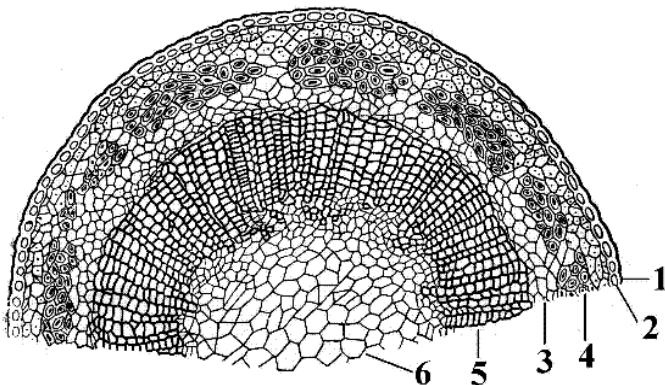


Рис. 101. Поперечний розріз стебла конопель: 1 – кутикула, 2 – шкірка, 3 – кора, 4 – пучки волокон, 5 – деревина, 6 – серцевина

Ззовні від деревини за камбіальним шаром розміщується луб'яна частина стебла, яка складається з товстостінних клітин – луб'яних волокон. Вони з'єднані кучками в луб'яні пучки. У верхній частині стебла клітини розміщуються густіше, знизу – рідше. Луб'яні волокна переплетені між

собою і склеєні в пучки пектином. Довжина елементарних волокон становить від 1 до 10 см, звичайний їхній розмір – 3,5-4 см.

Будова конопляного стебла, в основному, подібна до стебла льону, а луб'яні волокна обох прядивних культур надзвичайно схожі між собою. Проте утворення і розміщення їх мають деякі відмінності – в стеблі конопель волокнисті пучки діляться на первинні та вторинні. Первинні луб'яні волокна утворюються з перициклу, а вторинні – в результаті діяльності камбію. Довжина первинних волокон конопель коливається від 8 до 55 мм, вторинних – до 4 мм. У конопель пучки луб'яних волокон менш вирівняні за величиною і мають іншу форму.

Розміщення у стеблі первинних і вторинних волокон можна уявити так: у верхній частині стебла на 2/10 його довжини трапляються тільки первинні волокна; всередині стебла на 7/10 його довжини міститься луб, який складається як з первинних, так і вторинних волокон з перевагою первинних; в основі стебла на 1/10 його довжини формується більшість вторинних волокон.

Вихід волокна з сухих стебел плосконі 20-25 %, матірки – 12-20 %.

Біологічні особливості

Вимоги до температури. Насіння конопель починає проростати за температури посівного шару ґрунту 1-3 °С, а сходи здатні витримувати весняні заморозки до мінус 5-6 °С. Тому нерідко сіяти коноплі починають у ранні строки за прогрівання ґрунту до 5-7 °С, що сприяє формуванню більш високорослих рослин. Проте максимального виходу насіння і волокна досягають за сівби конопель у ґрунт, прогрітий на глибині загортання насіння до 8-10 °С. Найсприятливіша температура під час вегетації конопель 18-20 °С з підвищенням до 25 °С у фазі бутонізації. Зниження температури повітря в цей час пригнічує ріст і розвиток конопель.

Вимоги до вологи. Коноплі вимогливі до вологи, про що свідчить їх досить високий транспіраційний коефіцієнт – у середньому 600-800, а за умови підвищених температур – досягає 1000-1200. Більш економно витрачають вологу на утворення сухої речовини південні сорти конопель. Найвищої якості волокно (довге, міцне) утворюється в стеблах конопель за вирощування їх в умовах достатнього зволоження і забезпеченості елементами живлення протягом усієї вегетації, особливо в період інтенсивного формування волокнистих пучків у період від початку бутонізації до цвітіння рослин. За недостатньої вологості ґрунту в цей час процеси утворення волокна сповільнюються, волокнисті пучки формуються рихлими, з низькою якістю волокна. Надмірна вологість ґрунту негативно впливає на ріст і розвиток куль-

тури. Найсприятливіший водний режим для конопель складається за вологості ґрунту протягом вегетації у межах 70-80 % НВ.

Вимоги до ґрунтів. Коноплі вибагливі до родючості ґрунту – особливо до вмісту азоту й калію. На утворення 10 ц волокна коноплі виносять з ґрунту 120-150 кг азоту, 35-40 кг фосфору та 80-90 кг калію. Краще ростуть на ґрунтах з нейтральною реакцією ґрунтового розчину (рН 7,1-7,4). Найбільш придатні для конопель низинні чорноземні й темно-сірі опідзолені ґрунти, а також осушені торфові із заляганням ґрунтових вод глибше 75-100 см від поверхні. Не рекомендується вирощувати коноплі на дерново-підзолистих, важких глинистих і легких піщаних ґрунтах.

Вимоги до світла. Коноплі – рослини короткого світлового дня, за тривалого світлового дня розвиток репродуктивних органів затримується. У перший період вегетації, який триває до початку бутонізації рослин, коноплі ростуть повільно, досягаючи максимального приросту загальної маси і виходу волокна у період від бутонізації до цвітіння. У дводомних конопель до цвітіння швидше ростуть чоловічі рослини (плоскінь), після цвітіння – жіночі (матірка).

Веgetаційний період у скоростиглих сортів дводомних конопель становить 116-123 дні, середньостиглих 132-140, пізньостиглих 152-160 днів.

Районовані сорти конопель в Україні: Глухівські 33, Глухівські 46, Дніпровські одностомні 14, Золотоніські 15, Золотоніські одностомні 11, ЮСО-14 та ЮСО-31, Вікторія та Ніка. Сорти Вікторія та Ніка – не містять ТГК.

Сучасні сорти конопель здатні формувати урожай соломи у межах 60-120, волокна – 17-25 і насіння – 6-12 ц/га.

Умови культивування конопель в Україні. Сучасні селекційні сорти конопель, занесені до Реєстру сортів рослин України, містять 0,03-0,06 % наркотично-активної речовини (ТГК), за допустимого вмісту згідно з законодавством України 0,15 % та згідно з законодавством країн ЄС – 0,20 %. Проте діюче законодавство України передбачає такі умови культивування конопель: господарство має право вирощувати коноплі лише за наявності Ліцензії, яку видає Міністерство аграрної політики та продовольства України терміном на 3 роки та щорічно господарство має отримувати Узгодження відділу по боротьбі з незаконним обігом наркотиків обласного управління МВС України.

Елементи технології вирощування

Попередники. У конопель немає біологічної несумісності з іншими культурами, практично відсутні спільні шкідники та хвороби, вони добре витримують монокультуру. Саме тому вони можуть входити до складу будь-яких ланок сівозмін.

У господарствах з невеликими площами посіву конопель їх краще розміщувати в спеціальних сівозмінах з короткою ротацією, відводячи під них 40-50 % площ. Там, де коноплі займають значну площу, їх вирощують у польових зернопросапних сівозмінах після зернових, зокрема, озимих культур та просапних (картоплі, цукрових буряків, кукурудзи).

Обробіток ґрунту. Після багаторічних трав та культур, які залишають велику кількість пожнивних решток, за використання поукісних та пожнивних посівів сидеральних культур, внесення органічних добрив та на полях зі значною забур'яненістю, обов'язково слід застосувати відвальну оранку на глибину 25-27 см, з попереднім одноразовим дисковим лушчінням стерні на глибину 6-8 та лемішним лушчінням на глибину 10-12 см за наявності коренепаросткових та кореневищних багаторічних бур'янів.

Весняний обробіток слід розпочинати за настання фізичної стиглості ґрунту агрегатом з важких і легких борін, під кутом до напрямку основного обробітку. Передпосівний обробіток проводять на глибину 5-6 см комбінованими ґрунтообробними машинами, культиваторами УСМК-5,4В або паровими культиваторами КПС-4 із стрілочатими лапами в агрегаті з середніми боронами.

Передпосівний обробіток ґрунту необхідно здійснювати в єдиному технологічному процесі з сівою конопель. Проміжок часу між операціями не має перевищувати 3-4-х годин.

Удобрення. На сірих і темно-сірих лісових ґрунтах оптимальна норма органічних добрив 30-60 т/га, мінеральних – $N_{90-120}P_{60-90}K_{60-90}$, на чорноземах, відповідно, 15-20 т/га і $N_{45-60}P_{45-60}K_{45-60}$ д. р. на 1 га. Дерново-підзолисті ґрунти вапнують за показником гідролітичної кислотності. Норми удобрення корегуються залежно від родючості ґрунту конкретного поля. Не раціонально вносити азотні добрива під коноплі, коли вміст аміачного і нітратного азоту в шарі ґрунту 0-60 см, визначеного методом ґрунтової діагностики перед сівою, більше 180 кг/га. Калійні й основну частину фосфорних добрив вносять під зяблеву оранку, азотні – під передпосівну культивачію й частину фосфорних (P_{10-15}) – в рядки під час сівби.

Сівба. Коноплі – культура ранніх строків сівби, сіяти їх потрібно одночасно за ранніми зерновими культурами, тоді коли ґрунт на глибині загортання насіння прогріється до 8-10 °С. Глибина загортання насіння 3-4 см, а за недостатньої вологості верхнього шару ґрунту – 4-5 см.

За вирощування конопель на волокно (зеленець), основним способом сівби є вузькорядний, з шириною міжрядь 7,5 см, та звичайний рядовий з міжряддям 15 см, сівалками СЗУ-3,6, СЗ-3,6, СЗЛ-3,6 та

інші сучасні сівалки для суцільної сівби. Норма висіву – 4,5-5,0 млн шт./га схожих насінин, що складає 80-100 кг насіння на гектар.

За вирощування на волокно та насіння (двобічне використання) коноплі висівають широкорядним способом, з міжряддями 45 см. Норма висіву супереліти та еліти 0,6-0,9 млн шт./га (8-12 кг/га), першої репродукції – 1,2-1,8 млн шт./га (20-25 кг/га), другої репродукції – 1,8-2,4 млн шт./га (25-40 кг/га). Для сівби використовують бурякові ССТ-12Б, овочеві – СО-4,2 і зернові – СЗ-3,6 сівалки з відповідним розташуванням сошників.

Догляд за посівами. Залежно від погодно-кліматичних умов, стану ґрунту і посіву догляд включає в себе технологічні операції:

- за недостатньої вологості ґрунту – коткування ґрунту після сівби;
- на 3-4 день після сівби досходове боронування середніми чи легкими боронами, яке дозволяє знизити забур'яненість на 30-60 %;
- за утворення ґрунтової кірки під час появи сходів для її знищення застосовують голчасті борони чи ротаційні мотиги;
- для знищення бур'янів і поліпшення водно-повітряного стану ґрунту на широкорядних посівах проводять два-три рихлення міжрядь на глибину 5-6 і 7-8 см;
- знищення однорічних злакових бур'янів та пирію повзучого відбувається шляхом обприскування посівів у фазу двох-трьох пар листків у конопель одним із рекомендованих гербіцидів;
- крайовий чи суцільний обробіток сходів інсектицидами з метою боротьби з конопляною блохою;
- у період цвітіння конопель крайове обприскування посівів вентиляторними обприскувачами для боротьби з стебловим метеликом одним із дозволених інсектицидів. Проти стеблового метелика використовують також трихограму.

Збирання. Під час збирання на волокно (зеленець) коноплі скошують у фазу технічної стиглості, яка настає в період початку відцвітання чоловічих квіток і утворення поодиноких насінин з характерним мозаїчним малюнком. Збирання проводять коноплежнивarkою ЖК-1,9 зі встановленим розстиляючим апаратом, яка скошує коноплі й розстиляє стебла в стрічку для росяного змочування. За іншим способом коноплі, зібрані на зеленець, відразу після скошування сортують за довжиною, товщиною та кольором і окремо відправляють для замочування у спеціальних водоймах для отримання трести. Тривалість змочування залежить від температури води. Влітку з температурою води 18-20 °С його закінчують за 7-8, восени у прохолодній воді (10-12 °С) – за 15-18 днів. Наприкінці вимочування волокнисті пучки легко відокремлюються від костриці.

Збирання конопель двобічного використання (на волокно і насіння) починають у період досягання в суцвіттях 50-60 % насіння і завершують його протягом 10-12 днів. Запізнення зі збиранням на 20 днів призводить до втрат 30-40 %, а на 30-40 днів – 60-70 % врожаю насіння. За збирання конопель на насіння потрібно старанно очистити його, а за потреби досушити з доведенням вологості до 11-13 %. Для збирання використовують коноплежниварку ЖК-1,9 зі встановленим в'язальним апаратом, яка скошує коноплі і зв'язує стебла в снопи, які після підсихання обмолочуються коноплемолотаркою МЛК-4,5А.

3.1.3 Бавовник

Народногосподарське значення

Найважливішою волокнистою культурою у світі є бавовник, який вирощують у понад 100 країнах світу.

Найбільші площі під бавовником зосереджено в Азії (Китай, Індія) – 17,0 млн. га, Північній і Центральній Америці – 4,5 млн. га, в тому числі в США – 4,0 млн. га, а в Африці – 4,2 млн. га.

Сучасне світове виробництво бавовни-сирцю становить 25,5 мільйонів тонн зібраних із 34,8 мільйонів гектарів посівів. Лише **п'ять країн у світі виробляють бавовну в великих обсягах**: Китай – 25 %, США – 24 %, Індія – 12 %, Пакистан – 8 %, Узбекистан – 5 %. Саме ці країни забезпечують 70 % всього світового виробництва бавовни.

Урожайність бавовнику-сирцю по континентах світу змінюється від 0,94 т/га (в Африці) до 2,52 т/га (в Європі), а в Австралії – 3,71 т/га. Найвищі урожаї отримують на Філіппінах і в Ізраїлі – більше 4,0 т/га.

В Україні урожайність бавовни-сирцю в середньому становить 0,6-0,8 т/га, а в кращих господарствах Голопристанського та Скадовського районів Херсонської області на богарі – 1,2-1,4 т/га. В умовах зрошення врожайність бавовнику зростає в 2-3 рази і більше.

Перші спроби вирощування бавовнику започатковані в Україні у 1827-1828 рр. в селі Демидівці поблизу Одеси. Ще до Першої світової війни в Причорномор'ї вирощували бавовник і збирали урожаї вдвічі-втричі вищі, ніж у тогочасній Індії. У Таврії в середньому збирали по 9 центнерів бавовни-сирцю з гектара, а в окремих господарствах у 1912 році – навіть 24 ц/га. У 1908 році було вже стільки української бавовни, що довелося збудувати в Одесі перший бавовнопереробний завод. У 1949 році під бавовником у Причорномор'ї було задіяно 342 тис. га ріллі. З 1956 року вирощування бавовнику в Україні було припинено і переведено до Середньої Азії, але з 1990 року зусиллями ентузіастів і текстильників бавовнярство в Україні починає відроджува-

тися. З 1 га в Причорномор'ї нині можна отримувати по 10-15 ц бавовноволокна або 30-45 ц бавовни-сирцю. За світовими цінами 1 т бавовняного волокна коштує, в середньому, 2 тис. дол. США.

Ботанічна характеристика

Бавовник (*Gossypium L.*) – рід багаторічних рослин родини Мальвові (*Malvaceae*) (рис. 102). Радянський вчений Ф. М. Мауер встановив для роду *Gossypium* 35 видів: 30 диких і 5 культурних.

З культурних найбільш поширені мексиканський (або середньоволокнистий) (*Gossypium hirsutum*), індокитайський (*Gossypium arboreum*) і вид (*Gossypium barbadense*), до якого належать найкращі за якістю і довжиною волокна сорти єгипетського і радянського тонковолокнистого бавовнику. В субтропічній зоні і далі на північ, а також в бавовникосіючих регіонах, бавовник вирощують як однорічну культуру.



Рис. 102. Бавовник: 1 – загальний вигляд рослини; 2 – квітка; 3 – плід коробочка

Коренева система – стрижнева, проникає у ґрунт до 2-2,5 м, однак найбільша маса коренів знаходиться в 0,5-метровому шарі ґрунту. В умовах надлишку вологи коренева система розвивається слабше.

Рослини бавовнику мають вигляд куща з міцним прямим стеблом висотою до 1-1,5 м і більше з 7-15 бічними гілками. У нижній частині стебло – здерев'яніле.

У бавовнику розрізняють два види гілок: ростові (моноподіальні), які закінчуються верхівковою ростовою брунькою, і плодові (симподіальні), які мають квітку, бутони і закінчуються коробочкою-плодом. З нижніх листових пазушних бруньок розвиваються ростові пагони, а вище по стеблу – плодіві.

На ростових гілках утворюються плодіві гілки 2-го порядку. Після розвитку на головному пагоні 3-7 листків з пазух наступних – утворюються гілки з генеративними органами. Чим раніше виросте перша гілка, тим скоростиглішим буде сорт.

Листки розташовуються на стеблі по спіралі. Нижні 2-3 листки на головному стеблі – серцеподібні, інші – лопатоподібні. Сім'ядольні

листки утворюються після появи сходів – цільні, ниркоподібної форми, наступні 2-3 листки – цільні, а далі – з розсіченою 3-5 лопатевою листовою пластинкою, які мають черешок і 2 прилистки. Зазвичай листки голі, але іноді є опушення з нижнього боку. Колір листків від світло- до темно-зеленого, іноді з антоціановим забарвленням.

Квітки – великі, від 4 см і більше в діаметрі, розміщуються на квітконіжці (рис.103). Квітки мають 3 приквітника, чашечку, яка зростає пелюстками і всередині якої знаходиться віночок з 5 білих або кремових пелюсток. Деякі види бавовнику мають в основі пелюсток антоціанову пляму. Тичинки зрощені в колонку, маточка 3-5-гніздна з верхньою зав'яззю. Кожна квітка відцвітає за один день. Квітки розкриваються вранці, а до вечора в'януть. Забарвлення пелюсток змінюється під час в'янення, на 2-3-й день – переходить в рожеве, помаранчеве, потім у фіолетово-червоне, після чого віночок опадає. Бавовник – самозапильна рослина, проте трапляється і перехресне запилення.

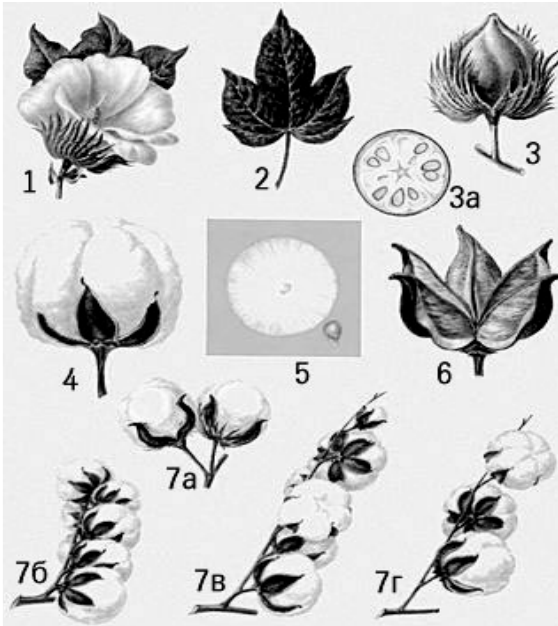


Рис. 103. **Бавовник**: 1 – квітка, 2 – листок, 3 – недозріла коробочка, 3а – коробочка в розрізі, 4 – розкрита коробочка, 5 – волокно і насіння, 6 – ступки коробочки, 7 – типи розгалужень: 7а – рівномірне, 7б – нерівномірне з короткими міжвузлями, 7в – рівномірне з міжвузлями середньої довжини, 7г – нерівномірне з довгими міжвузлями.

Плід – 3-5-гніздна велика куляста коробочка яйце- або кулеподібної форми, на верхівці є дзьобик, по якому вона розкривається, діаметром від 1 до 7 см. Забарвлення у недозрілих коробочок зелене. Достигла коробочка під час дозрівання – розтріскується чотирма-п'ятьма стулками, але не в усіх сортів. Період досягання коробочок на кожній рослині розтягнутий до 50 і більше днів. Маса бавовни-сирцю з однієї коробочки коливається від 2 до 10 г і більше. На куші може утворюватися більше 30 коробочок, але у зв'язку з опаданням квіток і зав'язей, зберігається і дозріває до 20-50 % від утворених коробочок.

У кожному гнізді коробочки міститься 5-11 яйцеподібних або неправильної грушоподібної форми насінин (рис. 104). Довжина їх становить 9-12, ширина – 6-8мм. Дозріле насіння бавовнику має темно-коричневе, майже чорне, забарвлення і складається із зародка і двох оболонок (рис. 105).

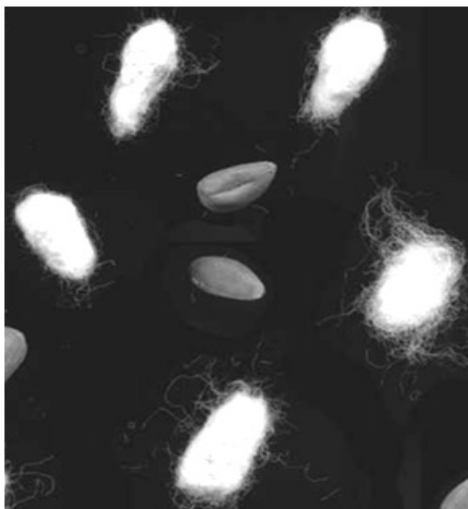


Рис. 104. Насіння бавовнику

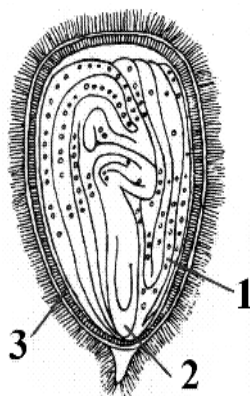


Рис. 105. Внутрішня будова насіння бавовнику: 1 – зігнуті сім'ядолі, 2 – зародковий корінець, 3 – оболонка з підпушком

Маса 1000 насінин, звільнених від волокна, залежно від сорту коливається від 60 до 160 г і більше.

На кожній насінині розвивається від 5 до 15 тисяч шовковистих волосків довжиною 3-70 мм. Кожен волосок є окремою дуже великою клітиною. Насінини, вкриті волосками (волокнами двох типів): коротким волокном-підпушком (лінт – волоски довжиною від 3 до 15 мм) і довгими волосками (10-70 мм). Волокно бавовнику культурних рос-

лин зазвичай білого кольору, проте трапляються сорти з кремовим відтінком, у диких рослин – із зеленуватим, жовтуватим, червонуватим і коричневим волокном.

Збирають волокно разом з насінням (бавовна-сирець). У тонковолокнистого бавовнику є тільки довге волокно (35-50 мм), у середньоволокнистого – довге і коротке (28-34 мм). Вони відокремлюються від насіння в бавовноочисному процесі і мають високу економічну цінність.

Одна тonna бавовнику-сирцю дає до 320 кг волокна, 650 кг насіння, 10 кг короткого волокна (лінт – довжиною волокон 4-5 мм).

Розвиток бавовняного волокна розпочинається з дня цвітіння бавовнику. Ріст і розвиток клітин бавовнику триває до 70 днів. Коли плід бавовнику дозріває, коробочки розкриваються, довгі (25-36 мм) ніжні волокна звисають з плодів як вата. У дикорослого бавовнику волокно – відсутнє, або дуже коротке. Завжди більш дозріле і вкрите довгими (волокно) і короткими (підпушок) волокнами насіння нижніх суцвіть.

У будові бавовняного волокна розрізняють три головні частини: кутикула, клітинна целюозна стінка і канал волокна.

Зовні волокна розташована первинна стінка товщиною близько 1 мкм, що містить близько 50 % целюлози (рис. 106, 107). На поверхні первинної стінки зосереджені жировоскові речовини – цим і пояснюється погана змочуваність бавовняного волокна водою.



Рис. 106. Поперечний розріз бавовняного волокна (під електронним мікроскопом)

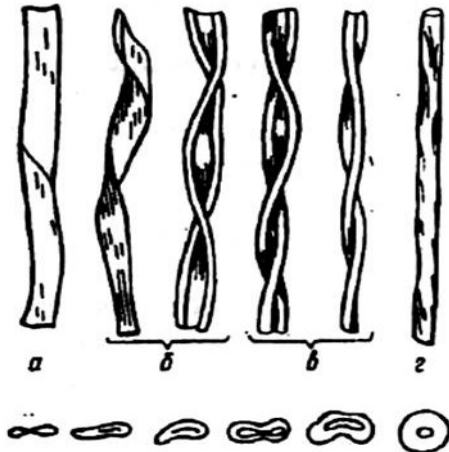


Рис. 107. Бавовняне волокно різних ступенів зрілості: а – зовсім незріле (мертве), б – незріле, в – зріле, г – перезріле

Позаду первинної стінки (яка частково руйнується в процесі відбілення) знаходиться основна багат шарова вторинна стінка, товщиною близько 6-8 мкм. Вона складається з добових відкладень целюлози, утворених під час фотосинтезу з протоплазми. Усередині волокна знаходиться канал, у незрілому волокні він заповнений протоплазмою, в зрілому – містяться тільки її залишки.

Бавовняне волокно на 95 % – найчистіша природна целюлоза, решта 5 % складають різні домішки: віск, жир, білки і таке інше (рис. 105). У поздовжньому вигляді бавовняне волокно – це тонка стрічкоподібна, звита трубочка; у поперечному розрізі – неправильної форми коло, поздовж якого проходить канал, заповнений повітрям.

Тобто волокно має целюлозні стінки та канал, товщина яких залежить від ступеня зрілості волокна. Найкращі якості мають зрілі волокна, бо вони мають розвинені стінки, товщина яких дорівнює половині ширини каналу, ступінь звивання волокна складає 7-10 витків на 1 мм довжини. Зрілі волокна характеризуються добрими якостями – міцністю, гнучкістю, чіпкістю, м'якістю, теплозахисними властивостями.

Біологічні особливості

Бавовник – тропічна рослина, тому дуже вимоглива до тепла. Насіння починає проростати за температури 10-12 °С і вище. Оптимальна температура під час вегетації – 25-30 °С, за температури нижче 20 °С і більше 40 °С проходить пригнічення рослин, порушується нормальний перебіг процесів фотосинтезу і утворення генеративних органів.

Заморозки згубно діють як на сходи, так і дорослі рослини.

Бавовник досить посухостійка культура, оскільки має добре розвинену кореневу систему, але водночас і вимоглива до вологи. Коефіцієнт транспірації становить не менше 500-600. Проте, на поливних землях, урожайність бавовнику зростає в 1,5-2 рази. Особливо високі вимоги бавовнику до вологи на початку вегетації і в період плодоутворення. У випадку недостатньої вологості з рослин осипаються коробочки (до 90 % і більше від загальної їх кількості).

В умовах України бавовник можна вирощувати як у богарних – і в умовах зрошення.

За своєю природою бавовник належить до дуже світлолюбних рослин короткого дня, найкраще росте тоді, коли під час вегетації, випадає не менше 60-70 % сонячних днів.

У сільськогосподарському виробництві поширенішими є три види бавовнику. Коротка характеристика і відмінні ознаки даних видів наведені в таблиці 29.

Таблиця 29 – Відмінні ознаки видів бавовнику

Ознаки	Види бавовнику		
	звичайний або мексиканський <i>G. hirsutum</i> L	перуанський <i>G. barbadense</i> L	трав'янистий або гуза <i>G. herbaceum</i> L
Стебло: висота рослини, м	1-1,5	1-3	1-1,5
опушення	опушене (один шар волосків)	голе	опушене (два шари волосків)
розгалуження	розгалуження – незначне	сильно розгалужене	не галузиться
Листки: форма пластинки	вкорочена трикутна	видовжено-трикутна	широкоюйцеподібна
основа пластинки	не звужена	не звужена	сильно звужена
прилистники	короткі	довгі	середньої величини
Квітка: величина	середня	велика	мала
пляма в основі пелюсток	відсутня	є	є
Приквітки: величина	великі	середні	середні
зрослість	не зрослися	часто зрослися	середня зрослість
зазублення	довгі, прямі	короткі, відхилені назовні	короткі, нахилені всередину
Коробочка: величина	велика	середня	мала
поверхня	гладенька або слабогорбкувата	дрібноямчаста	гладенька слабогорбкувата
кількість стулок	4-5	3, рідко 4	4
розтріскування	добре розтріскується	добре розтріскується	не розкривається або слабо розкривається
Волокно: довжина, мм	28-32	35-50	18-25
забарвлення	біле	кремове	біле
Насіння:	з підпушком	голе або слабо опушене	з підпушком

Найкращими для бавовнику є середньосуглинкові ґрунти з реакцією ґрунтового розчину – від нейтральної до слаболужної (рН 7-8), він добре росте на сіроземних та лучно-болотних ґрунтах, а також переносить незначну засоленість ґрунту, на структурних, легких ґрунтах і за вмісту гумусу до 3-5 % рослини розвиваються краще.

До поживних речовин бавовник має підвищені вимоги, на 1 тону сирую він виносить з ґрунту 45-50 кг азоту, 15-20 фосфору і 45-48 кг калію.

Інститутом зрошуваного землеробства НААН України створено сорти бавовнику: Підозерський 4 та Дніпровський 5, серед районівних сортів найпоширеніші: 108-Ф, С-4727, 5904-1, Ташкент-1, Белі Ізвор.

Елементи технології вирощування

Найкращим *попередником* бавовнику є люцерна. Цінність люцерни, як попередника бавовнику, полягає в тому, що вона виносить з ґрунту багато солей, збагачує його азотом, знижує рівень залягання ґрунтових вод, чим запобігає повторному засоленню ґрунту. Добрим попередником бавовнику є також кукурудза на зелений корм і силос. Висівають його також після зернових, овоче-баштанних культур, гороху, сої.

Обробіток ґрунту. Якщо бавовник висівають після люцерни, зяблеву оранку проводять на глибину 27-30 см наприкінці вересня – на початку жовтня, перед оранкою поле дискують. Поле після кукурудзи дискують за допомогою БДТ-7, а через два тижні проводять зяблеву оранку, а після бавовнику – в міру звільнення площ, на таку саму глибину, зимова й весняна оранки менш ефективні.

Весняний обробіток ґрунту є типовим для пізніх ярих культур. Навесні площу боронують і культивують на глибину 8-10 см, на важких ґрунтах обробляють чизель-культиваторами на 18-20 см і боронують у 2-4 сліди. Після боронування поверхню ґрунту вирівнюють.

Передпосівний обробіток краще проводити комбінованими агрегатами.

Удобрення. Бавовник потребує багато поживних речовин, норма їх внесення залежить від попередника, родючості ґрунту тощо. Органічні добрива краще вносити під попередник. За вирощування бавовнику на одному полі кілька років поспіль вносять по 15-20 т/га гною і повне мінеральне добриво, з розрахунку азотних 140-160 кг/га, фосфорних 80-100 кг/га, калійних 30-50 кг/га д. р. За сівби бавовнику після люцерни – в перші два роки дози азоту зменшують до 50-70 кг/га.

Сіяти бавовник починають тоді, коли ґрунт на глибині 10 см прогріється до 12-15 °С – пунктирним способом з шириною міжрядь 90 см і відстанню між рослинами від 8 до 12 см і більше, а за гніздового способу сівби – 30 см. Норма висіву насіння 30-90 кг/га, з глибиною загортання – 4-5 см. В умовах зрошення напрямком сівби має співпадати з напрямком поливу. Після сівби поле коткують.

Догляд за посівами бавовнику полягає у розпушуванні ґрунту в міжряддях у міру проростання бур'янів, а також після кожного поливу. Догляд за посівами починається із знищення кірки до початку сходів ротаційними робочими органами.

В оптимальних умовах сходи з'являються на 5-7-й день після сівби, а перший справжній листок формується через 10-12 днів. Проривають сходи у період утворення двох справжніх листків, залишаючи по 7-9 рослин на 1 м довжини рядка, щоб густина рослин на момент збирання в неполивних умовах, становила 60-80 тис./га та 90-100 тис./га – на зрошенні. На 25-30-й день з'являються перші бутони, а ще через 25-30 днів починається цвітіння. Міжряддя культивують у міру ущільнення ґрунту та проростання бур'янів, а також після кожного поливу, як тільки просохне ґрунт.

У період вегетації рекомендується постійно підтримувати вологість ґрунту на рівні 65-80 % ПВ. Перший вегетаційний полив проводять у фазі 3-5 листочків з нормою поливу 500-800 м³/га. Залежно від особливостей ґрунту і погодних умов, проводять 2-4 вегетаційних поливи з поливною нормою 500-600 м³/га. Оптимальнішим способом зрошення бавовнику є дощування.

На початку бутонізації посіви підживлюють азотними і фосфорними добривами – по 30 кг/га діючої речовини.

Важливим агрозаходом підвищення врожайності бавовнику є зрізання верхівок рослин (чеканка) після утворення 14-16 плодкових гілок.

Початок дозрівання перших коробочок фіксується через 2 місяці після початку цвітіння перших бутонів. Утворення бутонів, цвітіння і дозрівання відбувається знизу-догори, таким чином, всі три фази – бутонізація, цвітіння і дозрівання – продовжуються до збирання.

Збирають бавовник з урахуванням досягання коробочок, яке триває 1,5-2 місяці, що заважає одночасному збиранню врожаю. Проводять 2-3 збори до початку заморозків і 1-2 – після їх настання. У кінці збирають всі коробочки, що не розкрилися.

Збирають урожай переважно спеціалізованими комбайнами та вручну. Починають збирати бавовник тоді, коли на рослинах розкриється 50-60 % коробочок.

Для поліпшення умов роботи збиральних машин, підвищення їх продуктивності та якості робіт проводять дефоліацію тобто попереднє хімічне видалення листків, а в деяких випадках, за великої кількості недозрілих коробочок, здійснюють десикацію (висушування) рослин. Після дефоліації швидше досягають і розкриваються коробочки, зменшується засмічення сирцю під час збирання. Для дефоліації використовують реглон (2 кг/га) та хлорат магнію (8-10 кг/га). Обприскують посіви за розкривання 2-3 коробочок.

Зібраний бавовник-сирець просушують і відвозять на приймальні пункти або бавовноочисні заводи, де волокно відокремлюють від насіння на спеціальних машинах – джинах. Вміст насіння і волокна в

бавовні-сирцю коливається в межах 25-35 % волокна і 68-70 % насіння. Далі волокно пресують, упаковують і відправляють на текстильні фабрики.

За переробки бавовнику-сирцю на бавовноочисних заводах, в процесі відділення волокна від насінин, проходить розділення волокнистого покриття за трьома видами:

- довге волокно (довжина 22-25 мм і більше йде для текстильної промисловості);

- більш коротке волокно довжиною від 3-8 до 20-22 мм, так званий бавовняний лінт, йде на виготовлення вати, а також для виробництва вибухових речовин;

- підпушок або дуже коротке бавовняне волокно.

Волокно бавовни, після очищення його від насіння, домішок воску і протеїну складається практично з чистої целюлози – природного полімеру.

3.2 ПРЯДИВНІ КУЛЬТУРИ, ЩО ПОШИРЕНІ У СВІТІ (для самостійного опрацювання)

На світовому ринку волокнистої сировини важливе місце належить твердоволокнистим культурам – джут, сезаль, абака, кенаф. Ця сировина використовується для виробництва цупких тканин: мішківни, парусини, брезенту.

Джут вирощується в Китаї, Індії, Бангладеші, Таїланді, Бразилії, Ірані. Головним експортером переробленого джуту є Бангладеш, а джутових виробів – Індія, Китай, Бразилія. Імпортерами є країни Європи, Північної Америки, Японія. Основні виробники та експортери абаки – Філіппіни, сезалю – Бразилія, Мексика, Таїланд, кенафу – Таїланд.

3.2.1 Джут

Джут, разом з бавовником, льоном і коноплями – належить до найважливіших рослин в яких утворюється волокно. У світовому масштабі джут, за обсягом виробництва та сферами застосування, посідає друге місце після бавовни, а за вартістю – перше.

Важливою особливістю джутового волокна є його висока гігроскопічність, що надає особливої цінності тканинам, з яких виготовляють мішки для пакування, зберігання і транспортування цукру, солі, борошна, кави, чаю, шерсті, бавовнику та інших товарів, які дуже добре поглинають вологу, але не пропускають її всередину. Використовується джутове волокно також для технічних тканин (лінолеуму),

тканин для меблів, столової білизни (скатертини, серветки), килимів, брезентів, канатів (хоча вони за міцністю поступаються канатам з волокна коноплі). Використовують джутове волокно як домішку до волокна льону і конопель, а в суміші з бавовною і шерстю використовується в текстильній промисловості.

Джут, або інша його назва – юта, калькутська пенька, – однорічна рослина роду (*Corchorus*) родини Мальвові (*Malvaceae*), який нараховує близько 100 видів кущів, напівкущів і трав, які поширені в тропіках Азії, Африки, Америки, Австралії. Найбільш розповсюджені види – джут короткоплідний (круглоплідний) або білий (*Corchorus capsularis*) і джут червоний або довгоплідний (*Corchorus olitorius*).

Найбільшого розповсюдження у світі має джут короткоплідний, а в Азії – довго плідний (рис. 108, 109).



Рис. 106. Джут довгоплідний:
1 – пагін з квітками; 2 – квітка,
3 – дозрілий плід (видовжена
коробочка)



Рис. 107. Джут короткоплідний:
(пагін, квітка; плід (округла
коробочка)

Найбільша посівна площа – в Індії, Бангладеш і Пакистані, де розміщується 95 % світової площі, зайнятої під джутом. Урожайність волокна джуту в світі становить 1,8 т/га. У сухих стеблах міститься 20-25 % волокна.

Обидва види джуту – однорічні трав'янисті рослини, які між собою не схрещуються, а також вони значно відрізняються морфологічно.

Джут довгоплідний має добре розвинений стрижневий корінь. Стебло – висотою до 3 м (діаметр біля основи від 0,6 до 1,5 см), галузиться. Листки – довжиною від 2,5 до 10 см яйцеподібної форми, зазубрені по краях. Черешок листка – 2-7 см, слабо опушений. Квітки – жовті, п'ятипелюсткові, статеві, на коротких квітконіжках, поодинокі або зібрані по 2-3 в пазухах листків. Плід – видовжена, загострена, циліндрична, ребриста коробочка довжиною 5-10 см, у діаметрі – до 0,4-0,6 см.

Коробочка під час дозрівання відкривається 5-7 стулками.

В коробочці міститься до 150-200 насінин 3-гранної форми, малахітово-зеленого або коричневого кольору. Маса 1000 насінин – 1,5-1,6 г. Вміст волокна в стеблі 20,1-22,7 %. Колір волокна – червонуватий або жовтуватий. Волокно – тонке, м'яке і міцне.

У короткоплідного джуту коренева система – стрижнева, слабозвинута, проникає в ґрунт на глибину до 0,8 м. Стебло – прямостояче, товщиною від 1 до 3 см, світло-зелене або пурпурове, висотою до 2,5 м і більше. Листки – ланцетні, не опушені, з пильчастими краями. Довжина листка 2-10 см. Черешок – довгий 2-8 см з 2 прилистками. Квітки – дрібні, блідо-жовті, поодинокі.

Плід – 5-8-стулкова коробочка, шароподібної або обернено-конічної форми без перетинок, розміром 122 см. Поверхня коробочки – ребристо-зморшкувата. У незрілому стані – зелена або бордова, за дозрівання – буро-коричнева. Насіння – дрібне, темно-коричнєве, кутасте. Маса 1000 насінин – 2,5-3,0 г. У коробочці міститься від 30-50 насінин. Вміст волокна в стеблі короткоплідного джуту 20,2-24,6 %. Волокно – біле.

Рослина джуту тепло-, світло- і вологолюбна. Тому оптимальний клімат для вирощування джуту вологий і теплий, з температурою повітря в діапазоні від +24 до +37 °С. Рівномірно і швидко насіння джуту в польових умовах проростає за температури 16-18 °С і вище. За достатньої вологості ґрунту сходи з'являються через 5-7 днів після сівби. Сходи не витримують заморозків і при -1 °С гинуть. Спочатку, протягом 35-45 днів після появи сходів, джут росте дуже повільно (0,3-0,4 см за добу). Протягом наступних 40-50 днів ріст прискорюється і досягає 4-5 см за добу. З початком цвітіння ріст технічної частини стебла припиняється і продовжується лише ріст верхівкових гілок.

Культура джуту невимоглива до ґрунтів, але піщані та суглинкові ґрунти для нього – непридатні. Тривалість вегетаційного періоду – 120-160 днів. Скоростиглі форми джуту дозрівають через 90 днів після сходів, пізньостиглі – через 150-160 днів. Середній урожай волокна джуту – 12-15 ц/га.

3.2.2 Кенаф

Кенаф (*Hibiscus cannabinus*) відомий також як канап, гібіскус коноплеподібний, пенька гамбо, пенька гібіскус, сіамський джут, бімліпатам, або бімлі-джут, папоула Сан-Франциско, дах, места – однорічна трав'яниста прядивна рослина родини Мальвові (*Malvaceae*) (рис. 108, кольор. вкл.).



Рис. 108. Кенаф: 1 – стебло, 2 – листки, 3 – квітка, 4 – плід

В Україні кенаф вирощують у Південно-Степових районах, частіше в Криму та на дослідних виробничих ділянках.

Корінь у кенафу – стрижневий, проникає в ґрунт на глибину понад 2 м. Основна частина коренів залягає на глибині 45-50 см.

Стебло – високе (від 2 до 5 м), (у скоростиглих сортів до 1,5-2,0, у пізньостиглих до 4,5 м), зелене, з антоціановим, червоним та пурпуровим відтінком, розгалужене. Товщина його біля основи сягає

Природний ареал – Південна Африка. Кенаф серед тропічних лубоволокнистих культур займає друге місце після джуту. Стебло містить міцне волокно світло-коричневого кольору із шовковистим блиском, яке йде на виготовлення пакувальних тканин, брезентів, високоякісної мішковини, а також для виробництва килимових і декоративних тканин (скатертини), шпагатів, канатів. Костриця (деревина стебла) кенафу використовується для виготовлення паперу, картону. Насіння містить майже 20 % світлої прозорої олії (число омилення – 187-189 мг; йодне число – 90-99 г), яка добре зберігається, використовується в шкіряній, миловарній і лакофарбовій промисловостях.

Кенаф вирощують у Південно-Східній Азії і Центральній Америці, в деяких країнах Африки. Найбільші площі посівів зосереджені в Таїланді, Індії, Китаї. Вирощують його на невеликих площах в Узбекистані.

0,8-3,0 см. Найякісніше волокно утворюється у стеблах діаметром не більше 1,5 см. На сонці зеленостеблові форми набувають червоного забарвлення, що знижує якість волокна. У стеблах кенафу міститься 16-20 % волокна, в тому числі первинного – до 35 %, вторинного – 65 %. Вторинне волокно більш м'яке та еластичне.

Листки – довгочерешкові: нижні – прості, яйцеподібні, середні – пальчасто-роздільні (до 7 лопатей), довгасті і верхні – ланцетоподібні. Розсіченість листка характеризує скоростиглість кенафу: чим менша розсіченість, тим більш скоростиглі форми. Черешки листків покриті колючками.

Квітки – великі (діаметр 7-12 см), 5-пелюсткові, розташовані в пазухах листків на коротких (5-7 мм) квітконіжках. Квітки – жовті, кремові, білі або блідо-бузкові, з вишнево-червоною плямою посередині віночка. Цвітіння починається з нижніх квіток і триває півтора місяця. Кожна квітка відцвітає за один день. Кенаф – самозапильна рослина, проте трапляється і перехресне запилення (до 10 %) за допомогою бджіл та інших комах.

Плід – п'яти- або семигніздна коробочка довжиною 2,5 см і шириною – 1-2 см, яка густо вкрита гострими колючими волосками, що викликають свербіж і подразнення. У коробочці міститься до 20-25 насінин. Під час достигання кенафу коробочки розтріскуються.

Насіння – тригранне, клиноподібне, темно-сірого кольору, з крапчастим малюнком. Маса 1000 насінин – 18-28 г.

У культурі використовують дві різновидності кенафу: *Hibiscus cannabinus viridis* – листки прості і *Hibiscus cannabinus vulgaris* – листки складні, 3-5-лопатеві.

Кенаф у перші 30 днів росте повільно і досягає висоти 12-15 см. Найбільш швидкий ріст рослин відбувається в другій половині вегетації – до формування насіння і досягає максимуму – 3,5-4,5 м. Надалі – ріст припиняється і формується насіння.

Кенаф – рослина короткого дня, вимогливий до тепла, світла та ґрунтів, вологолюбний. Оптимальна середньодобова температура, необхідна для нормального росту і розвитку рослин, не менше 23-25 °С, у період дозрівання насіння – не менше 14-16 °С.

Температура ґрунту під час сівби кенафу має бути не нижчою 15-16 °С. Кенаф не стійкий до заморозків. Сума ефективних температур, необхідна для повного розвитку кенафу, становить 2600-3300 °С.

Кенаф досить вимогливий до вологи, за період вегетації йому необхідно не менше 600-800 мм опадів, якщо ні, то його потрібно вирощувати на зрошенні. За недостатньої кількості вологи рослини розвиваються швидше, але формують короткі стебла. Водночас, кенаф –

негативно реагує на перезволоження ґрунту. Кращими ґрунтами для вирощування кенафу є незасолені середні і легкі суглинки.

Вегетаційний період – 130-150 днів. На волокно кенаф збирають за досягнення технічної стиглості, яка настає за цвітіння половини квіток. Із свіжозрізаного стебла прямо на полі на спеціальних машинах виділяють зелений луб, який сушать і відправляють на луб'яні заводи.

3.2.3 Канатник

Канатник, китайський джут (*Abutilon*) – рід однорічних і багаторічних рослин родини Мальвові (*Malvaceae*), об'єднує в собі більше 150 (за іншими даними 400 і більше) видів, які ростуть переважно в тропіках і субтропіках обох півкуль. Рослина культивується в Китаї та у незначній кількості – Японії та Єгипті.

У сухих стеблах **канатника** міститься від 18-24 до 28 % волокна, яке використовують для виготовлення мішковини, шпагату, мотузок, канату та ін. Волокно **канатника** – міцне, але ламке. З відходів виготовляють папір, ізоляційні плити. В його насінні міститься 16-20 % напіввисихаючої олії, яка використовується на технічні цілі.

В культурі найбільше розповсюджений як волокниста рослина, **канатник** Теофраста (*Abutilon Avicennae* Gaertn), який також відомий, як абутілонська пенька, китайський джут, тіен-цін, чінг-ма, кінг-ма (рис. 111).

Коренева система – стрижнева, з великою кількістю бічних коренів.

Стебло – пряме, у культурних різновидностей до 4 м заввишки, у верхній частині може слабо галузитися, зелене, рідше фіолетове.

Листки – великі, широкі, чергові, довгочерешкові, округло-серцеподібної форми, цілісні,

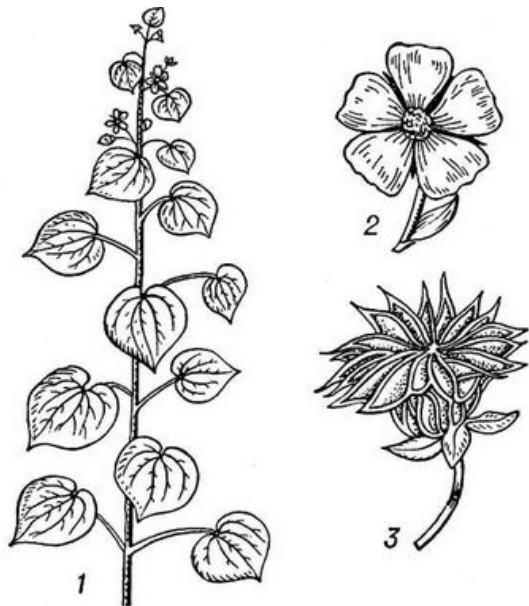


Рис. 111. Канатник: 1 – верхня частина стебла; 2 – квітка; 3 – плід

злегка загострені, біля основи є зазублення. Довжина листків близько 15 см, дещо оксамитістні.

Квітки – великі, 5-пелюсткові, двостатеві, віночок – жовтий або жовто-помаранчевий, довжиною до 10 мм.

Квітки розміщуються поодинокі в пазухах листків або зібрані у китицеподібно-волютисті суцвіття. Канатник – самозапильна рослина, хоча спостерігається і перехресне запилення (до 2-3 %) за допомогою бджіл.

Плід – складна зірчоподібна коробочка золотисто-жовтого або чорно-бурого кольору, з 12-15 гніздами, які відкриваються у верхній частині і містять по 3-5 насінин. Плід – густо вкритий м'якими волосками. В коробочці міститься до 45 і більше насінин. Максимальна продуктивність однієї рослини – 30 тисяч насінин. Насіння – дрібне, брунькоподібне, темно-сіре, сіро-коричневе або чорне, довжиною 2,7-3,3 і шириною 1,5-1,7 мм. Маса 1000 насінин – 14-18 г. Уся рослина вкрита м'якими волосками.

Вегетаційний період канатника – 100-150 днів. Вподовж першого місяця надземна частина рослини розвивається дуже повільно, а коренева система – швидко.

Канатник – менш вимогливий до тепла, ніж кенаф, сходи витримують заморозки до -2°C . Насіння починає проростати за температури $10-12^{\circ}\text{C}$. Оптимальна температура для росту і розвитку – $20-22^{\circ}\text{C}$. Рослини канатника – світлолюбні (в загущених посівах ріст стебел дещо сповільнюється) і вологолюбні, особливо в період цвітіння і утворення насіння. Канатник – вимогливий до родючості ґрунту, хороші врожаї дає на чорноземах, заплавах річок і на торф'яниках. Не придатні для нього сильно засолені, заболочені і з близьким заляганням ґрунтових вод ґрунти. Добре реагує на внесення добрив, особливо азотних і фосфорних.

Середня врожайність стебел канатника 4-6 т і насіння 3-5 ц з 1 га; на кращих посівах – до 8-10 т стебел і до 8-10 ц насіння з 1 га.

3.2.4 Рамі

Рамі – прядивна рослина, яка вирощується в країнах Південно-Східної Азії та Китаї, де з давна використовувалася для виготовлення одягу (рис. 112).

Волокно рамі – міцне і стійке до впливу вологи, тому його використовували для виробництва канатів і парусини – найміцнішої тканини. Тканина з рамі не лише міцна – вона ще й красива: маючи природний, схожий на шовк, блиск, вона легко фарбується, не втрачаючи шовковистості. Нині рослина використовується для виробництва елітних

тканин та виготовлення дорогих сортів паперу, наприклад, для друку грошових знаків.

Листки рамі використовують для відгодівлі шовкопрядів та як хороший корм для свійських тварин (вони багаті на різні вітаміни). Наразі основними виробниками рамі є Китай, Філіппіни, Бразилія, Індія, Південна Корея і Таїланд.

На світовий ринок потрапляє тільки невеликий відсоток виробленого волокна рамі. Основні імпортери – Німеччина, Японія, Франція, Англія.

Рамі, або ще її називають кропива китайська, біле рамі, бемерія білосніжна – вид рослин з роду Бемерія (*Boehmeria*) родини Кропивої (*Urticaceae*). Загалом, рід Рамі, або Бемерія, нараховує близько 100 видів, поширених у тропічних країнах з мусонним кліматом. Батьківщина – Східна Азія.

В якості волокнистих культурних рослин культивуються лише два підвиди рамі – біле рамі або китайська кропива (*Boehmeria nivea*) і зелене рамі або індійська кропива (*Boehmeria tenacissima*), які дають приблизно однакове за властивостями волокно. Перший підвид поширений у субтропіках, другий – у тропіках. Різниця між ними в тому, що нижні листки китайської кропиви – білоповстяні, а індійської – позбавлені такого опушення і листки знизу зелені.

Це – багаторічні трав'янисті рослини або напівчагарники з добре розвиненим кореневищем, від якого відходять стебла висотою понад 1 м. Рамі – одна із небагатьох технічних рослин, яка утворює багаторічні плантації.

Урожай стебел рамі збирають з однієї плантації протягом 7-15 років, а в Японії тривалість безперервного використання плантацій досягає 20-30 років.

Стебло рамі на 20 % складається з волокна, дуже довгого від 50 до 500 мм, середня довжина луб'яних волокон становить 75 мм і вони є найдовшими волокнами серед всіх культивованих рослин світу. За

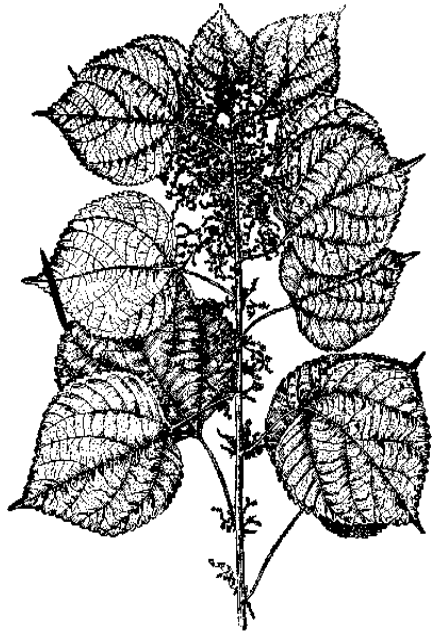


Рис. 112. Рамі

міцністю ці волокна у 8 разів переважають бавовник і льон, у 7 разів – шовк та у 3 – коноплі. Взагалі ж вони вдало поєднують у собі властивості льняних волокон та шовку. Волокно рамі – сліпучо-біле, має шовковистий блиск.

Рамі – багаторічник з потужною кореневою системою. За зовнішнім виглядом рослина рамі нагадує кропиву, але її можна назвати кущем з деревоподібними міцними стеблами. Стебла – прямі, рівні, циліндричні, не гіллясті, не жалкі, висота може досягати двох метрів і вище. Листки – черешкові, великі, овальної або серцеподібної форми, досягають 15-20 см (листки білої рамі – крупніші), чергові, покриті дрібними білими волосками, зверху – темно-зелені, знизу – сріблясті. Квітки – дрібні, одностатеві (рослини зазвичай однодомні), зеленкуваті, зібрані в багатоквіткове суцвіття – пазушна волоть. Чоловічі квітки розташовані у верхній частині волоті. Плід – видовжена сім'янка.

Рамі – вологолюбна рослина, що вимагає родючих ґрунтів. Стебла не переносять навіть легких морозів, відмираючи вже при -1 °С. Росте тільки в теплому кліматі за достатньої вологості. За дотримання цих умов рослини не потребують особливого догляду і дають від двох до шести урожаїв на рік.

Виробництво пряжі – досить трудомістке, тому що волокна склеєні в пучки довжиною до 2 м, їх важко відокремити від дерев'янистого стебла і один від другого. В процесі обробки втрачається 50 % волокон.

3.2.5 Кроталарія ситнікова

Давня прядивна культура, яку вирощують головним чином в Індії, на острові Шрі-Ланка (Цейлон), у В'єтнамі, Індонезії, а також в Африці, Австралії, Америці – це **кроталарія** ситникова (*Crotalaria juncea* L.), більше відома як індійська пенька, бенгальська, мадраська, калькутська, бомбейська, бенареська пенька або як джалбурпурський джут (рис. 113).

Належить рослина до роду **Кроталарія** (*Crotalaria*) родини Бобові (*Fabaceae*), який нараховує понад 500 видів, що ростуть у тропіках і субтропіках.

Рослини кроталарії досягають у висоту до 2,5-3,0 м. Стебло – пряме, відносно тонке, в густих посівах слабозалузисте. Листки – цілісні, густо опушені, прості, ланцетоподібні, розміщуються почергово. Квітки – великі, жовті, зібрані у суцвіття-китиці по 8-20 штук на верхівці стебла. Рослина – перехреснозапильна. Плід – біб, продовгуватий, сильно здутий, густо опушений (бархатистий), довжиною 2-3 см. У плоді міститься 10-15 темно-сірих плоских насінин ниркоподіб-

ної форми, довжиною 0,5-0,7 см і шириною 0,3-0,5 см. Маса 1000 насінин – 30-45 г.

Важливою особливістю кроталярії є її відносна посухостійкість і скоростиглість, вона – волого- і теплолюбна рослина.

Насіння проростає за температури ґрунту 12-15 °С, до ґрунтів – маловимоглива, за сівби на волокно кращими є легкі ґрунти.

Веgetаційний період – 120-130 днів.

Волокно, яке отримують із стебел кроталярії, використовується для виготовлення мотузок, канатів, риболовних сіток, мішковини, парусів, в США – для виробництва спеціальних сортів паперу.

В сухих стеблах кроталярії міститься 10-12 % волокна, яке зосереджене в корі стебла в широких лубоволокнистих пучках, і видаляється під час замочування. Його класифікують як м'яке, порівняно з волокном агаві і банана текстильного. Волокно кроталярії схоже на волокно конопель, однак поступається йому за міцністю. Довжина технічного волокна 120-150 см, довжина елементарного волокна коливається від 3 до 12 мм, колір – від жовтого до сірого. Волокно міцніше та довговічніше джутового. Основний експортер волокна з кроталярії – Індія, хоча поряд з джутом і кенафом вирощується в багатьох країнах світу. В Індії урожайність волокна кроталярії – 0,12-0,6 т/га, на Шрі-Ланці – 0,45 т/га.



Рис. 113. Кроталярія ситникова: 1 – верхня частина рослини, 2 – плоди (боби), 3 – насіння.

3.2.6 Абака

З листків луб'яні волокна отримують рідше ніж з стебел. Найбільш поширеною рослиною цієї категорії є Абака (інша назва «манільська пенька» або текстильний банан) (*Musa textilis* Nee.) – вид багаторічних трав'янистих тропічних рослин з роду Банан (*Musa*) родини Бананові (*Musaceae*). Існує близько 100 різновидностей банана текстильного, однак комерційного значення мають лише 20. Вони від-

різняються за кількістю волокна і за складністю його видалення, а також за урожайністю.

Батьківщиною абаки є Філіппінські острови. Рослини спочатку культивувалися лише на Філіппінах, а з 1920 року – були завезені Індонезії, країн Центральної Америки (Коста-Ріка, Гондурас), з метою отримання з листків абаки міцного волокна. Основним виробником і експортером волокна абаки є Філіппіни, а також у невеликій кількості, Індонезія.

Спочатку з волокна манільської пеньки виготовляли канати, оскільки вони майже не піддаються руйнівному впливу морської та прісної води. Також з рослини виготовляють такелаж, мотузки (в тому числі ті, що використовуються під час буріння – кійстон), шпагати, риболовні сітки і снасті, мішки тощо.

На відміну від конопель, абака не придатна для виготовлення тонкої ткацької пряжі, хоча вона часто переробляється в пряжу для виробництва грубих тканин або виготовлення тасьми для шляп. Вироби з абаки за зовнішнім виглядом щільні, гладенькі, жовтого або біло-жовтого кольору з характерним маслянистим блиском.

Целюлоза з манільської пеньки використовується для виробництва спеціальних видів паперу, з якого виготовляють банкноти, тютюновий папір, пакетики для чаю, косметичні серветки для видалення жирного блиску з обличчя. Нині манільська пенька вважається екзотичним матеріалом, оскільки ареал її вирощування зменшився.

Абака має добре розвинуте кореневище. М'ясисте кореневище банана називають різомом (специфічна форма кореневища, яка не має чітко вираженого центрального підземного кореня). Різома живе до 40 років, безперервно утворюючи кореневі паростки (до 25 шт.). Одне кореневище абаки може утворювати 10-12 і більше надземних пагонів. Тому банан текстильний росте групою. Це – основний спосіб його розмноження.

Абака – рослина, стебло якої утворене з черешків листків (рис. 114, кольор. вкл.).

Листки скручуються між собою і утворюють несправжнє стебло, яке досягає висоти 3,0-3,5 м з діаметром стебла 20-30 см. Дозрівають стебла у 2-3-річному віці, але збирання здійснюють і в 6-річному, отримуючи при цьому більший урожай. За належного догляду плантації дають урожай протягом 10-15 років і більше.

На кожному стеблі утворюється 12-25 листків з черешками, які охоплюють стебло. Листки – великі, м'які, гладенькі, продовгуваті або овально-видовжені з паралельним жилкуванням, загострені, зверху – яскраво-зелені, знизу – жовтувато-зелені, довжиною 1,0-2,5 м і шириною 20-30 см в самій широкій частині, розміщуються по спіра-

лі. За хорошої погоди процес росту листків продовжується зі швидкістю приблизно **один листок за тиждень**. У дорослих листків пластинка часто розривається від вітру по бокових жилках.

Цвітіння настає через 8-10 місяців активного росту рослини. Коли діаметр несправжнього стебла досягає близько 25-30 см, крізь псевдостебло проростає циліндричний світло-зелений квітконос, який вносить велике суцвіття – пониклу китицю. Суцвіття схоже на довгу «пишну» бруньку фіолетового або зеленого відтінку. Квітки розміщуються ярусами: біля основи розміщуються великі жіночі квітки, далі – менші за розміром двостатеві, і на кінці – дрібні чоловічі квітки. Всі квітки – трубчасті, складаються з 3 пелюсток, 3 чашолистків, 6 тичинок. Маточка складається з 3 плодолистків, які утворюють трикамерну зав'язь. Чоловічі квітки після цвітіння дуже швидко опадають, за винятком верхівкової нерозкритої бруньки. Усі квітки містять в собі велику кількість нектару (до 0,5 г на одну квітку). Квітки – дрібні темно-рожеві. Цвітіння текстильного банана за часом дуже тривале. Одна квітка може цвісти до 3 місяців. Квітки запилюються перехресно (летючими мишами, птахами).

Плоди утворюються тільки з жіночих квіток, адже двостатеві квітки – безплідні. Плід – товстошкіра, багатонасінна ягода у формі банана, тригранна, зігнута, довжиною 5-8 см і 2,0-2,5 см у діаметрі, з зеленою шкіркою і білою пульпою, яка містить велику кількість округлих або загострених, твердих чорних насінин, довжиною 3-16 мм. Плід – неїстівний. Після плодоношення наземна частина рослини відмирає. Абака є типовим монокарпиком.

Урожай волокна текстильного банана коливається від 2 до 8 т/га, вихід волокна близько 10 % від маси стебла. Із одного стебла отримують близько 0,5 кг волокна.



Рис. 114. Абака або текстильний банан

Волокно банана текстильного – найміцніше серед рослинних волокон, його видаляють з листових піхв, які утворюють несправжнє стебло. Пучки волокон досягають довжини 90-500 см, елементарні волокна мають довжину 2-12 мм, діаметр 16-32 мкм.

Волокниста частина листків дозріває за 18-24 місяці, після чого рослину зрізають біля кореня, видаляють листові пластинки (їх слабші волокна використовують для виробництва паперу) і відокремлюють пучки довгих волокон від м'якоті та інших неволокнистих домішок вручну (ножами) або механізовано.

Колір волокна – від білого до червоно-жовтого. Висушені на сонці технічні волокна складаються зі склеєних елементарних волокон, грубі, жорсткі рівномірні за товщиною, добре фарбуються, мають високі показники міцності і гігроскопічності, можуть поглинати вологи до 50 % від своєї маси. Таке волокно можна використовувати у виробництві без додаткового обробітку і навіть без прядіння. Волокно абаки дуже еластичне, легке, легше волокна бавовнику і сизалю, не піддається гниттю ні в морській, ні прісній воді.

Банан текстильний – рослина тепло- і вологолюбна, культивується у Тропіках, де річна кількість опадів не менше 1200-1500 мм. Оптимальна температура 25-28 °С і вологість ґрунту 78-88 % НВ, не переносить навіть короткого сухого періоду і надмірного зволоження. Добре росте на дренажних ґрунтах, в минулому зайнятих лісами.

Крім банана текстильного волокно отримують з банана японського.

3.2.7 Новозеландський льон

Новозеландський льон або форміум (*Phormium tenax* або *Phormium cookianum*) – багаторічна трав'яниста рослина родини Лілійні (*Liliaceae*) (іноді його відносять до родини Агавові). Новозеландський льон росте на островах Нова Зеландія і Норфолк, утворюючи великі чагарники на вологих рівнинах і схилах гір; переносить морози до -10 °С. Культивується в багатьох субтропічних країнах як технічна і декоративна рослина. Листки – містять міцне волокно, що використовується для виробництва шпагату, мотузок, морських сіток, рогожок, матів, циновок, корзин і т.п. Рослини новозеландського льону мають коротке м'ясисте кореневище. Висота рослин – до 1,5 м, утворює кілька стовбурів з щільними, широкими пучками довгих листків (рис. 115).

Листки – шкірясті, шаблеподібні довжиною до 3 м, розташовуються дворядно, в одній площині – на укороченому стеблі. Дорослі рослини формують розгалужене суцвіття – китиця на довгому квітконосі (1,5-4,5 м), яке несе 250-460 червонуватих або жовтих квіток, що

запилюються птахами. Плід – тригранна, тристулкова коробочка. Насіння – видовженої форми. Рослини новозеландського льону не вимогливі до ґрунтів, можуть рости в сухих і піщаних ґрунтах.

3.2.8 Юкка

Юкка (*Yucca*) – рід деревоподібних вічнозелених рослин родини Агавові (*Agavaceae*), батьківщиною якого є схід Північної Америки. Як прядивна рослина вирощується юкка ниткоподібна (*Yucca filamentosa* L.). Існує близько 40 різновидностей юкки ниткоподібної, причому є рослини без стебла. З листків юкки ниткоподібної отримують волокно, яке має добру міцність і використовується для виготовлення мішковини, мотузок, плетених виробів. З волокна юкки виготовляють міцне текстильне волокно і так званий «крафт-папір». У США, щоб підвищити міцність джинсової тканини, до неї додають близько 5 % волокон юкки. Волокно – міцне, тонке, шовковисто-блискуче, вихід його до 30 %. За якістю схоже з волокном льону.

Рослини юкки ниткоподібної досягають висоти до 1,2-2,0 м (рис. 116, кольор. вкл.).



Рис. 115. Новозеландський льон



Рис. 116. Юкка ниткоподібна

Квітки – досить великі, дзвоникоподібні, до 8 см довжиною і діаметром до 6 см, білі, кремові або жовтувато-білі, звисають на коротких квітконіжках, утворюють багатоквіткове суцвіття (до 200 штук) – китиця. Пелюстки оцвітини (їх 6) роз’єднані або дещо зрослися біля основи.

Суцвіття – висотою до 2 м. Цвітіння триває протягом двох-трьох тижнів. Зацвітають рослини через два роки після садіння. Запилення квіток юкки ниткоподібної здійснюється самками невеликих нічних метеликів *Tegeticula yuccasella*. Квітки розкриваються вночі, і на їх запах злітаються самки метеликів, які збирають липкий пилок рослин. Перелітаючи на інші квітки, комахи відкладають в зав’язь яйця і поміщають грудочку пилку в заглиблення маточки, здійснюючи таким чином запилення.

Гусениці поїдають молоде насіння, але з’їдають лише частину. Симбіоз юкки і метелика *Tegeticula yuccasella* пояснює те, що в європейських країнах, де цей вид метелика не зустрічається, юкка ніколи не плодоносить. Плід – округла коробочка до 5 см у діаметрі (або м’ясиста ягода).

Юкка ниткоподібна – одна з найморозостійких з даного роду, вносить короткочасні морози до -20°C і більше. Водночас вона **світлолюбна, посухостійка**, не любить перезволоження, не вимоглива до ґрунтів, росте навіть на піску.

3.2.9 Агава сизальова

Рослинне, натуральне дуже жорстке і грубе волокно (сизаль) в багатьох тропічних і субтропічних регіонах отримують з листків рослин роду Агава (*Agave*), який включає в себе 194 види багаторічних рослин. Найбільш цінними вважаються агави сизальова (*Agave sisalana Perrine*), яка дає грубе волокно, так званий сизаль, агави фуркреєподібна, або юккатанські коноплі (*Agave fourcroydes* Lem.), з якої отримують генекен (хенекен) (юккатанський сизаль) та агави кантала (*Agave cantala* Roxb.), з якої виробляють канталу. Найякісніше волокно білого кольору дає агави, яке відоме ще під назвою «юккатанські коноплі».

Цінною волокнистою культурою є агави сизальова, яку широко вирощують у країнах Індокитаю, Африки і Південної Америки, волокно якої – високої міцності й найчастіше з нього виготовляють канати і сітки, мотузки для ласо, шпагат, доріжки, пакувальні та інші грубі тканини, сумки, капелюхи, з відходів виготовляють папір, в основному обгортковий, часто використовують для виробництва класичних мішеней для дартса. Дерев’янистий шип на кінці листка використо-

вують як шило, булавку або гвіздок. Якщо відломити колочку і обережно потягнути, то за нею витягується пучок волокон (для індійців – це голка з нитками).

Волокно виділяють з свіжих листків рослини без спеціальної обробки (вихід близько 3,5 %). Вміст целюлози – 70-72 %. Довжина елементарного волокна – 2-2,5 мм, технічного – 0,6-1,5 м. Колір волокна – жовтуватий з блискучою текстурою. Волокно, яке отримують з листків агави сизальнової, називається сизаль. За міцністю сизаль поступається абаці і характеризується більшою ламкістю, ніж пенька, має протигнилісні властивості.

Нині, світове виробництво сизалю поступово скорочується за рахунок появи нових синтетичних волокон.

Агава сизальова – багаторічна рослина з коротким стеблом (рис. 117, кольор. вкл.).

Листки зібрані в прикореневу розетку. Листки великі, довжиною 1,5-2,5 м, м'ясисті і жорсткі, тверді, широкі (10-12 см), спрямовані вгору. По краю листової пластинки є міцні прямі шипи, верхівка листка закінчується шилоподібним твердим вістрям. Кожен листок живе 10 років і більше.

Агава – рослина монокарпик, цвіте тільки один раз в житті, на 6-15 році життя. Квітуча агав – чудове і рідкісне явище. З багаторічної розетки листків рослина викидає квіткову стрілку. На великому, висотою до 12 м, квітконосі утворюється суцвіття у вигляді волоті з великою кількістю (до 17 тисяч) жовтуватих лійкоподібних квіток. Після дозрівання плодів надземна частина рослини відмирає, залишаючи численні кореневі паростки, з яких відростають нові рослини. Те, що в торгівлі називають сизаль, є продуктом трьох різних рослин роду Агава. З агави сизальнової отримують справжню сизаль-пеньку, з агави фуркреєподібної – генекен і з агави кантали – волокно канталу.



Рис. 117. Агава сизальова

Волокно генекена – дещо коротше волокна сизалю (в середньому близько 110 см), менш міцне і менш стійке до морської води, але від-

різняється кращою здатністю зав'язуватися, що дає йому перевагу під час виробництва пакувального шпагату.

Волокно кантали – тонке, біле, блискуче, використовують його як і волокно інших агав, для виготовлення тканин (в Індії), мотузок, сіток тощо. Світове виробництво – 2-3 тисячі тонн.

Раніше волокно використовували лише для плетіння циновок, а тепер – в пальтових, плащових, меблево-декоративних тканинах і килимових напільних покриттях.

Природа – не така проста, як здається, оскільки в ній зустрічаються досить цікаві речовини і матеріали, такі, як наприклад, капок – рослини пух.

Капок виробляється з різновидностей бамбокових дерев, які ростуть на о. Ява, Філіппінах, Малайзії і Цейлоні. Батьківщиною таких дерев є острова Вест-Індії та інші тропічні райони Американського континенту. На сьогодні капок отримують з 54 різних дерев, які плоносять протягом 50 років.

Джерелом волокна слугують волоски, якими вкриті внутрішні стінки коробочки-плоду. Волоски-волокна називають «капок» і широко використовують як вату для наповнення найрізноманітніших виробів, від м'яких іграшок і матраців до боксерських рукавичок і подушок, у виробництві м'яких меблів, для рятувальних жилетів і курток, а також як звуко- і теплоізоляційний матеріал (вода з нього стікає).

Капок – суперлегкий, пишний, екологічно чистий продукт (під час вирощування не використовуються засоби захисту). Він не злежується, не втрачає форми, не створює середовище для розмноження бактерій і не викликає алергії.

3.2.10 Сейбка

Сейба – або сейба п'ятитичинкова, бавовняне, шерстяне або шовкове дерево, яванський капок, яванський бавовник (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.) – основний постачальник капка.

Сейба – тропічне дерево родини Мальвові (*Malvaceae*), яка нараховує 30 родів і 320 видів (рис. 118).

Рід Сейба (*Ceiba*) включає 20 видів деревних тропічних рослин. Дерево виростає висотою 60-70 м, має дуже широкий стовбур з підпорами. Стовбур і великі гілки інтенсивно вкриті дуже великими, колючими шипами. *Листки* – пальчасто-складні, складаються з 5-9 листочків, довжиною до 20 см, що схожі на листки каштану.

Квітки – великі, білого, червоного або помаранчево-червоного кольору. Дорослі дерева щорічно дають декілька сотень *плодів* – великих (15-20 см) твердих коробочок, що розкриваються.



Рис. 118. Сейба або капок

Процес збору врожаю і відділення волокна є ручним і трудомістким.

У коробочці міститься коричневе насіння довжиною 4-5 мм, оточене капком. З насіння отримують напіввисихаючу олію, що заміняє бавовняну.

Дерево – широко культивується у південно-східній Азії, особливо на острові Ява, Малайзії, Індонезії, Філіппінах, а також в Південній Америці. На сьогодні Індонезія задовольняє 90 % світового попиту на волокно сейби.

Схоже волокно знайдене у іншого дерева бомбакса капкового (*Bombax ceiba*). Джерелом капка є також близький до сейби південно-американський рід Хорізія (*Chorisia*).

3.2.11 Ваточник сирійський

Ваточник сирійський – інші назви, ваточник американський, бавовна дика, **ластівень, ескулапова трава, молочна трава, ластівчина трава**, ластовень, ласточник, шовк дикий, шовчина звичайна, шовчина) (*Asclepias syriaca* L.) – належить до родини Ластівневі (*Asclepiaceae*) роду Ваточник (*Asclepias* L.) – нараховує понад 100 видів переважно трав'янистих рослин, які поширені в Америці і частково у Африці.

У Європу ваточник сирійський був завезений у 17 ст. як технічна культура і досить швидко поширився в Німеччині, Франції та інших європейських країнах. Приблизно у той же час він потрапив і до Росії. Його використовували переважно для виробництва грубих тканин, обшивки меблів, виготовлення шпагату. Пухнасті волоски з насіння додавали під час виготовлення шовкових, бавовняних і шерстяних тканин, що надавало їм легкого привабливого блиску. Пізніше з ваточника намагалися отримати каучук, оскільки в його білому соці знайшли компоненти каучуку і смоли. Але його виробництво виявилось високозатратним, трудомістким, і каучук виходив низької якості.

В Україні ваточник сирійський набуває все більшого поширення. З початком виробництва штучного каучуку ваточник залишився на наших полях, і з особливо цінної і перспективної рослини Північної Америки перетворився в злісний бур'ян в багатьох нетропічних країнах. І тим не менше, ваточник сирійський вартий уваги, адже його довгі волокнисті стебла можуть успішно використовуватися у виробництві натурального шпагату, мотузок, канатів, паперу. Тонкі ніжні волокна, навколо насіння, нагадують вату і можуть замінити її. Вони придатні для виготовлення високочутливої кіно- і фотоплівки. У насінні ваточника міститься більше 20 % технічної олії. Рослина є чудовим медоносом.

Поширений ваточник у Київській, Полтавській, Чернігівській, Черкаській, Дніпропетровській та інших областях України. Поширення його лімітується середньою температурою липня від 18 до 32 °С. Росте у помірно вологих місцях, не витримує сильної посухи, однак сильне зволоження також не сприяє його розвитку. Ваточник сирійський з'являється на українських полях приблизно у травні, коли висіяні всі сільгоспкультури. Незалежно від того, йдуть чи не йдуть дощі, цей бур'ян виростає до 2,5 м. Перевагу надає родючим, добре структурованим ґрунтам. Толерантний до рН ґрунту, росте навіть на сильнолужних та кислих (рН 4-5) ґрунтах. Зимує у місцях із середнім та сильним снігонакопиченням із помірним промерзанням ґрунту. Проростання насіння відбувається навесні, коли ґрунт прогрівається до 15 °С. Оптимальна температура ґрунту для проростання насіння ваточника сирійського – від 20 до 30 °С, оптимальна глибина проростання його насіння становить 0,5-1 см, хоча здатність до проростання спостерігається і за глибини залягання насіння до 6 см. Насіння ваточника сирійського має відносно високу життєздатність.

Ваточник сирійський – багаторічна рослина висотою до 1,5-2,0 м (рис. 119). *Стебла* – прямостоячі, облиствені, трав'янисті, прості, товсті, розсіяно опушені короткими кучерявими волосками. Верхні міжвузля – білуватого кольору через густе опушення. На зрізі виділяється густий молочний сік з неприємним запахом.

Коренева система – стрижнева, глибока (до 100-120 см). Від вертикальної частини кореня відходить два-три яруси горизонтальних (на глибині 10-15 см) коренів, від яких упродовж вегетації відростають нові пагони. Особливо активно цей процес відбувається за пошкодження кореневої системи.

Листки – супротивні, прості, широкі, з коротким черешком, довгасто-еліптичні, довжиною 13-25 см і 7-12 см завширшки, біля основи – округлі чи злегка серцеподібні, з загостреним кінцем, хвилястими

краями, товстою червоного кольору середньою жилкою, знизу білуваті від густого повстяного опушення, зверху – з розсіяними волосками.

Суцвіття – багатоквіткові зонтики, розташовані на квітконосах довжиною 4-8 см. Квітконоси – опушені і розміщені між черешками листків у верхній частині рослини. Квітконіжки – пухнасті, у 2,5 рази довші за квітки.

Квітки – великі, до 1-2 см у діаметрі, світло-рожеві, рожевувато-бузкові, запахні. Частки чашечки відхилені, яйцеподібні, 3-4 мм завдовжки, загострені, пухнасті, мають сильний нектарний запах. Цвіте рослина в липні упродовж 30-35 днів. Віночок – майже до основи надрізаний, лопаті його – овальні, довжиною 6-7 мм, трохи звужені до верхівки, зовні – опушені кучерявими білими волосками. Оцвітина подвійна. Чашечка – п'ятироздільна, віночок – зрослолистий, колесоподібний, з п'ятьма лопатями, має п'ять тичинок, нитки яких розширені, зростаються у трубочку, пиляки з додатками утворюють невелику коронку.

Зав'язь – верхня, маточка складається з двох вільних плодолистків, з двома стовпчиками, які зростаються в п'ятикутну приймочку. Запилюється комахами.

Плід – здута серпоподібна зелена коробочка з гофрованою поверхнею, загостреним кінчиком та довгою плодоніжкою, за дозрівання розтріскується по боках. Дозрілі насінини вкриті волокнистим ватоподібним пухом, за що рослина й отримала свою назву – ваточник. Насіння з чубчиком волосків розміщене на поверхні шовковистого квітколожа. На одній рослині може бути до двадцяти коробочок, у кожній із яких – 60-250 насінин.

Насіння – темно-коричневе, яйцеподібне, довжиною 0,9-1,0 см, сплюснене, із широким зморшкуватим краєм і поздовжніми темними горбками по обидва боки.



Рис. 119. Ваточник сирійський:
а – насінина, б – плід, в – квітка.

Питання для самоконтролю

1. Народногосподарська характеристика прядивних культур.
2. Культурні види прядивних рослин.
3. Біологічні особливості льону, конопель, бавовнику.
4. Технологія вирощування льону.
5. Технологія вирощування конопель.
6. Технологія вирощування бавовнику.
7. Характеристика поширених у світі прядивних культур.

Орієнтовні теми рефератів до розділу 3

1. Динаміка посівних площ льону-довгунця за період незалежності України і чим вона обумовлена.
2. Історія розвитку льонарства в Україні.
3. Коноплі – стратегічна культура початку ХХ століття.
4. Історія вирощування бавовнику на території України.
5. Придатність природно-кліматичного потенціалу України для вирощування бавовнику.
6. Технологія вирощування кунжуту.
7. Технологія вирощування канатника.
8. Технологія вирощування джуту.
9. Шляхи засмічення культурних посівів ваточником сирійським і методи боротьби з ним.
10. Умови вилежування соломи льону-довгунця та роль мікроорганізмів у перетворенні її на тресту.

РОЗДІЛ 4

НАРКОТИЧНІ КУЛЬТУРИ

Наркотичні рослини – це рослини, що містять речовини, які зумовлюють своєрідне збудження, з подальшим пригніченням центральної нервової системи. Вони здатні викликати галюцинації та суб'єктивні зміни сприйняття, думок, емоцій і свідомості. Існує також спеціальний термін – ентеоген (від давньогрецького «становлення божественним з середини»), що позначає клас рослин, які використовуються для досягнення стану зміненої свідомості. Велика кількість наркотичних рослин містять речовини, які мають лікувальні властивості й використовуються в медицині, головним чином, як знеболюючі. Більшість наркотичних рослин належать до вищих рослин (з нижчих – лише деякі гриби). Найбільша кількість видів наркотичних рослин зустрічається в тропіках Південної Америки, в Північній Америці, Центральній Азії.

Основними наркотичними рослинами є мак снодійний, коноплі індійські, кокаїновий кущ, блекота пузирчаста, дурман нешкідливий і звичайний, ряд інших лікарських і отруйних рослин.

До групи наркотичних рослин належать багато культурних і диких видів, але з тих, що вирощуються в Україні, найбільше значення мають тютюн і махорка, які містять *нікотин* – один з найотруйніших алкалоїдів, який продукують рослини родини *Пасльонові*. Біосинтез нікотину відбувається в коренях рослин, який накопичується у листках. Його основна функція – захист рослини від поїдання, особливо комахами. Тому в минулому нікотин широко використовувався як інсектицид, і нині використовують його аналоги.

У чистому вигляді нікотин – це безбарвна масляниста рідина неприємного запаху та гірка на смак, добре розчиняється у воді, спирті, ефірі й легко проникає крізь слизові оболонки ротової порожнини, бронхи, шлунок. За окиснення хромовою кислотою, нікотин перетворюється на нікотинову кислоту, яку застосовують для синтезу фармацевтичних препаратів.

Тютюн і махорка належать до роду *Nicotiana* L. родини *Пасльонові* (*Solanaceae*), яка об'єднує понад 70 ботанічних видів, з яких 36 видів виявлено в Південній Америці, 9 – у Північній Америці і близько 20 – в Австралії. Рід *Nicotiana* охоплює значну кількість видів

культурних і дикорослих рослин тютюну. Промисловими культурними видами є тютюн і махорка, всі інші види роду не мають промислового значення і називаються дикими видами. Біологічною особливістю тютюну і махорки є властивість нагромаджувати алкалоїд нікотин. Найбільший його вміст у листках і найменший – в коренях. Нікотин – сильна отрута.

Рослини також містять, порівняно, велику кількість інгібіторів МАО класу бета-карболінів, включаючи гармін, гармалін і тетрагідрогармін, завдяки чому мають деяку ентеогенну дію і використовуються в «шаманських практиках» корінних народів Америки.

Вміст нікотину значно змінюється, залежно від району вирощування, сорту тютюну, типу ґрунту, умов агротехніки та обробки сировини. У південно-східних районах України рослини містять більше нікотину, ніж у північно-західних. На ґрунтах з високим вмістом гумусу вміст нікотину в рослинах тютюну підвищується. Кількість його в рослині зростає в міру технічного досягання листків. Після збирання врожаю до повного висихання рослин вміст його весь час зменшується. У період сушіння і подальшої обробки сировини (ферментації) кількість нікотину, а також крохмалю і білків, різко зменшується і водночас підвищується вміст органічних кислот, особливо лимонної. Співвідношення між білками й вуглеводами змінюється на користь останніх.

Сировиною для виготовлення тютюнових виробів слугує жовтий листовий тютюн (використовують тільки листки) і махорка (використовують листки і стебла). Махорка відрізняється вищим вмістом нікотину і речовин, які надають виробам міцного смаку та аромату.

Тютюновий пил – відходи переробки тютюнової сировини на фабриках, використовують для знищення шкідників сільськогосподарських культур, прокурювання садів проти шкідників і хвороб. Екстракт із тютюнового пилу і дрібно подрібненого тютюну застосовують у тваринництві для миття овець, а з додаванням рідкого мила – у рослинництві для обприскування рослин проти попелиці та інших сисних комах. Стебла тютюну можна використовувати для отримання фурфуролу і виготовлення паперу.

Завдання до розділу.

1. Вивчити народногосподарське значення наркотичних культур.
2. Навчитися розпізнавати наркотичні культури за будовою стебел, листків, суцвіть, плодів та за формою насіння.
3. Вивчити біологічні особливості наркотичних культур.
4. Вивчити елементи технології вирощування наркотичних культур.

Об'єкти та обладнання: гербарій рослин, колекція плодів і насіння, фото та малюнки рослин, фіксовані препарати анатомічної будови стебел льону та конопель, розбірні дошки, шпатель, лупи.

Хід роботи. За допомогою гербарію рослин, колекції плодів і насіння, фото та малюнків рослин, поданим теоретичним матеріалом студенти вивчають народногосподарське значення, систематику, морфологічну будову рослин, їх біологічні особливості та елементи технології вирощування наркотичних культур.

4.1 ТЮТЮН

Народногосподарське значення

Тютюн вирощують заради листків, з яких виготовляють цигарки, сигари, люльковий і курильний тютюн. Зелені листки тютюну є сировиною для одержання харчового білка. Із суцвіття тютюну добувають ефірну олію, яку використовують у парфумерній та хімічній галузях промисловості. Тютюнову олію, яку отримують із насіння, використовують у живописі, виробництві лаків і мила, а після спеціальної обробки – як харчовий продукт. Крім того, тютюн є цінною сировиною для отримання лимонної та яблучної кислот.

У відферментованих листках тютюну містяться наступні речовини, а саме: нікотин – 1-3 %, вуглеводи – 4-15 %, білки – 7-12 %, поліфеноли – 3-5 %, мінеральні речовини – 12-17 %, ефірні олії – 0,3-0,5 %, смоли – 4-7 %.

Смоли й ефірні олії зумовлюють запах і ароматичність тютюну. Листки тютюну містять також багато органічних кислот, а саме – лимонна, яблучна, щавлева тощо.

Тютюн характеризується високим вмістом зольних речовин. Середня зольність тютюну становить 15-18 % (махорки 20-25 %), тоді як зольність хлібних злаків не перевищує 5-6 %. З підвищенням вмісту золи погіршується якість тютюну. Під час куріння цигарок утворюються продукти неповного згоряння, які містять чадний газ та інші шкідливі сполуки. Особливо погіршують смакові якості тютюну – хлористі сполуки кальцію, які можуть накопичуватися в ньому внаслідок внесення їх у вигляді добрив під час вирощування тютюну.

Якість тютюнової сировини, більшою мірою, залежить від ґрунтово-кліматичних умов вирощування (табл. 30).

Походить тютюн з Америки, де його вирощували туземці для куріння. В Європу він був завезений в першій чверті XVI ст. На початку XVII ст. він став відомим на всіх континентах земної кулі. В Україні його вирощували на значних площах навколо м. Мена Чернігівської та

м. Ромни Сумської області. Нині тютюн вирощують у 155 країнах світу. Світова площа посівів тютюну складає понад 5 млн. га. Більше половини світового виробництва тютюну припадає на Китай, США, Індію та Бразилію. Основними виробниками східного тютюну є Болгарія, Греція, Туреччина, Югославія та Південний берег Криму. Тютюн східного типу займає значне місце у міжнародній торгівлі, більше половини його є предметом експорту. Його закупають не тільки країни, які не забезпечені сировиною власного виробництва, а й інші країни, що експортують свою сировину (США тощо). Східний тютюн має високі курильні властивості, зокрема хороший аромат, і використовується він для виготовлення цигарок вищих марок.

Таблиця 30 – Хімічний склад тютюну сорту Дюбек, залежно від району вирощування, % (за О.О. Шмуком)

Район вирощування	Загальний азот	Вуглеводи	Зола	Ефірна олія	Нікотин
Ялта	2,20	17,66	17,07	1,37	1,09
Краснодар	3,02	9,24	18,04	0,11	2,90

В Україні тютюн вирощують майже на 30 тис. га. Зона тютюництва в Україні розміщена у басейні Дністра і його приток – Тернопільській, Івано-Франківській, Хмельницькій, Чернівецькій, Одеській, Вінницькій областях, на частку яких припадає більше 70-80 % усіх площ тютюну, а також у Закарпатській долині, на Південно-західному передгір'ї Карпат та в АР Крим. Основною тютюновою зоною України була і залишається зона Придністров'я.

Нині виробництво тютюну в Україні у сільськогосподарських підприємствах суспільного сектору скорочується і зростає у господарствах приватного сектору (фермерські та особисті підсобні господарства населення). У Придністров'ї і Закарпатті вирощують скелетну сировину, а в Криму і на південному узбережжі – ароматичну сировину, в інших зонах – скелетну сировину високої якості.

Рівень урожайності тютюну у країнах світу обумовлений природними умовами, технологією вирощування і специфікою самих сортів. Середня світова врожайність тютюну становить 12-13 ц/га, в Україні – 16-17 ц/га. Урожайність і якість сировини більшою мірою залежать від ґрунтово-кліматичних умов району, рівня агротехніки, технології сушіння. Найціннішу сировину в Україні зокрема дрібнолистих сортів типу Дюбек, Самсун виробляють у Криму. У кращих господарствах вирощують крупнолисті сорти тютюну, збирають по 25-20 ц/га сухих листків.

Ботанічна характеристика

Тютюн звичайний (жовтий) (*Nicotiana tabacum* L.), інша його назва – бакун, бурма, дымное зельє, махорка, табак, тюмень, ядовитое зельє – однорічна рослина (рис. 120).

Коренева система – стрижнева, добре розгалужена, проникає у ґрунт на глибину 1,5-2 м. Основна маса коріння розміщується в шарі ґрунту 30-40 см. У кореневих волосках синтезується нікотин, який акумулюється в листках.

Стебло – прямостояче, висотою 100-175 см, округле у поперечному розрізі, зверху галузиться, біля основи має товщину 2-3 см, за досягання дерев'яніє, опушене.

Листки – черешкові, у деяких форм тютюну сидячі, чергові, великі, суцільні. Пластинка листка овальної, яйцеподібної, еліптичної, серцеподібної або ланцетної форми, загострена, з вушками біля основи, гладенька або із трішки зморшкватою поверхнею, від зеленувато-жовтого до темно-зеленого кольору.

З верхнього та нижнього боку пластинка листка вкрита короткими залозистими волосками, які містять смолисті речовини. На одній рослині формується 25-50 листків. Довжина листків середнього ярусу від 12 у дрібнолистих форм і до 70 см – у крупнолистих. Кількість і їх розміри залежать від сорту й умов вирощування, проте зберігається характерне співвідношення довжини до ширини: від 1,2-1,3 у європейських сортотипів до 2,2-2,5 у американських крупнолистих. У піхвах листків знаходяться по 3-4 бруньки, з яких можуть вирости бічні пагони (пасинки). Вміст нікотину в листках становить 1,09-3,67 %.

Суцвіття – волоть різної форми, від щільно-щіткоподібної до розлової, що складається з 30-120 квіток.

Квітки – двостатеві, на довгих ніжках, з приквітками. Чашечка зелена, видовжена, п'ятилопатева, з лопатями різної довжини. Віночок – трубкоподібний білого, рожевого або червоного забарвлення, п'ятилопатовий, довший від чашечки у 2-3 рази, густо вкритий волосками. Тичинок – п'ять, на високих тичинкових ніжках майже на одному рів-



Рис. 120. Тютюн: 1 – загальний вигляд рослини; 2 – окремий листок; 3 – квітка

ні з відгином, стовпчик маточки – високий, простий з лопатевою приймочкою, зав'язь – двогнізда верхня, біля основи вона оточена нектарником.

Тютюн – самозапильна рослина, але можливе й перехресне запилення.

Плід – багатонасінна двогніздна коробочка овальної або овально-еліптичної форми, коричнева, під час досягання розтріскується.

Насіння – дуже дрібне (довжина його дорівнює близько 600-850 мікрон, ширина – 450-600 мікрон), овальне, довгасте, коричневого кольору різних відтінків. Оболонка насіння – комірчаста. В одній коробочці формується 2000-4000 насінин. Маса 1000 насінин – 0,05-0,08 г, маса насіння з однієї рослини – 12-18 г, кількість насіння в 1 г досягає 10-15 тисяч штук.

Свіжозібране насіння тютюну проходить дворічне природне дозрівання, тому для сівби не бажано його використовувати. Найкращим для сівби є насіння 3-4 року зберігання, а найбільшу схожість і енергію проростання має 3-6-річне насіння. Насіння містить 35-42 % олії.

Біологічні особливості. Під час росту і розвитку тютюну на різних його стадіях рослина потребує певних умов зовнішнього середовища: світло, тепло, ґрунт, волога, поживні речовини.

Тютюн – світлолюбна рослина короткого дня. За умов недостатнього освітлення у рослин сповільнюється накопичення сухих речовин, вуглеводів, змінюється текстура листків, знижується ароматичність сировини. Оптимальність освітленості тютюну в польових умовах досягається створенням певної густоти рослин, а для отримання тонких, еластичних обгорткових листків для сигар застосовують штучне затінення рослин спеціальними тентами.

Тютюн – досить теплолюбна рослина. Насіння починає проростати за температури 10-12 °С. Оптимальна температура проростання насіння і росту тютюну 25-30 °С. Рослина дуже чутлива до весняних та осінніх заморозків і пошкоджується ними уже за температури -1 °С. Проте, залежно від віку листків, стану насичення їх водою та підготовки до низьких температур іноді переносить заморозки до мінус 2-3 °С. Сума біологічно активних температур за період вегетації становить не менше 2000-3100 °С, залежно від сорто типу і умов вирощування, за тривалості періоду вегетації близько 120-140 днів.

Для тютюну характерна висока екологічна пластичність щодо умов вологозабезпеченості. Потреба рослин у воді збільшується поступово і досягає максимуму в період найбільшого росту і найбільшої листкової поверхні. Тютюн добре витримує посуху, проте найбільш сприятлива вологість ґрунту для його росту й розвитку 50-60 % НВ.

Велику кількість води потребує за вирощування розсади і під час садіння та укорінення розсади в полі. Східні ароматичні дрібнолисті сортоформи тютюну успішно виростають без зрошення в сухих субтропіках, при сумі опадів за вегетацію не більше 100-200 мм. Крупнолисті американські сортоформи тютюну дають хороші врожаї в районах тропіків і вологих субтропіків при 300-500 мм опадів за сезон.

Тютюн не дуже вибагливий до ґрунту і може рости на різноманітних ґрунтах. Проте врожаєм і якістю його, більшою мірою, залежить від ґрунтових відмін та їх особливостей. Найбільш придатними ґрунтами для тютюну є сірі, темно- та ясно-сірі опідзолені ґрунти легкі за механічним складом з невисоким вмістом гумусу, чорноземи опідзолені, дерново-опідзолені ґрунти. Придатні також коричневі кам'янисто-щербінчасті карбонатні ґрунти на вапняках, каштанові, жовті, або жовто-сірі суглинки Криму, з вмістом гумусу 2,5-4,5 %. На чорноземах збирають високі врожаї тютюну, але якість сировини буває невисока. Листки містять багато білків та нікотину, що негативно позначається на якості сировини. Тютюн росте як на кислих, так і лужних ґрунтах, але на початку вегетації потребує слабо кислої реакції ґрунтового розчину (рН 6,0), а потім слабо лужної (рН 7,5). На більш важких ґрунтах знижується якість тютюнової сировини.

Тютюн належить до групи культур високого рівня виносу елементів живлення. Високого урожаю і доброї якості сировини можна досягнути на ґрунтах з оптимальним вмістом органічних і мінеральних добрив. На формування 1 ц врожаю тютюну рослини споживають 4-6 кг азоту; 1,2-2,2 кг – фосфору і 9-10 кг калію. З інших елементів, які мають важливе фізіологічне значення в житті рослин тютюну, є кальцій, магній, бор.

Основні етапи росту і розвитку тютюну характеризуються вісьмома фазами (табл. 31).

За класифікацією Е.Н. Псарьової (1963), всередині виду *N. tabacum* виділено 5 підвидів: східний, американський, південний, азіатський і острівний (з 10 різновидностями). Кожна різновидність складається з близьких груп сортів і сортотипів.

Залежно від будови листків виділяють такі основні різновидності тютюну:

Nicotiana tabacum var. *virginica*. Листки – безчерешкові, овально-скрипкоподібної форми, без вушок. Бічні жилки листка розміщуються під гострим кутом до головної жилки.

Nicotiana tabacum var. *havanensis*. Листки – безчерешкові еліптично-скрипкоподібної форми, з великими вушками. Бічні жилки листка розміщуються почергово під тупішим кутом до головної жилки.

Таблиця 31 – Основні фази росту і розвитку тютюну

Фази	Характеристика фази	Тривалість фаз, діб
Розсадний період		
Проростання	Набувнявіння насіння та поява зародкового корінця.	3-4
Сходи	Утворення сім'ядольних листків та заглиблення кореня до 1 см.	5-7
Укорінення сходів («хрестик»)	Поява першого, а згодом і другого справжнього листочка, які разом із сім'ядольними утворюють «хрестик» з 4-х листків. Довжина головного кореня досягає 7 см і від нього відходить до 8 бічних корінців.	8-11
Вушка	Утворення 5-го листка, з якого починається розростання надземної частини рослини. У цій фазі головний корінь має довжину понад 12 см і вдвічі більше бічних коренів, ніж у фазі «хрестика».	10-13
Зрілість (формування) розсади	Посилений ріст стебла та листків. Висота стебла сягає 8-10 см, кількість розвинених листків 5-6 штук, не враховуючи двох сім'ядольних.	13-15
<i>Всього тривалість розсадного періоду</i>		39-50
Польовий період		
Укорінення розсади після висаджування	Надземна частина не росте. Посилений ріст коренів, які через 10-15 днів досягають понад 25 см у довжину	10-15
Стеблювання	Швидке розростання надземної частини. Інтенсивне позеленіння. Утворення середніх та верхніх ярусів листків	25-30
Бутонізація	Утворення та розвиток бутонів та верхніх ярусів листків, а згодом технічне досягання нижніх ярусів листків.	20-25
Цвітіння	Розкриття першої центральної квітки. Технічне досягання листків середнього ярусу. Поступове розкриття всіх квіток і формування суцвіть.	22-30
Утворення та досягання насіння	Утворення коробочок з насінням в центральній частині суцвіть, а потім і на периферії. Набуття коробочками бурого або світло-коричневого кольору.	25-30
<i>Всього тривалість польового періоду</i>		102-130
Вегетаційний період від сівби до досягання насіння		141-180

Nicotiana tabacum var. macrophylla. Листки – безчерешкові, чепчикоподібні (із звислими краями). Вушка – дуже малі або зовсім відсутні. Протилежно розміщені бічні жилки відходять від головної жилки майже під прямим кутом.

Nicotiana tabacum var. fnticosa. Відрізняється від попередніх різновидностей наявністю листового черешка та низхідною, по черешку, формою листка.

У виробництві поширені три основних типи тютюну: східний цигарковий, крупнолистий цигарковий та сигарний. Цигаркові тютюни є сировиною для виробництва цигарок і тютюну для паління, а сигарний – для виготовлення сигар.

Цигарковий тютюн дає сировину жовтого кольору і поділяється на дві групи: східний і американський цигарковий. У наших умовах вирощують переважно сорти східного тютюну. Останні за будовою листків поділяють на черешковолисті та сидячолисті. У черешковолистих сортів більш-менш розвинений черешок, облямований низхідними лопатями листка. У сидячолистого – листки прикріплюються до стебла широкою основою листової пластинки.

За якістю (типом) сировини цигарковий тютюн поділяють на скелетний (або заповнюючий) та ароматичний (або купажний). Сировина скелетного тютюну є основним матеріалом за виготовлення виробів для куріння, утворює дим нейтрального аромату, визначає смак і міцність тютюнових виробів.

Ароматична сировина надає тютюновим виробам специфічного смаку та аромату.

Сигарні тютюни мають великі листки, широкі, з тонким і рідким жилкуванням, що дає можливість викроювати з них обгортки й сорочки для сигар. Сировина сигарних сортів має коричневе забарвлення, міцніша, із специфічним ароматом.

Сорти. Вирощуваний в Україні тютюн належить в основному до групи східних тютюнів, але є й тютюни американського типу (Вірджинія і Берлей). В Україні районовано 14 сортів тютюну. Серед них з групи скелетних найбільш поширені: Крупнолистий 9, Крупнолистий, Подільський 23, Придністровський 26, Соболяцький 334, Тернопільський 7; з групи ароматичних районовані Американ 3, Американ 307, Дюбек 50 і Дюбек новий. Інші сорти включають такі сортотипи: Переможець 83, Гостролист Б 2747, ароматизований Дюбек 44 (нормативна врожайність в Україні 10 ц/га), напівароматизований Американ (нормативна врожайність в Україні 15 ц/га), скелетні сортотипи Вірджинія та Берлей (нормативна врожайність в Україні 20 ц/га) та ін.

Жовтолистові форми тютюну: Американ 307, Талгарський, Американ Бахчисарайський, Американ 361, Американ Казбечний, Американ 85.

Зеленолистові форми: Американ 14, Американ 3, (Ароматний×Американ 3)×Ароматний, Американ 26, Кримський зелений, Імунний 580×Американ 4, Багатолистовий.

Ароматичні форми: Ранішеспілий, Ароматний 1, Ароматний×Американ 572, Джебел басма×Американ 3.

Дюбеки та Басми: Дюбек новий, Дюбек Передгірний, Басма К, Дюбек 44.

Найбільш швидкостиглі сорти і типи тютюну – Варатики і Басми, а найбільш пізньостиглі типи і сорти – Вірджинія і Мериленд.

Елементи технології вирощування

Вирощування тютюну – процес більш трудомісткий і з найбільшою часткою ручної праці, ніж за вирощування інших культур. Він потребує, в середньому, 2200 робочих годин за рік на 1 гектар.

Вирощування розсади. Вирощування розсади складає близько 1/3 всього періоду вирощування тютюну, являє собою багатоопераційну, досить складну й трудомістку систему організаційних, агротехнічних заходів і технічних прийомів.

Основним типом розсадника для тютюну є траншейні парники з глибиною траншей 40-50 см. Для обігрівання парників і теплих грядок використовують, здебільшого, неперепрілий кінський гній, який перед укладанням у траншеї розігрівають у великих купах. Перед заповненням траншей гноєм для кращого зберігання тепла на дно їх кладуть шар соломи товщиною 5 см. Заповнені гноєм траншеї вкривають рамами й матами. Через 5 днів, коли парники як слід прогріються, гній ущільнюють, вирівнюють і насипають поживну суміш шаром 15-16 см, яку готують з ґрунту, перегною і піску в співвідношенні 1:2:1 або 1:1:1.

Перед засипанням суміші гній треба присипати шаром вапна або попелу, товщиною 0,5 см, для запобігання появи в розсаднику грибів.

Підготовка насіння до сівби. У промисловому вирощуванні тютюну однією з шкідливих особливостей є те, що перед висіванням насіння протруюють (1 частина формаліну на 50 частин води витримується 10 хвилин). Після цього його добре промивають у чистій воді протягом 10-15 хвилин і трохи просушують, розстилаючи його тонким шаром на полотні.

Для рівномірного висіву насіння його змішують з 30-40 частинами піску. Висіяне насіння присипають шаром поживної суміші товщиною 0,5 см, парники поливають і накривають рамами та матами (теплі грядки – тільки матами).

Сівбу на розсаду в Україні проводять у другій половині лютого – перших числах березня (парники, теплиці).

Норми висіву насіння в грамах на 1 м² становлять: у парниках – жовтих тютюнів 0,5; сигарних – 1,0; у теплицях – відповідно 0,9 і 1,1; на холодних грядках – 1,0 і 1,3.

Сходи тютюну в парниках з'являються на 3-4 день, а на теплих грядках – 5-6. Після їх появи догляд за розсадою полягає у постійно-

му поливанні, провітрюванні парників, знищенні бур'янів, підживленні та боротьбі із шкідниками і хворобами.

Особливо уважно стежать за поливами у період від сівби до укорінення розсади – до повного «хрестика» – початку «вушок» (рис. 121, кольор. вкл.).

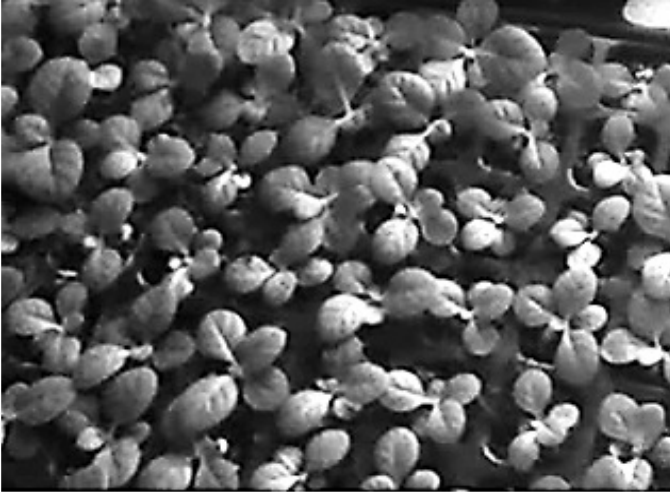


Рис. 121. Розсада тютюну у фазі «хрестика».

Найкращим добривом для підживлення розсади є розчин пташиного посліду (1 відро посліду на 8-10 відер води). Розчин у ємкостях залишають на сонці – для бродіння, перемішуючи кілька разів на день. Перед внесенням розчин проціджують і розбавляють такою ж кількістю води.

Підживлюють розсаду також розчином мінеральних добрив з розрахунку 30-40 г суперфосфату, 20-30 г аміачної селітри і 15-20 г калійної солі на відро води. Одним відром такого розчину підживлюють розсаду на 5 м² площі, з періодичністю не менше 3-4 разів за період вигонки: у фазах з'явлення двох справжніх листків, «хрестика», «вушок», інтенсивного росту розсади, але не пізніше, ніж за 8-10 днів до вибирання.

Кращими *попередниками* для тютюну є озима пшениця, озимий ячмінь, зернобобові культури і багаторічні трави. При монокультурі тютюн різко знижує врожайність і якість продукції.

Основний обробіток ґрунту. За розміщення тютюну після озимих – спочатку проводять лушення на глибину 8-10 см з одночасним боронуванням, а в посушливу погоду – й коткуванням, на забур'яненних

площах – повторне лущення. Через 20-30 днів після цього проводять глибоку оранку плугами з передплужниками на 25-27 см. На ґрунтах з неглибоким орним шаром орють на повну його глибину.

Після цукрових буряків, кукурудзи та інших просяних культур, як попередників тютюну, проводять поверхневий обробіток ґрунту.

Весняний обробіток ґрунту полягає в ранньому боронуванні та шлейфуванні і наступних 2-3-х культиваціях на малоструктурних ґрунтах, які за зиму дуже ущільнюються.

Від закриття вологи (боронування, шлейфування) до садіння проходить 2-2,5 місяці, і за цей період поле підтримують в чистому стані. Це досягається шляхом систематичної культивації ґрунту на глибину 8-12 см, культивацію проводять в міру появи сходів бур'янів. Останню культивацію проводять за 5-6 днів до садіння на глибину 8-10 см. Культивація ґрунту безпосередньо перед садінням не рекомендується, оскільки садіння в дуже рихлий ґрунт призводить до великої втрати води і поганого укорінення розсади.

Удобрення. Залежно від типу ґрунту, попередника й сорту тютюну рекомендують вносити мінеральні добрива в таких дозах: азотні – на бідних ґрунтах (супіщаних, підзолистих, бурих, сіроземах) із розрахунку 45-60 кг/га діючої речовини; на середніх за родючістю (каштанових, сірих лісових) – 20-40 і на родючих (опідзолені чорноземи, темно-сірі опідзолені ґрунти), а також після багаторічних трав – 15-20 кг/га. Залежно від ґрунтово-кліматичних умов азотні добрива вносять під основний обробіток ґрунту (60-80 %), передпосівний (10-25 %) і в підживлення (10-15 %).

Фосфорні добрива вносять із розрахунку 50-135, і калійні 75-150 кг/га д. р. Для основних типів ґрунтів співвідношення між азотом, фосфором і калієм має становити 1:3:3.

Садіння розсади. Садіння тютюну розпочинають лише тоді, коли немає загрози весняних заморозків, а верхній шар ґрунту на глибині 10 см прогріється до 10-12 °С. Такі умови складаються в основних районах тютюнництва в Україні наприкінці квітня, а в Криму та Закарпатській області – у другій декаді квітня.

Оптимальна густина садіння для різних сортотипів тютюну в основних регіонах тютюнництва (Крим, Закарпаття, Придністров'я) становить: для крупнолистих – 45-50 тис. шт./га (60x28-35 см); для середньолистих – 80-90 тис. шт./га (60x18-20 см) і для дрібнолистих – 90-110 тис. шт./га (45-60x12-15 см).

Техніка садіння. Залежно від стану ґрунту, розміру поля розсаду тютюну садять розсадосадильними машинами або вручну. Машинами садять, коли розсада має висоту 10-12 см, а вручну – 7-8 см. Для са-

діння розсади застосовують розсадосадильні машини СКН-6, СКН-6А, які мають уніфіковані робочі органи, або СКНК-4.

Догляд за рослинами полягає в розпушуванні ґрунту, знищенні бур'янів, видаленні поживклих нижніх листків, вершкуванні й пасинкуванні та в боротьбі з хворобами й шкідниками.

Через 8-10 днів після садіння, коли рослини добре приживуться, поживклі листки видаляють.

Перший міжрядний обробіток тютюну проводять відразу після закінчення садіння (не пізніше ніж через 7-10 днів). Перший раз розпушують ґрунт на глибину 6-8 см. Другий і третій міжрядні обробітки ґрунту, за достатньої вологості ґрунту, проводять через 12-18 днів збільшуючи глибину культивацій до 10-12 см. У західних областях за дощового літа рекомендується під час другого та третього розпушувань підгортати рослини, щоб поліпшити повітряний режим ґрунту (рис. 122, кольор. вкл.).



Рис. 122. Підгортані рослини тютюну в полі.

Обов'язково слід вершкувати (видалення суцвіть) й пасинкувати (видалення бічних пагонів) тютюн. Це сприяє підвищенню врожаю листків, поліпшенню якості та прискоренню його досягання.

Після вершкування в пазухах листків верхніх ярусів виростають бокові пагони. Їх необхідно своєчасно і акуратно зрізати, не допуска-

ючи щоб їх довжина перевищувала 6-8 см. Пасинки зрізують ножом у пазусі листка. Своєчасне пасинкування, як і вершкування, сприяє підвищенню врожаю та поліпшенню якості продукції. Протягом вегетації тютюн вершкують і пасинкують по 2-3 рази.

Збирання тютюну здійснюється вручну. Збирати врожай тютюну починають у період повної технічної стиглості листків, яку визначають за зовнішніми ознаками: побіління головної жилки і світлий колір листків, листки стають щільними, крихкими, легко відламуються від стебла і трохи загинаються донизу, колір листків світлішає, краї і верхівки – жовтіють.

Усі листки на рослині у міру досягання поділяють на 5-6 ярусів (рис. 123). З кожного ярусу врожай збирають окремо. В Україні жовті тютюни збирають за 5-6, сигарні – за 3-4 рази.



Рис. 123. Умовні збиральні яруси листків тютюну.

Кількість листків, які збирають одночасно в один захід з однієї рослини, залежить від ярусу і кількості листків на рослині.

З кожної рослини в усіх регіонах України (крім Дюбеку в Криму) збирають за першої ломки 3-4 листки (10 %); другої – 4-5 листків (15 %); третьої – 6-7 листків (30 %); четвертої – 5-7 листків (20 %); п'ятої – 4-5 листків (10 %); шостої – 3-4 листки (10 %). Дюбек у Криму збирають за 7-8 ломок і за один прийом знімають 3-4 листки.

Найвищу якість мають листки верхніх та середніх ярусів, найнижчу – першого ярусу. Краще ламати листки тютюну вранці, після спадання роси, або надвечір, коли черешки крихкі й легко відламуються.

Післязбиральна обробка тютюну. Сушіння тютюну за характером процесів, що проходять у його листках, можна розділити на дві фази. Перша фаза називається **томлінням**, друга фаза – **фіксацією**, або **сушінням**.

Фаза *томління* – це перший та основний етап сушіння. Залежно від зовнішніх умов зняті листки тютюну в той чи інший час залишаються живими (за вологості 80-65 % протягом 4-6 діб), у них продовжується обмін речовин.

Особливістю цього обміну є те, що поживні речовини витрачаються на процеси, властиві живому організму, а поповнення їх не від-

бувається. Листок починає голодувати. У процесі голодного обміну відбувається гідроліз крохмалю, білка, розпад хлорофілу, втрачається суха речовина, у результаті чого поліпшується якість сировини. Зникнення зеленого забарвлення листка свідчить про закінчення процесу томління.

Сушіння. Найпоширеніше сушіння під сонячним промінням, за якого раму з шнурами тютюну в суху погоду сушать на повітрі на спеціально обладнаних майданчиках (рис. 124), а наніч або в негоду рами переміщують у спеціально обладнані сараї.

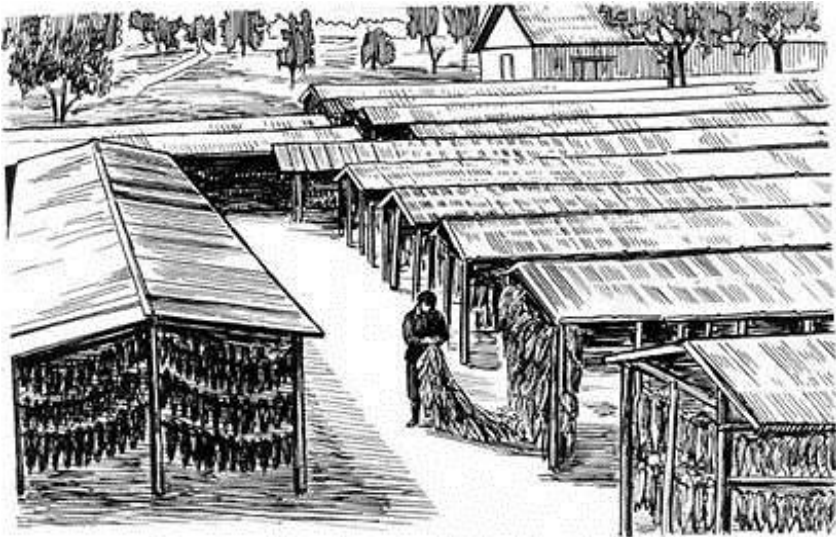


Рис. 124. Сушіння тютюну в спеціальних сушарках (касудах).

Під час сушіння листки тютюну втрачають вологу, в них руйнуються хлорофіл, крохмал, білки й водночас накопичуються органічні кислоти, ароматичні речовини тощо, в результаті чого сировина набуває високих товарних якостей. Найкраще сушити тютюн у сушарках із штучним (вогневим) підігрівом повітря, де він висихає протягом 3-4 діб. Спочатку температура у вогнетривких сушарках становить 40° , а наприкінці $45-50^{\circ}\text{C}$. При цьому листки швидше висихають, сировина набуває високої якості.

Висушені листки сортують, відповідно до стандарту, на 5 основних сортів, вирівнюють і складають шарами (лави) верхівками всередину, а черешками назовні. В лавах листки тримають 15-20 днів. Вологість сировини в тюках не повинна перевищувати 19 %.

4.2 МАХОРКА

Народногосподарське значення

Махорку вирощують для одержання сировини, з якої виготовляють курильну (махоркову) крупку, цигарки, нюхальний і жувальний порошок, нікотинові та інші препарати. В сухих відферментованих листках махорки міститься від 5 до 15 % нікотину, 15-30 % органічних кислот (у тому числі 10 % і більше, лимонної), 10-14 % білків і 2-4 % вуглеводів. У стеблах махорки цих речовин менше, в насінні міститься 35-40 % жирної олії.

Махоркову сировину використовують також для одержання нікотинової (вітамін РР) і лимонної кислот, які використовують у харчовій і текстильній промисловості. Махоркову олію використовують у виробництві фарб, лаків і мила.

У Європу насіння махорки було завезено з Північної Америки (Флориди) на початку XVII ст. Нині її вирощують в Росії, Індії, Алжирі, Тунісі, Польщі, Угорщині та інших країнах. В Україні промислове вирощування махорки, на невеликих площах, зосереджене у 13 областях. Найбільші площі насаджень у Київській, Полтавській, Миколаївській, Сумській та Чернігівській областях. Середня врожайність махорки (стебла й листки) – близько 15 ц/га. Кращі господарства в різних районах вирощування культури збирають по 30-50 ц/га, а окремі ланки господарств Чернігівської області – по 70-80 ц/га і більше.

Лікарі вважають, що шкоди при курінні від махорки менше, ніж від тютюну. Нікотину в махорці удвічі більше, а от олій, які осідають в легенях, немає взагалі.

Ботанічна характеристика

Махорка (*Nicotiana rustica* L.) – однорічна трав'яниста рослина родини пасльонові (*Solanaceae*). Існує припущення, що махорка походить від схрещування диких видів тютюну – волотистого (*Nicotiana paniculata*) і хвилястого (*Nicotiana undulata*). Часто махорку називають сільським тютюном (рис. 125).

Корінь у махорки – стрижневий, сильно розвинутий, проникає в ґрунт до 150 см, основна маса коренів зосереджена в шарі ґрунту 30-50 см.

Стебло – прямостояче, галузиться майже від основи, ребристе, виповнене нещільною серцевиною, висотою від 40 до 100-120 см, вкрите короткими залозистими волосками, липке.

Листки – черешкові, овальної або яйцеподібно-серцеподібної форми зі зморшкуватою поверхнею, світло- або жовто-зеленого кольору.

На стеблі розміщується 12-20 листків. У пазухах листків формуються бічні пагони (пасинки), листки вкриті короткими залозистими волосками, які мають специфічний запах.



Рис. 125. Махорка: 1 – загальний вигляд рослини; 2 – квітка.

Суцвіття – волоть.

Квітки – двостатеві, розміщуються здебільшого на квітконіжках з приквітками. Чашечка – п'ятилопатева з трубкоподібним віночком зеленого або жовто-зеленого кольору.

Трубочка віночка знизу утворює стиснутий зів, який переходить у гладенький, з п'ятьма короткими лопатями відгин. Віночок вкритий волосками.

Махорка – рослина самозапильна, але спостерігається і перехресне запилення.

Плід – двогнізда, рідше тригнізда багатонасінна коробочка (рис. 126, кольор. вкл.), яйцеподібної або напівкулястої форми, з рубчиком на поверхні. В коробочці міститься кількасот насінин.

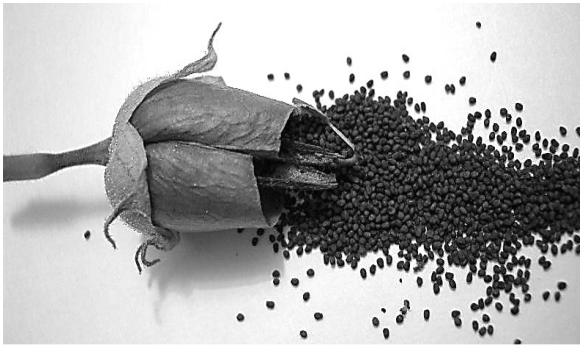


Рис. 126. Плід і насіння махорки.

Насіння – дрібне, овальної форми, з шорсткою поверхнею, зазвичай коричневе. Маса 1000 насінин – 0,25-0,35 г.

Біологічні особливості

Махорка характеризується пластичністю біології, тому її успішно вирощують у різних ґрунтово-кліматичних зонах – від Заполяр'я до південних районів.

Махорка – рослина довгого дня. За переміщення на північ у неї прискорюється розвиток, що дає можливість вирощувати цю культуру навіть в Заполяр'ї, однак, порівняно з іншими рослинами довгого дня, вона більш теплолюбна.

Насіння махорки починає проростати за температури +7-8 °С. Найбільш сприятливою температурою для росту й розвитку рослин є +20-30 °С. Температура вище 35 °С пригнічує розвиток. Сходи махорки чутливі до низьких температур і пошкоджуються при заморозках -2-3 °С. Рослини махорки мають високу морозостійкість, придатні для вирощування в районах з суровим кліматом.

Вимогливість до вологи висока. Нестача води в ґрунті зумовлює підгоряння листків або передчасне їх відмирання. Проте махорка майже не витримує перезволоження ґрунту. Культура потребує постійної достатньої вологозабезпеченості: навіть за короткочасного водного стресу якість сировини погіршується.

Кращими ґрунтами для вирощування махорки є супіщані й суглинкові чорноземи, супіщані і суглинкові дерново-підзолисті й темносірі та сірі опідзолені ґрунти. Махорка добре росте у долинах річок, що не сильно затоплюються весняними водами.

Елементи технології вирощування

Вегетаційний період махорки від сівби в поле до технічної стиглості складає 80-130 днів, від посадки розсади до технічної стиглості – 60-100 днів.

Попередники. Махорку висівають після озимих зернових, однорічних трав, зернобобових культур, коренеплодів, кукурудзи, багаторічних трав і овочевих культур. Її не варто розмішувати після баштанних культур, картоплі, конопель і соняшника, які мають з нею спільних хвороб і шкідників.

Обробіток ґрунту. Після збирання попередника поле луцять. Після появи бур'янів проводять оранку плугами з передплужниками на глибину 27-30 см. Кращі строки проведення зяблевої оранки – серпень – перша половина вересня.

Весняний обробіток ґрунту розпочинають за першої можливості виходу техніки в поле. Закривають вологу культиватором КПС-4 з боронами на глибину 8-10 см впоперек до напрямку оранки. Передпосівний обробіток проводять за допомогою комбінованих агрегатів на глибину сівби. Розрив між обробітком ґрунту і сівбою не має перевищувати 0,5-1 години.

На площах, де махорка вирощуватиметься розсадою, весняний обробіток ґрунту включає раннє боронування для закриття вологи і 2-3 культивації на глибину 8-10 см до часу садіння.

Удобрення. Для отримання високих урожаїв махорки добрива слід вносити до сівби (як основне), під час сівби і в період підживлення. Рослини махорки вимогливі до рівня живлення ґрунту. На утворення 1 т сухих листків і стебел вона потребує: азоту – 24 кг, фосфору – 10 кг, калію – 35 кг.

З органічних добрив під махорку застосовують гній, перегній, торф, торф'яну крихту, компости, гнойову рідину, фекалії, пташиний послід. Вносять органічні добрива в кількості 35-40 т/га. На бідних ґрунтах норму внесення гною збільшують до 50-60 т/га.

Фосфорні (P_{60-90}) і калійні (K_{60-90}) добрива вносять під оранку. Не можна застосовувати хлоровмісні калійні добрива, бо хлор погіршує горючість сировини. Азотні добрива (N_{80-120}) вносять навесні – під культивуацію.

Сорти. Сорти махорки, залежно від забарвлення листків, ділять на дві групи – зелені та жовті. Зелені дають сировину світло- або темно-зеленого кольору з коричневим і бронзовим відтінками. Листки – зелені або темно-зелені, віночок квітки – зелений або жовто-зелений. За висотою стебла зелені сорти поділяють: на високорослі (90-110 см), середньорослі (60-80 см) й низькорослі (менше 60 см). Жовті сорти мають більш світлі листки, жовті квітки і жовту сировину з різними відтінками.

В Україні вирощують такі сорти махорки: Високоросла зелена 317, Малопасинковий пехлець 4, Хмелівка 125-с.

Сівба, садіння. Махорку вирощують двома способами: *сіянкою*, висіваючи насіння безпосередньо в ґрунт, і *саджанкою*, тобто садінням розсадою. Розсадний спосіб має більше значення для північних районів, потребує збільшення затрат на вирощування розсади і її посадки. Але таким способом можуть бути зайняті затоплювані талими водами низинні ділянки, а також недостатньо структуровані ґрунти. Сіянка краще вдається на підвищених ділянках з легкими за механічним складом ґрунтах.

Сіють махорку рано навесні, одночасно зі сівбою ранніх ярих культур. Спосіб сівби – широкорядний, з відстанню між рядками 50-



Рис. 127. Рослина махорки в полі.

60 см. Глибина загортання насіння 0,5-1 см. Норма висіву – 4-5 кг/га. Густота насаджень махорки-сіянки така ж, як саджанки.

Якщо застосовують розсадний спосіб вирощування, то махорку висаджують наприкінці квітня – в першій декаді травня. Розсаду махорки вирощують так само, як і розсаду тютюну, в парниках або на ґрунтових грядках.

За такого способу вирощування на 1 га закладають по 30-40 м² парників або 40-50 м² теплих грядок. На 1 м² парника висівають 1,5-2 г насіння, на 1 м² теплих грядок 2-2,5 г, на 1 м² холодних – 2,5-3 г.

Перед сівбою насіння протрують в слабкому розчині формаліну і пророщують за температури +25-28 °С протягом 3-4 днів. Під час сівби його змішують з чистим піском в співвідношенні 1:40.

Садять махорку розсадосадильними машинами або вручну з шириною міжрядь 50-60 (або 60-70) см. Відстань між рослинами в рядках 25-30 см. Густота посадки махорки: крупнолистих сортів – 60-70 тисяч рослин на 1 га; середньолистих – 70-80 тисяч/га; дрібнолистих – 80-90 тисяч рослин/га.

Догляд. Після сівби поле коткують гладкими котками. Як тільки позначаться рядки проводять шаровку на глибину 3-4 см. Вдруге розпушують міжряддя через 8-10 днів на глибину 5-6 см, одночасно проривають сіянку. Для полегшення проривання проводять букетування (довжина букетів 30 см, довжина вирізу 20 см). Букетування махорки починають за появи двох справжніх листків.

Через 2-3 дні букети проріджують, залишаючи в них 3-5 добре розвинених рослин.

Завершальне проріджування проводять через 10-12 днів після букетування, коли на рослинах утвориться 5-6 листків, в кожному букеті залишають одну найкращу рослину.

Впродовж вегетації міжряддя розпушують 3-4 рази і проводять підживлення рослин.

У дощову погоду глибину розпушувань збільшують до 8-10 см, а в посушливу – зменшують до 5-6 см.

Перед першим або другим міжряднім обробітком у саджанки і сіянки видаляють 2-3 нижніх листки (підчистка махорки).

Видалення суцвіть (вершкування) потрібно проводити під час бутонізації, а пасинкування – за відростання бічних пагонів на 5-7 см.

За вирощування розсадним способом догляд аналогічний, що і у тютюну.

Збирання. Махорку збирають за один прийом цілими рослинами у фазі технічної стиглості листків середнього ярусу. Її визначають за такими ознаками: листки стають щільними і звисають донизу, част-

ково втрачається хлорофіл, свідченням чого є світлі плями, пластинка листка стає дуже крихкою і за незначного згинання ламається. Достиглі листки мають сильний специфічний запах. У разі запізнення із збиранням махорка може бути пошкоджена осінніми заморозками.

Махорка на час стиглості містить у собі дуже багато води – 86-88 %. Зменшити тривалість сушіння на 10-12 днів можна, якщо за 3-4 дні до збирання розколоти стебла ножем зверху вниз (пластують), залишаючи непорушеною саму нижню частину довжиною 5-6 см, щоб рослини не полягли (рис. 128).

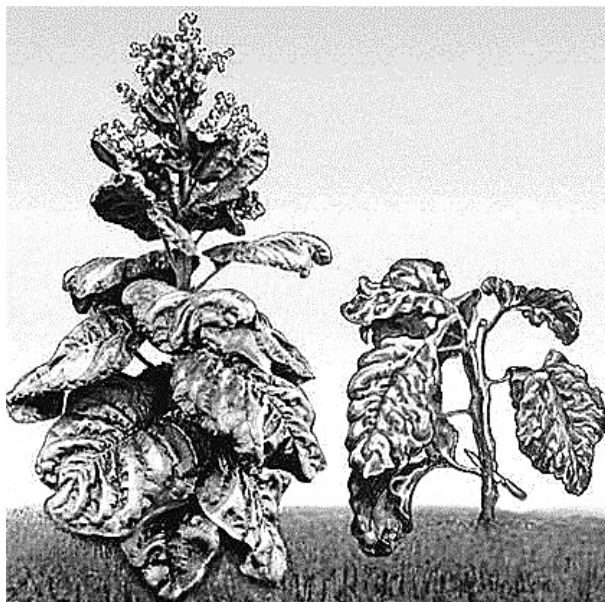


Рис. 128. Махорка: *ліворуч* – квітуча рослина; *праворуч* – пластована перед збиранням рослина.

Збирають махорку вручну в суху сонячну погоду. Зрубані рослини декілька годин прив'ялюють у полі. Прив'ялювання закінчене тоді, коли листки стануть м'якими і не будуть ламатися при згинанні.

З поля махорку перевозять до сушильних приміщень, де складають шарами висотою 50-70 см і шириною – в дві рослини (листочками до середини і стеблами назовні).

У шарах рослини швидко розігріваються і за температури 35-40 °С томління проходить за 12-24 години. За більш тривалого в'ялення

ня у рослинах зменшується кількість нікотину й погіршуються курильні властивості махорки. Підвищення температури всередині куп більше 40 °С і несвоєчасне їх розбирання можуть призвести до псування сировини, потемніння листків і «запарювання» махорки.

Сушать махорку, після томління, у спеціальних сушильних сараях або під навісами, підвішуючи гірляндами на глицях, парними пучками (рис. 129).



Рис. 129. Нанизані на глицю махорочні рослини після томління

Глиці – це загострені дерев'яні прутки (лозини) довжиною 125 см і товщиною 2,0-2,5 см.

На одну глицю нанизують 10-15 великих або 20-25 дрібних рослин. Нанизані глиці, або пов'язані у пучки рослини махорки, вішають на жердини. Там махорка впродовж 20-30 діб підсихає до стандартної вологості 35 %.

4.3 ХМІЛЬ

(для самостійного опрацювання)

Народногосподарське значення

Хмелярство – невелика, але досить важлива галузь сільськогосподарського виробництва. За визначенням спеціалістів, хміль є унікальною рослиною саме за хімічним складом шишок. Шишки хмелю містять ефірну олію, гіркі речовини, холін, аспарагін, органічні кислоти, смоли, жовтий пігмент, алкалоїдоподібні речовини з наркотичною дією. Крім вуглеводів, білків, олії, зольних елементів тощо, які є в складі будь-якого рослинного організму, в шишках хмелю ви-

явлено комплекс специфічних сполук, які не зустрічаються в органах інших рослин.

Серед усіх сполук, які є в шишках, найважливішими є гіркі речовини, поліфеноли та ефірні олії, завдяки ним хміль став основною сировиною у пивоварному виробництві. Гіркі речовини складаються з альфа- і бета-кислот, які надають пиву приємного гірко-смаку, сприяють його піноутворенню та піностійкості; поліфенольні сполуки поліпшують прозорість сула і смак пива; ефірні олії надають пиву специфічного (пивного) аромату.

Шишки хмелю використовують також для виготовлення рідких дріжджів для хлібопекарської промисловості під час випікання пшеничного хліба, виробництва безалкогольних напоїв, як консервант плодів і овочів. З гірких речовин хмелю виготовляють лікувальні фармакологічні препарати. Стебла хмелю можна використовувати для виготовлення міцного грубого волокна.

Батьківщиною хмелю є помірні райони Північної півкулі. Найпоширеніший хміль у таких Європейських країнах – Чехія, Словаччина, Австрія, Польща, Голландія, Англія, Німеччина. Вирощують його також у США, Канаді. В Європі перше місце за посівними площами хмелю посідає Чехія. Світова площа хмелю перевищує 60 тис. га. Основні хмелярські країни світу – Німеччина, США, Китай і Чехія – виробляють понад 80 % світового обсягу хмелесировини.

Посівні площі хмелю в Україні – невеликі, близько 8-9 тис. га. Понад 70 % площ культури знаходиться на Житомирщині. Вирощують її також у Львівській, Хмельницькій, Волинській, Рівненській, Вінницькій, Київській та Чернігівській областях. Середні врожаї шишок хмелю в Україні сягають 10-12 ц/га, у господарствах, які застосовують прогресивну технологію – 16-17 ц/га.

Ботанічна характеристика

Хміль (*Humulus* L.) належить до родини коноплеві (*Cannabinaceae* L.). З трьох відомих видів хмелю у виробництві поширений хміль звичайний (*Humulus lupulus* L.) (інші назви рослини: «винниця», «гімей», «хмелена», «хмелина», «хмелячник», «хмельник», «хмилина»), інші два – серцеподібний (*H. cordifolius* Mig.) та японський (*H. ff. japonicus* Sieg. et Zuss.) – виробничого значення не мають.

Хміль – це трав'янистий дводомний багаторічник (рис. 130).

Найвища трав'яниста рослина в Україні. Рослини хмелю мають вегетативні органи – корінь, стебло, листки і генеративні – квітки, плоди, насіння. Органи рослин залежно від умов вирощування здатні видозмінюватися.



Рис. 130. Хміль звичайний: *a* – загальний вигляд рослини; *b* – чоловіче суцвіття; *c* – шишки (жіноче суцвіття); *d* – чоловіча квітка; *g* – насіння; *h* – насіння, поздовжній розріз; *e* – жіноча квітка; *f* – маточка.

Головне кореневище хмелю – багаторічний підземний пагін із бруньками. *Коренева система* добре розвинена і складається з потовщеного підземного кореневища (матки), від якого у горизонтальному напрямі відходить багато кореневищ і коренів. Підземні пагони утворюють кореневище, від якого відростає 10-12 сильно розгалужених скелетних коренів, які галузяться на тонші, з густою сіткою дрібних корінців. Дрібні корінці та кореневище утворюють добре розвинену кореневу систему, яка проникає у ґрунт на глибину близько 4 м і розгалужується до 3 м. Основна маса коренів розміщується у верхньому (близько 1 м) шарі ґру-

нту. Найбільший приріст кореневища спостерігається на 3-4-й рік і саме в цей період на ньому утворюється найбільше бруньок, які пізніше проростають і формують велику кількість пагонів. Надземні стебла відмирають щороку, а корені та підземні частини стебел хмелю живуть 10-20 і більше років. На верхній частині матки і на підземних стеблах минулого року утворюються вічка, з яких навесні виростають нові стебла (батого) довжиною 8-13 м і діаметром 1-1,3 см. За вирощування культурного хмелю кількість пагонів зменшують щорічно.

Стебла – виткі, шестигранні, зелені або червоні, довгі, трав'янисті, вкриті волосками. Стебло має 30-35 міжвузлів. Уздовж граней стебла розміщуються шорсткі гачкоподібні шипи, за допомогою яких хміль міцно утримується на опорах. Такі шипи є і на бічних пагонах, черешках та на кожному боці жилок листків.

Стебла потребують підпор, тому хмільники обладнують спеціальною системою дротів, які навішують на підпори.

Всі види хмелю в'ються за годинниковою стрілкою і швидко ростуть.

Листки – черешкові, розташовані супротивно, «сидять» на вузлах стебла попарно. Форма їх серцеподібна, три- або п'ятилопатева з невеликими прилистками біля основи. Найбільші листки – у середній частині рослини, у нижній і верхній – менші. Верхня сторона листка темно-зелена, нижня – світліша, і на ній є залози, які містять смоли та ефірну олію. Кількість листків перед цвітінням – близько 400, а в період збирання врожаю – 600.

Стебло і листки хмелю мають здатність адсорбувати іони важких металів, так 1 г біомаси листків хмелю може адсорбувати 74,2 мг свинцю.

Квітки – одностатеві, дводомні, зібрані у чоловічі і жіночі суцвіття. Цвітуть у червні – серпні.

Чоловічі суцвіття – це дуже розгалужена пухка пазушна волоть, на якій поодинокі на коротких квітконіжках розміщуються квітки (дихазії). Квітки складаються з п'яти пелюсток і п'яти тичинок. Оцвіттина чоловічих квіток – жовтувато-зелена або зеленувато-білувата, з видовженими відігнутими частками. Чоловічі рослини шишок не утворюють. На плантаціях хмелю та поблизу них чоловічі рослини знищують, щоб не відбувалося запилення жіночих квіток, яке зумовлює зниження вмісту в шишках гірких речовин.

Жіночі суцвіття – шишки, в яких знаходиться 20-60 малих квіток, які складаються з однопелюсткової приквіткової лусочки і маточки, попарно розміщених на стрижні шишки. Шишки зібрані у головчасті колосоподібні грона по 40-50 штук, вони – яйцеподібні або видовжені, ясно-зелені, 2-3 см завдовжки, на ніжках, одиничні або частіше зібрані гроном, пониклі або звислі. Оцвіттина жіночих квіток – мало-

помітна, дзвоникувата, після цвітіння однобічно-плівчасто-розросла і основою охоплює плід, з яким разом і опадає.

Розмір шишок коливається від 1 до 10 см в довжину та від 1 до 4 см в ширину. На покривних і приквіткових лусках є блискучі золотисто-жовті залозки, які після досягання заповнені смолистими ароматичними речовинами і покривають шишки жовтим липким порошком – лупуліном (рис. 131).

Для технічних потреб заготовляють жіночі суцвіття – "шишки", які називають ще "хмельовим борошном".

Нині ще досі не відомі усі «таємниці» хмелю. Кожна шишечка містить у собі унікальні біологічні сполуки, які вносять свій вклад у аромат і смак готового пива.

Важливим компонентом шишки є лупулін, який містить ефірну олію (1-3 %), гіркі (близько 5 %) і смолисті (50-70 %) речовини, жовтий пігмент, холін, гіпоксантин, аденін, дитерпен когумулон, цератинову й ізопропілакрилову кислоти та алкалоїдоподібну речовину з наркотичною дією. У складі ефірної олії наявні сесквітерпен гумулен (15-20 %), сесквітерпеновий спирт лупаренол, кетон лупарон, від 30 до 50 % аліфатичних терпенів (мірцен, фарнезен тощо), складні ефіри спирту мірценолу (30-40 %), аліфатичні терпенові спирти гераніол і ліналоол та лупанон-феноловий ефір, який за гідролізу дає ізовалеріанову кислоту і фенол.

Плід – однонасінний яйцеподібний стиснений, білувато-сірий або коричневий горішок темного кольору, завтовшки до 3 мм і до 2 мм в ширину. Дозріває у вересні.

Насіння – дрібне (маса 1000 насінин 2-4 г), має спіральсно звернутий зародок (рис. 132).



Рис. 131. Будова шишки.



Рис. 132. Насіння хмелю японського.

Біологічні особливості

Хміль невибагливий до ґрунтів, проте вищі врожаї отримують за розміщення плантацій на чорноземах опідзолених, сірих і темно-сірих лісових, дерново-, слабо- і середньопідзолистих ґрунтах, з легкоущільненим підґрунтям і рівнем ґрунтових вод, не вище 1,5-1,8 м від поверхні ґрунту. Кращі ґрунти – родючий суглинок і вологі, але неперезволожені, з піщаним підґрунтям, пропускаючи воду ґрунти. Малопродатними для хмелю є важкі глинисті й легкі піщані та заболочені ґрунти.

Маловибагливий хміль до температури, легко витримує сильні зимові морози та весняні заморозки, добре росте у різних кліматичних умовах, навіть у північних районах землеробства – до 60 північної широти. Найсприятливіші для його вирощування райони з помірно теплим і вологим кліматом та не надто жарким літом. Навесні рослини витримують заморозки до -8°C . Для росту хмелю влітку сприятливою є температура $+20-25^{\circ}\text{C}$.

До вологи – вибагливий, що зумовлено інтенсивним формуванням великої вегетативної маси. Найсприятливішим є помірно теплий та помірно вологий клімат із середньорічною температурою повітря $+8^{\circ}\text{C}$ і сумою опадів за рік 500-600 мм.

Хміль виявляє підвищені вимоги до вмісту в ґрунті елементів живлення. Вегетаційний період – від початку весняного відростання пагонів до дозрівання шишок, триває залежно від сорту та району вирощування 100-120 днів.

Елементи технології вирощування

Закладання хмільників. Хміль вирощують на постійних площах (хмільниках) упродовж 20-25 років і більше. Під нього відводять рівні, з незначним схилом (до 5°) на південь і південний схід, площі. Розміщують його на масивах (хмільниках) площею 20-30 га, які поділяють на окремі плантації (квадрати). Для захисту хмелю від панівних вітрів хмільники закладають поблизу лісу, лісосмуги або саду. Якщо є потреба в закладанні хмільника на відкритій місцевості, то його завчасно (за 2-3 роки) обсаджують захисними смугами (у 2-3 ряди) з швидкорослих дерев на відстані 20 м від країв плантації.

Відведені під хмільники площі розбивають на квадрати розміром 2-2,5 га, із співвідношенням сторін 3:4 або 4:5, між якими залишають дороги шириною 3-4 м. На кожному гектарі хмільника закопують по 145-150 стовпів висотою 8-9 м для влаштування шпалер. На верхівках стовпів натягують оцинкований дріт, від якого до кожного куща хмелю натягують дротяні підтримки і фіксують їх кілочками висотою 50-60 см на відстані 40 см від кущів.

Кращими *попередниками* для хмелю є бобові трави, просапні овочеві й зернобобові культури, які підвищують родючість ґрунту та залишають поле чистим від бур'янів.

Обробіток ґрунту. Після закладання хмільника після зернових або зернобобових культур проводять лушення стерні, через 2-3 тижні вносять приблизно половину норми органічних та фосфорно-калійних мінеральних добрив і розпочинають плантажну оранку ґрунту на глибину до 45 см. Через 3-4 тижні вносять решту добрив і перероблюють ділянку на глибину 25 см. Загальна норма органічних добрив становить 50-60 т/га, мінеральних – 7-8 ц/га (P₉₀K₉₀). На кислих ґрунтах вносять також вапняні добрива (10-20 ц/га).

Після просапних культур ґрунт не луцять, а обробляють лише плугами.

Є й інший спосіб підготовки ґрунту для садіння хмелю, за якого замість плантажної застосовують глибоку оранку на 30-35 см. Восени на удобрених площах машинами БМ-204, БКГО-67, БКГМ-66-2 копають ямки розміром 60 x 60 x 60 см, розміщуючи їх рядами за схемами 2,1 x 1 м, 2,1 x 1,6 м, 2,5 x 1 м. На початку весняних польових робіт ямки заповнюють родючим верхнім шаром ґрунту, змішаним з 5-7 кг перегною або компосту, і засаджують однорічними саджанцями хмелю, вирощеними в шкільках, або живцями. Глибина садіння – 8-10 см від поверхні ґрунту.

Сорти. В Україні вирощують сорти хмелю вітчизняної селекції ароматичної та гіркої груп. Найпоширеніші сорти селекції Інституту сільського господарства Полісся НААН України. В Україні виведено та зареєстровано 22 сорти хмелю, таких як: Слов'янка, Заграва, Гайдамацький, Хмелеслав, Пивовар, Видибор, Полісянка, Оскар, Житомирський 75, Граніт, Житоч, Клон 18, Національний, Злато Полісся, Староволинський – належать до елітної групи тонкоароматичних і ароматичних сортів хмелю та гіркі сорти – Промінь, Зміна, Кумир, Альта. За якістю сировини вони не поступаються, а за окремими показниками значно перевищують, найкращі світові аналоги відповідного типу.

Найбільшим попитом серед пивоварів користуються ароматичні сорти – Слов'янка, Заграва та Гайдамацький.

Вегетаційний період хмелю (від появи надземних стебел до збирання шишок) ранніх сортів в умовах України триває 100-115 діб, середньостиглих – 115-125 і пізньостиглих – 125-140 діб.

У виробництві хміль розмножується вегетативно – живцями, які заготовляють під час весняного обрізування маток. Оскільки хміль – дводомна рослина, перед нарізуванням живців потрібно знати стать

рослини. Визначається вона влітку, коли на стеблах з'являються шишечки – це і є ознака жіночої рослини.

Хміль садять однорічними саджанцями або живцями, але доцільніше закладати плантації саджанцями, оскільки вже у перший рік хмільники дають значні врожаї шишок.

Однорічні саджанці вирощують у шкільці, куди висаджують живці довжиною 8-10 см, не менш як 1,5-2 см завтовшки з двома-трьома парами бруньок. Живці заготовляють на хмільниках віком 4-12 років. Висаджують живці навесні в ямки із шириною міжрядь 1-1,25 м і відстанню у рядках 30 см. Зверху їх прикривають шаром ґрунту 4-5 см. У шкільці обов'язково ставлять кілки висотою 2-3 м для підтримування стебел рослин. За рослинами в шкільці старанно доглядають: розпушують ґрунт у міжряддях, виполюють бур'яни тощо.

Протягом першого року живці вирощують на грядках, навесні наступного року висаджують на постійне місце – в посадкові ями, заправлені 3-4 кг перепрілого гною. У разі спільної посадки чоловічих і жіночих рослин, для нормального запилення досить одного чоловічого пагона на 3-5 жіночих.

Садять хміль на початку весняних польових робіт, коли проводять обрізування матки. Саджанці кладуть у родючий орний шар ґрунту так, щоб верхня частина їх була на глибині 15-20 см від поверхні ґрунту. Незаповнену частину ямки поступово засипають ґрунтом під час догляду за рослинами.

Хміль вирощують як із насіння, так і зеленими пагонами. Перед сівбою навесні насіння хмелю стратифікують 3-5 днів за температури +8 °С і висівають в грядку відразу після періоду можливих заморозків. Не потрібно глибоко сіяти насіння в ґрунт, не більше ніж на 0,5 см, для проростання насіння необхідна температура від 20 °С і вище. Посів потрібно поливати, і через тиждень, за виконання всіх умов, з'являться перші сходи.

Також хміль розмножують кореневою порослю і відведеннями. Поділ куща слід проводити ранньою весною відразу ж після появи перших пагонів. Якщо розмножувати зеленими пагонами (10-15 см), то при цьому верхнє вічко має бути заглиблене нижче поверхні ґрунту на 2 см.

Догляд за хмільниками. Хмільники потребують старанного догляду. Сходи саджанців з'являються через 7-10 днів, живців – через 10-15 днів після посадки. За цей час на поверхні ґрунту може утворитися кірка, яку розпушують у міжряддях. За появи на поверхні ґрунту близько 75 % сходів перевіряють стан плантації і саджанці або живці, які не проросли, замінюють запасними.

Протягом вегетації на плантаціях хмелю першого року життя проводять 4-5 розпушувань міжрядь і одне підгортання рослин плугом-розпушувачем ПРВМ-3Х. На другий рік життя хмелю рано навесні розорюють і розгрібають гребені, а на матках обрізують бічні кореневища та підземні стебла минулого року. Висота обрізування стебел залежить від стану рослин: на сильнорозвинених рослинах їх обрізують повністю, на слабнорозвинених – над першою та другою парою вічок. Проводять також механізоване обрізування маток з використанням пристрою ПКХ-1 на плузі-розпушувачі.

Сильно пошкоджені або відмерлі рослини викопують і на їх місця висаджують нові живці або саджанці із шкілки. На 1 га густина продуктивних стебел насаджень має бути 14-16 тисяч. Обрізані стебла й інші рештки вивозять за межі плантації і знищують.

Після обрізування хмелю вносять гербіциди і розпушують ґрунт у міжряддях. З появою пагонів висотою 60-70 см проводять *рамування* – вирізують зайві пагони, залишаючи на кожному куці по 5-6 найкраще розвинених центральних пагонів.

Для прискорення досягання шишок застосовують хімічне рамування, обприскуючи рослини 40 % розчином аміачної селітри за висоти пагонів 70-80 см. Після рамування проводять перше підживлення хмелю повним мінеральним добривом (по 45 кг/га азоту, фосфору і калію).

Після того як висота стебел досягне 1 м, їх заводять на опору, при чому від кожної рослини заводять два стебла на одну опору. Зайві вирізують й вивозять із хмільника. Приземну частину стебел присипають ґрунтом, що сприяє утворенню додаткових коренів. Стебла на опору заводять у суху погоду, коли спаде роса.

Щоб забезпечити добрий розвиток рослин і мати високий урожай, на хмільниках щороку потрібно вносити органічні та мінеральні добрива. Гній (20-30 т/га) та інші органічні добрива (компости) краще вносити восени, під час підгортання рослин.

Мінеральні добрива рекомендується вносити у наступних дозах: аміачної селітри 2-3 ц/га, калійної солі – 2-3, суперфосфату – 5-6 ц/га. Важкорозчинні добрива (фосфоритне борошно) рекомендується вносити восени, інші мінеральні добрива – навесні. Добрива розсівають у міжряддях і приорюють під час підгортання хмелю. Легкорозчинні добрива вносять навесні рівномірно з обох боків рядка перед розпушуванням міжрядь та обрізуванням матки.

Урожайність хмелю значно підвищується після проведення підживлень. Перший раз підживлюють під час рамування, другий – під час першого підгортання плугом, тобто коли стебла рослин досягнуть ви-

соти 1,5-2 м. Під час першого підживлення в ґрунт вносять повне мінеральне добриво ($N_{30}P_{45}K_{45}$), а під час другого – фосфорні та калійні добрива у тих самих кількостях, що й за першого.

Подальший догляд за хмільниками полягає у розпушуванні ґрунту в міжряддях культиваторами і боронами та підгортанні плугами. Після того як стебла досягнуть верхньої основи шпалер, проводять друге підгортання, причому висота гребенів має становити 35 см.

Для підвищення врожаю хмелю рослини пасинкують – обрізують зайві нижні бічні гілки довжиною 25 см на відстані 2-3 см від головного стебла та молоді пагони, які з'являються на поверхні ґрунту. Також на хмільниках проводять прищипування (пінцирування) бічних гілок і чеканку верхівок стебел. Для цього у бічних гілок, які не пасинкують, на висоті до 2 м від поверхні ґрунту зрізують верхівки під час появи 3-4 пари листків. Чеканку хмелю проводять вибірково – верхівки стебел обрізають на 15-20 см до початку цвітіння, коли вони переостають.

Щоб у шишках не утворювалося насіння, у травні потрібно знищити дикорослі чоловічі рослини хмелю на відстані 2-3 км від плантації. Під час запліднення жіночих квіток і утворення насіння вміст і якість лупуліну знижується (такий хміль надає пиву гіркості та неприємного смаку). Запилення хмелю у хмільниках має значення тільки для селекції нових сортів.

На хмільниках потрібно своєчасно проводити боротьбу з хворобами і такими шкідниками як павутинний кліщ, хмельова попелиця, дротяники та ін.

Велике значення має знищення, пізно восени, сухих стебел хмелю та переорювання ґрунту в міжряддях на дорогах і межах. Восени після збирання шишок і побуріння та підсихання стебел з листками хміль зрізують, знімають з дроту і вивозять з хмільників для спалювання. Плантації старанно очищають від рослинних решток, вносять гній або компости (40-50 т/га) та фосфорно-калійні мінеральні добрива (4 ц/га суперфосфату, 2-3 ц/га 40 % калійної солі або 1,5 ц/га хлориду калію). На зиму пагони підгортають, що сприяє їх надійній перезимівлі.

Збирання. Шишки збирають восени, як тільки лусочки посвітлішають і почнуть поширювати ніжний аромат. При цьому потрібно слідкувати, щоб залишок квітконіжки не перевищував 2,5 см.

Достиглі шишки буквально «нашпиговані» лупуліновими залозами золотисто-жовтого кольору: варто злегка доторкнутися до них, як з них посиплеться жовтий порошок. Якщо хміль збирають невчасно, тонкий аромат перетворюється в неприємний, схожий з сиром, запах.

Збирають хміль вручну або хмелезбиральними машинами (4Х-4Л або ХМП-1,6), починають у технічній стиглості, коли шишки стають щільними, мають специфічний аромат, сіре забарвлення та золотисто-зелене або лимонно-жовте забарвлення лупулінових залоз. У цей час шишки містять максимальну кількість альфа-кислот, ефірної олії, поліфенолів. Технічна стиглість триває 10-14 діб. В основних хмелярських районах збирання закінчують до 15-29 вересня. Запізнення із збиранням погіршує якість шишок внаслідок висипання лупулінових зерен (рис. 133).



Рис. 132. Сортість шишок хмелю: 1 – першого товарного сорту; 2 – другого товарного сорту; 3 – третього товарного сорту.

вномірно зволожуються за рахунок вологи атмосферного повітря до вологості 11-13 %. Якщо атмосферне повітря недостатньо вологе, то при відлежуванні шишки злегка зволожують дрібно розпиленою хо-

Свіжозібрані шишки містять до 80 % води. Щоб важливі компоненти не випарувались, вміст води в шишках потрібно негайно знизити. Тому на пунктах післязбиральної обробки вони спочатку підлягають 12-14-годинному активному вентиляванню підігрітим повітрям (до 30 °С), завдяки якому вологість їх зменшується на 25-30 %.

Після вентилявання шишки висушують у сушильних камерах (ПХБ-750К) прогрітим повітрям до 40-50 °С з доведенням вологості до 9-10 %. Сушити хміль в печах неможна, оскільки при цьому втрачається цінна ефірна олія.

Висушені шишки вивантажують із сушарок у прибудовані до них сухі й темні приміщення – для відлежування. Для цього їх розкладають на дерев'яних настилах спочатку шаром 70-80 см з поступовим підвищенням до 1,5-2 м.

Після відлежування всі шишки у 1,5-2-метровому шарі рівно-

лодною водою або використовують пароутворювачі з поданням пару під шар хмелю. Для збереження цінних речовин у шишках їх піддають сульфатації – у спеціальній сушильній камері сірчанним газом підпаленої сірки.

Відлежаний хміль-сирець пакують у поліетиленові або джутові мішки й відправляють на хмелеприймальні пункти або хмелефабрики для остаточного доведення його до необхідних товарних кондицій, згідно зі стандартом.

Дуже важливо зберігати хміль в прохолодному, темному і сухому місці, краще всього у великих оцинкованих металевих емкостях. Як альтернатива використовується сублімаційна сушка або різні методи отримання екстракту хмелю.

Питання для самоконтролю

1. Господарська характеристика наркотичних культур.
2. Культурні види наркотичних рослин.
3. Біологічні особливості тютюну.
4. Основні типи тютюну.
5. Технологія вирощування розсади тютюну.
6. Технологія вирощування тютюну.
7. Біологічні особливості махорки.
8. Технологія вирощування махорки.
9. Чим займається хмелярство як галузь рослинництва?
10. Біологічні особливості хмелю.
11. Технологія вирощування хмелю.

Орієнтовні теми рефератів до розділу 4

1. Способи вирощування розсади тютюну.
2. Основний, ранньовесняний та передпосівний обробіток ґрунту під тютюн.
3. Догляд за посівами тютюну.
4. Пасинкування та вершкування тютюну.
5. Технологія вирощування махорки.
6. Інтегрована система захисту тютюну.
7. Система удобрення тютюну.
8. Підготовка території та правила закладки хмільників.
9. Догляд за хмільниками.
10. Особливості збирання хмелю.

ТЕРМІНОЛОГІЧНИЙ СЛОВНИК

Абіотичні фактори – компоненти та явища неживої природи (клімат, світло, тиск, температура, тверда фаза тощо), що прямо чи побічно діють на живі організми.

Агробіологічне контролювання стану сільськогосподарських культур – елемент технології вирощування с.-г. культур, який полягає у спостереганні за морфологічним станом і фітосанітарною ситуацією в посівах протягом вегетації та, на основі отриманої інформації, – керуванні параметрами продуктивності сільськогосподарських культур.

Агробіоценоз (агроценоз, агроєкосистема) – нестійка, штучно створена людиною, екосистема культурних полів, що потребує регулярної підтримки.

Агротехнічний захист рослин – захист рослин, який полягає у застосуванні агротехнічних прийомів задля обмеження чисельності та поширення шкідливих організмів.

Агрофітоценоз – земна поверхня, зайнята угрупованням культурних рослин (посівами чи плантаціями).

Агрофітоценоз – штучно створене людиною угруповання культурних рослин у вигляді посіву чи насадження (не може довгостроково існувати без втручання людини).

Аерація ґрунту – природне або штучне насичення ґрунту атмосферним повітрям (газовий обмін між цими середовищами).

Азотфіксатори – бактерії та водорості (переважно синьо-зелені), що фіксують атмосферний азот.

Активна кислотність ґрунту – визначається значенням рН ґрунтового розчину (ґрунт:вода =1:5).

Актиноміцети – група прокаріотів, які утворюють міцелій і відіграють важливу роль у мінералізації органічних речовин.

Актуальна (активна) кислотність ґрунту – кислотність, зумовлена наявністю в ґрунтовому розчині іонів водню (виражається рН водної витяжки з ґрунту).

Альbedo ґрунту – відношення кількості променевої енергії Сонця, відбитої від поверхні ґрунту, до кількості енергії, що падає на її поверхню.

Альтернативна технологія – технологія вирощування, яка не допускає застосування будь-яких агрохімікатів і спрямована на максимально можливе використання біокліматичного та ґрунтового-кліма-

тичного потенціалів зони вирощування й місцевих ресурсів добрив і меліорантів.

Амоніфікація – процес мікробіологічного розкладу азотовмісних органічних сполук (білків, нуклеїнових кислот тощо) з виділенням аміаку.

Анабіоз – стан спокою організмів, що характеризується зворотною або значним уповільненням процесів життєдіяльності.

Апатит – мінерал з групи безводних фосфатів $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{F}, \text{Cl}, \text{OH})$. Один з основних первинних джерел фосфору.

Ацидофіти – рослини, що віддають перевагу кислим ґрунтам.

Біогеоценоз – взаємозумовлений комплекс рослинних угруповань (фітоценоз) тваринного світу (зооценоз) і неживих компонентів на відповідній території земної поверхні, пов'язаних між собою обміном речовин і енергії.

Біокліматичний потенціал продуктивності сільськогосподарської культури – максимальна генетично обумовлена кількість продукції, яку можна отримати з гектара посіву сільськогосподарської культури за використання нею наявного в даній зоні вирощування теплового та водного ресурсів.

Біологічний захист рослин – захист рослин від шкідливих організмів за допомогою агентів біологічного захисту чи продуктів їх життєдіяльності.

Біомаса – кількість речовини живих організмів, що припадає на одиницю площі або об'єму, виражена в одиницях маси або енергії ($\text{г}/\text{м}^2$, $\text{г}/\text{м}^3$, $\text{Дж}/\text{м}^2$, $\text{Дж}/\text{м}^3$).

Бонітет ґрунту – сумарний показник родючості і властивостей ґрунту, виражений у балах.

Важкі ґрунти – це ті, які чинять великий опір за їх обробки (глинисті або важко суглинкові).

Вапнування – спосіб хімічної меліорації кислих ґрунтів для заміни в поглинальному комплексі обмінних іонів водню та алюмінію на іони кальцію.

Вивітрювання (фізичне, хімічне, біологічне) – сукупність змін, які відбуваються з гірськими породами і мінералами у термодинамічних умовах земної поверхні під впливом природних факторів.

Вологоємність ґрунту – величина, яка кількісно характеризує воду утримуючу здатність ґрунту.

Генезис ґрунтів – походження, утворення, розвиток ґрунтів і всіх належних їм особливостей (будова, склад, властивості, режими).

Генетичний потенціал продуктивності сільськогосподарської культури – максимальна генетично обумовлена кількість продукції,

яку можна отримати з гектара посіву сільськогосподарської культури в разі забезпечення її оптимальними тепловими та водними ресурсами.

Гербицид – хімічна речовина, призначена знищувати бур'яни.

Гетеротрофи – мікроорганізми, які отримують вуглець з органічних сполук.

Гібрид (від лат. *Hybrida* – помісь) – результат природного чи штучного схрещування між двома організмами різних таксонів.

Гігроскопічна волога – пароподібна вода, яку ґрунт поглинає з повітря.

Гігроскопічність ґрунту – здатність сорбувати на поверхні своїх частинок водяної пари з повітря.

Гідролітична кислотність ґрунту – та частина обмінної кислотності ґрунту, яка проявляється при взаємодії ґрунту з розчинами гідролітично лужних солей (мг-екв/100 г сухого ґрунту).

Гіпсування – хімічна меліорація солонців шляхом внесення в них гіпсу з метою заміни поглиненого натрію на кальцій.

Гниття – анаеробний процес розпаду органічних азотовмісних речовин.

Гравітаційна волога – вода, що пересувається в ґрунті під дією сил тяжіння.

Ґрунт – це особливе природно-історичне тіло, складна поліфункціональна відкрита чотирьохфазна структурна система в поверхневій частині кори вивітрювання гірських порід, яка є комплексною функцією гірської породи, організмів, клімату, часу і яка володіє родючістю.

Ґрунтово-кліматичний потенціал продуктивності – максимальна кількість сільськогосподарської продукції, яку можна отримати з гектара посіву сільськогосподарської культури за використання нею теплового та водного ресурсів і потенційної родючості ґрунту конкретної зони вирощування.

Денітрифікація – процес відновлення мікроорганізмами окиснених форм азоту до газоподібних оксидів і молекулярного азоту.

Дефляція – вітрова ерозія, процес розвіювання вітром ґрунту та гірських порід.

Дефоліант – хімічна речовина, що сприяє підсиханню та обпаданню листків.

Добриво [мінеральне] [неорганічне] – добриво, у якому певні поживні речовини містяться у формі неорганічних солей, отриманих екстракцією та/чи фізичними і/або хімічними промисловими методами.

Доломіт – мінерал з групи безводних карбонатів ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$). Використовують як вапняне добриво на кислих ґрунтах.

Доступна волога – частина ґрунтової вологи, яка може бути використана рослинами. Нижня межа доступності – вологість стійкого в'янення рослин.

Екологічна безпечність технології – сукупність властивостей технології вирощування сільськогосподарських культур, що гарантує безпечність отриманої продукції та навколишнього середовища.

Екосистема – сукупність біотичних і абіотичних елементів, пов'язаних просторово та функціонально, від взаємодії яких створюється стабільна система, де відбувається кругообіг речовин та обмін енергією між живими та неживими частинами (може бути різного рівня, починаючи від біосфери і закінчуючи краплиною води).

Ефемери – однорічні рослини з коротким, як правило, весняним періодом розвитку.

Ємність поглинання – кількість молекул або іонів, які може утримати ґрунт.

Захист зернових культур від вилягання – елемент хімічного захисту рослин, який полягає у попереджувальній обробці посіву зернових культур ретардантами.

Захист рослин – елемент технології вирощування сільськогосподарських культур, який є комплексом заходів, спрямованих на зменшення втрат урожаю та запобігання погіршенню стану сільськогосподарських культур, багаторічних і лісових насаджень, продукції рослинного походження від шкідників, хвороб і бур'янів.

Зв'язана волога – частина ґрунтової вологи, яка знаходиться під впливом сорбційних сил.

Зелене добриво – органічне добриво, яке отримують вирощуванням зеленої маси рослин і наступним заорюванням її у ґрунт.

Зернобобові культури – сільськогосподарські культури з родини бобових, продукцією вирощування яких є зерно, збагачене білком.

Зернові культури – сільськогосподарські культури з родини злакових, основною продукцією вирощування яких є зерно.

Зональна технологія вирощування сільськогосподарських культур – технологія вирощування сільськогосподарських культур, яку розробляють і рекомендують для конкретної зони.

Імобілізація поживних речовин – перехід поживних речовин ґрунту з доступної для рослин форми в недоступну.

Імунологічний захист рослин – захист рослин за допомогою генів стійкості, що їх уводять у сорти та гібриди сільськогосподарських культур, щоб урегулювати чисельність шкідливих організмів.

Інсектицид – хімічна речовина, призначена знищувати шкідливі комахи.

Інсоляція – опромінювання поверхні ґрунту сонячною радіацією.

Інтегрований захист рослин – захист рослин, спрямований на довгострокове регулювання розвитку та поширення шкідливих організмів до економічно невідчутного рівня на основі фітосанітарного прогнозу, економічних порогів шкідливості, дії корисних організмів, енергоощадних і природоохоронних технологій.

Інтенсивна технологія – технологія вирощування с.-г. культур, спрямована на максимальну реалізацію генетичного потенціалу сорту сільськогосподарської культури через контролювання потенційної та біологічної врожайності.

Капілярна волога – вода, що утримується або пересувається у ґрунті під дією капілярних (меніскових) сил.

Кіркоутворення – негативне явище, що має місце на поверхні безструктурних і слабо структурних суглинкових і глинистих ґрунтів після рясного зволоження їх поверхні і подальшого швидкого висихання.

Коагуляція колоїдів у ґрунті – процес переходу ґрунтових колоїдів із стану золя в гель.

Колоїди ґрунтові – особливий стан речовини, коли вона, утворюється з твердих тіл та молекул води в агрегати колоїдних розмірів (1-100 нм). Розрізняють мінеральні (глина), органічні (гумус) та органо-мінеральні колоїди.

Коренеплідні культури – сільськогосподарські культури, продукцією вирощування яких є м'ясисті соковиті підземні органи рослини.

Легкі ґрунти – це ті, які чинять слабкий опір засобам їх обробітку (піщані, супіщані).

Макроагрегати – ґрунтові агрегати діаметром більше 0,25 мм.

Метаболізм – обмін речовин в організмах, сукупність процесів асиміляції та дисиміляції.

Мікроагрегати – ґрунтові агрегати діаметром менше 0,25 мм.

Мікрофлора – сукупність мікроорганізмів, що живуть у ґрунті.

Мул – сукупність елементарних ґрунтових частинок діаметром менше 0,001 мм.

Найменша вологоємність ґрунту – максимально можливий вміст підвищеної води після відтоку всієї гравітаційної вологи.

Нітрифікація – процес аеробного мікробіологічного перетворення азоту в ґрунті з органічних форм в нітратні.

Норма висівання насіння – кількість або маса насіння, яку висівають на одиницю площі.

Обмінна кислотність ґрунту – вміст у ґрунті обмінних катіонів алюмінію та водню в мг-екв/100 г сухого ґрунту.

Обробіток ґрунту – елемент технології вирощування сільськогосподарських культур, який полягає у механічній дії на ґрунт робочих органів ґрунтообробних машин і знарядь, щоб оптимізувати ґрунтові умови для вирощуваних культур.

Оліготрофи – організми, мало вибагливі до наявності поживних речовин, що ростуть на неродючих ґрунтах (біловус, сосна звичайна тощо).

Олійні культури – сільськогосподарські культури, продукцією вирощування яких є зерно, яке має високий уміст олії.

Органічне добриво – добриво рослинного та/чи тваринного походження, що має елементи живлення рослин.

Органічні рештки – відмерлі в ґрунті або заорані в нього залишки рослинних або тваринних організмів.

Орна підшва ґрунту – це негативне явище найчастіше має місце в безструктурних або мало структурних ґрунтах внаслідок ущільнення нижньої частини орного шару ґрунту ґрунтообробними знаряддями.

Пептизація ґрунту – розпад ґрунтових агрегатів на елементарні частинки внаслідок переходу ґрунтових колоїдів з стану геля в золь.

Переліг – ґрунт, залишений на 8-15 років для «відпочинку».

Підживлювання рослин – елемент технології вирощування сільськогосподарських культур, який полягає у внесенні органічних і мінеральних добрив під сільськогосподарські культури в період їх росту та розвитку.

Плантаж – глибока оранка з обертанням пласта на глибину 50-70 см і більше.

Плівкова волога – рідка вода, яка огортає тверді ґрунтові агрегати суцільною плівкою.

Побічна продукція на добриво – вегетативна маса сільськогосподарських культур, залишена в полі після збирання врожаю, яку загортають у ґрунт для підвищення його родючості.

Повна вологоємність ґрунту – вміст вологи в ґрунті за умови повного заповнення всіх пор водою.

Позакореневе підживлювання рослин – підживлювання рослин, за якого добриво вносять на рослини, які засвоюють його через листки та стебла.

Прикореневе підживлювання рослин – підживлювання рослин, за якого добриво вносять у прикореневу зону, де його засвоюють корені рослин.

Продуктивна волога – частина ґрунтової вологи, поглинаючи яку, рослини підтримують свою життєдіяльність і синтезують органічну речовину.

Ресурсоощадна технологія – зональна технологія вирощування сільськогосподарських культур, скорегована відповідно до технічних і енергетичних можливостей виробництва та виробника.

Ретардант – синтетична речовина різної хімічної природи, яка пригнічує ріст стебел і надає рослинам стійкості до вилягання.

Речовина добрива [поживна] [основна діюва] – складова частина добрива, необхідна для росту й розвитку рослин.

Родючість ґрунту – здатність ґрунту забезпечувати потребу рослин у ґрунтових чинниках життя.

Сидерація – елемент технології вирощування сільськогосподарських культур, який полягає у заорюванні в ґрунт зеленого добрива, щоб підвищити його родючість.

Система удобрення ґрунту – елемент технології вирощування сільськогосподарських культур, який є комплексом заходів раціонального застосування органічних і мінеральних добрив, заходів з поліпшення якості продукції та підвищення родючості ґрунту за мінімальних витрат праці та засобів.

Сівба – елемент технології вирощування сільськогосподарських культур, який полягає у рівномірному розміщенні насіння по площі ріллі на встановлену глибину його загортання.

Сівозміна – елемент технології вирощування сільськогосподарських культур, що полягає в науково обґрунтованому чергуванні сільськогосподарських культур і парів у часі та на території, або тільки в часі, згідно з науковими нормативами періодичності.

Сільськогосподарські культури – рослини, що їх вирощує людина для отримання необхідної сільськогосподарської продукції.

Сорт – популяція рослин у межах найнижчої класифікаційної одиниці ботанічного таксону культурної рослини, створена селекцією, що має визначені спадкові морфологічні, біологічні та господарсько-цінні ознаки й властивості.

Сортова технологія – технологія вирощування сільськогосподарських культур, яку розробляють з урахуванням біологічних особливостей сорту сільськогосподарської культури.

Спільність ґрунту – стан ґрунту за вологістю, за якого він найліпше піддається обробітці, добре кришиться з найменшим тяговим зусиллям.

Строки сівби – календарні строки висівання насіння, що їх визначають з урахуванням біології сільськогосподарської культури та ґрунтово-кліматичних умов зони вирощування.

Структура ґрунту – окремість (агрегати, грудки) різної величини, форми, якісного складу, на які розпадається ґрунт у стані фізичної стиглості.

Технічні культури – сільськогосподарські культури, продукція вирощування яких переважно є сировиною для переробної промисловості й меншою мірою її використовують, не переробляючи.

Технологічна карта вирощування сільськогосподарських культур – документ, у якому визначають основні етапи технології вирощування сільськогосподарських культур, технічні засоби, трудові та грошові ресурси, необхідні для її реалізації.

Технологія вирощування сільськогосподарських культур – система організаційних, економічних, агрохімічних, агротехнічних заходів, спрямованих на керування формуванням елементів продуктивності рослин у посіві й отримання високого та сталого врожаю сільськогосподарської культури.

Урожай – продукція, отримана внаслідок вирощування сільськогосподарських культур.

Фітоценоз – стале рослинне угруповання, сукупність популяцій, пов'язаних умовами місцезростання й взаєминами в межах однорідного комплексу факторів середовища.

Фунгіцид – хімічна речовина, призначена знищувати хвороби рослин.

Хелати – сполуки органічних речовин з металами, в яких атом металу зв'язаний з двома або більшою кількістю атомів органічних сполук.

Хемосинтез – синтез органічних речовин мікроорганізмами з вуглекислого газу та інших неорганічних речовин без участі світла, за рахунок енергії, вивільненої під час окислення неорганічних речовин.

Хімічний захист рослин – захист рослин від шкідливих організмів за допомогою хімічних засобів.

ВИКОРИСТАНА І РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Атлас табачного сир'я. Методическое пособие / [Дьячкин И.И., Белякова З.П., Саломатин В.А. и др.]. // ГНУ ВНИИТГИ. – Краснодар, 2012. – 52 с.
2. Волокно лляне коротке. Технічні умови: ДСТУ 5015:2008 – [Чинний від 2009-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2009. – 14 с. – (Національний стандарт України).
3. Гаврилюк М.М. Олійні культури в Україні: навч. посіб. / [Гаврилюк М.М., Салатенко В.Н., Чехов А.В., Федорчук М.І., за ред. В.Н. Салатенка]. 2-ге вид., переробл. і допов. – К.: Основа, 2008. – 420 с.
4. Глеваський І.В. Буряківництво. Київ.: «Вища школа». – 1991. – 320 с.
5. Голуб І.А. Льноводство Беларуси / [І.А. Голуб, А.З. Чернушок]. – Борисов: Борисовская укрупненная типография имени 1 Мая, 2009. – 245 с.
6. ГОСТ 14192-96. Маркировка грузов. Межгосударственный стандарт. – Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации. – 1996.
7. ГОСТ 2226-88. Мешки бумажные. Технические условия. Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации. – 1988.
8. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні на 2014 рік // Державна ветеринарна та фітосанітарна служба України. – К., 2014. Реєстр є чинним станом на 23.07.2014. – 328 с.
9. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні на 2014 рік / Державна ветеринарна та фітосанітарна служба України. – К., 2014. Реєстр є чинним станом на 23.07.2014. – 328 с.
10. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні на 2014 рік / Державна ветеринарна та фітосанітарна служба України. – К., 2014. Реєстр є чинним станом на 23.07.2014. – 328 с.
11. Джерри Миллер. Дерево багатства. Сага об українском хлопке, его славном прошлом, убогом настоящем и блистательном будущем / [Джерри Миллер, Джонни Ро] – Київ: KinkoArtGroup, 2000. – 128 с.
12. Дідора В.Г. Агроекологічне обґрунтування технології виробництва продукції льону-довгунця в Поліссі України/ Дідора В.Г. – Ж.: ДАУ, 2008. – 408 с.
13. Дідора В.Г. Агроекологічне обґрунтування технології вирощування льону-довгунця : монографія / В.Г. Дідора. – Житомир, 2003. – 272 с.
14. Дідора В.Г. Вирощування садивного матеріалу, садіння хмелю та догляд за хмільниками першого року: навч. посібник / [В.Г. Дідора, В.П. Ригун]. – Житомир: ЖНАЕУ, 2010. – 52 с.
15. Дідух В.Ф. Збирання та первинна переробка льону-довгунця: монографія / [Дідух В.Ф., Дударев І.М., Кірчук Р.В.] – Луцьк: Редакційно-видавничий відділ Луцького національного технічного університету, 2008. – 215 с.

16. ДСТУ 2153:2006 (ДСТУ 2153-93) Буряки цукрові. Терміни та визначення понять. Національний стандарт України. – К.: Держстандарт України, 2006.

16. ДСТУ 2292-93 (ГОСТ 22617.2-94). Насіння цукрових буряків. Методи визначення схожості, одноростковості та доброякісності. Міждержавний стандарт. – К.: Держстандарт України, 1994.

17. ДСТУ 2723-94 (ГОСТ 30163-95). Насіння цукрових буряків. Методи визначення сили росту. Міждержавний стандарт. – К.: Держстандарт України, 1995.

19. ДСТУ 3226-95 (ГОСТ 10882-98). Насіння однонасінних цукрових буряків. Посівні якості. Технічні умови. Міждержавний стандарт. – К.: Держстандарт України, 1998.

20. ДСТУ 3300:2007. Хмелярство. Терміни та визначення понять.

21. ДСТУ 4098.1-2002 Хміль ароматичний. Частина 1. Хміль-сирець ароматичний. Технічні умови. Чинний з 01.01. 2003 р.

22. ДСТУ 4098.2-2002 Хміль ароматичний. Частина 2. Хміль ароматичний спресований. Технічні умови. Чинний з 01.01. 2003 р.

23. ДСТУ 4099:2009 Хміль. Правила відбирання проб та методи випробування. Чинний з 01.07. 2011 р.

24. ДСТУ 4231:2003 (ГОСТ 28166-89). Насіння цукрових буряків. Вимоги щодо заготовляння. Національний стандарт України. – К.: Держстандарт України, 2003.

25. ДСТУ 4232:2003 (ГОСТ 28617.4-91). Насіння буряків. Методи визначення маси 1000 насінин та маси однієї посівної одиниці. Національний стандарт України. – К.: Держстандарт України, 2003.

26. ДСТУ 4328:2004 (ГОСТ 22617.0-77). Насіння цукрових буряків. Правила приймання і методи відбирання проб. Національний стандарт України. – К.: Держстандарт України, 2004.

27. ДСТУ 4492:2005 Олія соняшникова. Технічні умови.

28. ДСТУ 4694:2006 Соняшник. Олійна сировина. Технічні умови.

29. ДСТУ 4750:2007. Насіння цукрових буряків. Метод визначення заселеності шкідниками. Національний стандарт України. – К.: Держстандарт України, 2008.

30. ДСТУ 4751:2007. Насіння цукрових буряків. Метод визначення вологості. Національний стандарт України. – К.: Держстандарт України, 2008.

31. ДСТУ 4752:2007. Насіння цукрових буряків. Документи про якість. Правила арбітражного визначення якості. Національний стандарт України. – К.: Держстандарт України, 2008.

32. ДСТУ 4810.1:2007 Садивний матеріал хмелю. Сортові і садивні якості. Частина 1. Розсадний матеріал хмелю. Технічні умови.

33. ДСТУ 4810.2:2007 Садивний матеріал хмелю. Сортові і садивні якості. Частина 2. Саджанці хмелю. Технічні умови.

34. ДСТУ 4825:2007 Рижій. Технічні умови. Чинний з 01.01.2009.

35. ДСТУ 4966:2008 Насіння ріпаку для промислового перероблення //Національний стандарт України. Чинний від 01.07.2010 р.

36. ДСТУ 4967:2008 Насіння льону олійного для перероблення. Технічні умови. Чинний від 01.07.2010 р.

37. ДСТУ 5015:2008. Волокно лляне коротке. Технічні умови. [Чинний від 01-01-2009]. – К.: Держспоживстандарт України, 2009. – 14 с. – (Національний стандарт України).
38. ДСТУ 5090:2008. Буряки. Насіння. Методи визначення чистоти, вирівнюваності за розмірами, одностійності. Національний стандарт України. – К.: Держстандарт України, 2008.
39. ДСТУ 7008:2009 Хміль. Технологія вирощування. Загальні вимоги. Чинний з 01.07. 2011 р.
40. ДСТУ 7012:2009 Кунжут. Технічні умови. Чинний з 01.07.2010 р.
41. ДСТУ 7029:2009 Рослиництво. Методи вирощування садивного матеріалу хмелю.
42. ДСТУ 7067:2009 Хміль. Технічні умови.
43. ДСТУ ISO 15152:2009 Тютюн. Визначення загального вмісту алкалоїдів у перерахунку на нікотин методом аналізу в безперервному потоці (ISO 15152:2003, IDT).
44. ДСТУ ISO 15154:2009 Тютюн. Визначення вмісту відновлювальних вуглеводнів методом аналізу в безперервному потоці (ISO 15154:2003, IDT). ДСТУ ISO 16055:2009 Тютюн і тютюнові вироби. Контрольний зразок для випробування. Вимоги та використання (ISO 16055:2003, IDT).
45. ДСТУ ISO 15517:2009 Тютюн. Визначення вмісту нітратів методом аналізу в безперервному потоці. (ISO 15517:2003, IDT). Чинний з 01.01.2012 р.
46. ДСТУ ISO 4389:2009 Тютюн і тютюнові вироби. Визначення залишкового вмісту хлороорганічних пестицидів методом газової хроматографії. (ISO 4389:2000, IDT).
47. ДСТУ ISO 6478:2009 Арахіс. Технічні умови (ISO 6478:1990, IDT). Чинний з 01.01.2011 р.
48. Журнали «Цукрові буряки» за 2004-2017 рр.
49. Зінченко О.І. Рослиництво: підручник / [Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножка М.А.], – К.: Аграрна освіта, 2001. – 591 с.
50. Каленська С.М. Рослиництво: підручник / [С.М. Каленська, О.Я. Шевчук, М.Я. Дмитришак та ін. За ред. О.Я. Шевчука.] – К.: НАУУ, 2005. – 502 с.
51. Ковтуник І.М. Тютюнництво. Методичний посібник для проведення лабораторно-практичних занять / [Ковтуник І.М., Глагольський С.О.]. – Кам'янець-Подільський: ПДАТА, 2000. – 42 с.
52. Коковіхін С. В. Особливості агротехніки бавовнику в умовах південного степу України / С.В. Коковіхін, Л.П. Золотарьова, Н.В. Бойко // Таврійський науковий вісник. – Херсон: ТОВ "Айлант", 2004. – Вып.34. – С. 146–149.
53. Коноплі : монографія / [Вировець В.Г., Баранник В.Г., Глязетдінов Р.Н. та ін.]; за ред. М.Д. Мигалю, В.М. Кабанця. – Суми: Видавничий будинок "Еллада", 2011. – 384 с.
54. Коноплі. Терміни та визначення понять: ДСТУ 4820:2007 – [Чинний від 2009-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2010. – 39 с. – (Національний стандарт України).

55. Кузьміна Т.О. Якість і стандартизація модифікованих лляних волокон. Монографія / [Т.О.Кузьміна, Л.А.Чурсіна, Г.А.Тіхосова; під ред. Л.А.Чурсіної]. – Херсон: Олді-плюс, 2009. – 416 с.
56. Лихочвор В. В. Ріпак / Лихочвор В. В., Петриченко В.Ф. – Львів, 2010. – 117 с.
57. Лихочвор В.В. Рослиництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур / [Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф.]. – Львів: НВФ "Українські технології", 2006. – 730 с.
58. Ліпкан Г.М. Хміль звичайний – лікарська та харчова рослина / Г.М. Ліпкан // Фітотерапія в Україні. – 2000. – № 3–4. – С. 37–40.
59. Локоть О.Ю. Агробіологічні та біоенергетичні аспекти оптимізації технології вирощування льону-довгунця: монографія / О.Ю. Локоть. – Ніжин: ТОВ Вид-во Аспект-Поліграф, 2009. – 380 с.
60. Ляшенко Н.И. Физиология и биохимия хмеля / [Ляшенко Н.И., Михайлов Н.Г., Рудык Р.И.]. – Житомир: Полісся, 2004. – 408 с.
61. Льон олійний: біологія, сорти, технологія вирощування / [А.В.Чехов, О.М.Лапа, Л.Ю.Міщенко, І.О.Полякова]. – К.: Українська академія аграрних наук, Інститут олійних культур, 2007. – 59 с.
62. Льон тіпаний. Технічні умови: ДСТУ 4015-2001. – [Чинний від 2001-03-30]. – К.: Держстандарт України, 2001. – 12 с.
63. Льонарство: підручник / В.Г. Дідора, А.С. Малиновський, О.А. Дереча [та ін.]; за ред. В.Г. Дідори. – Житомир: Житомир. нац. агроєкол. ун-т, 2008. – 488 с.
64. Льон-довгунець. Терміни та визначення понять: ДСТУ 4511:2005. – [Чинний від 2006-09-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 51 с. – (Національний стандарт України).
65. Мазоренко Д.І. Технологічні карти та витрати на вирощування сільськогосподарських культур з різним ресурсним забезпеченням / [Мазоренко Д.І., Мазнева Г.Є. (ред.)]. – Харків: ХНТУСГ, 2006. – 725 с.
66. Методичні рекомендації щодо ведення розсадництва хмелю / http://www.minagro.gov.ua/files/00009059/Metodi4ni_rekomendacii.doc
67. Мигаль М.Д. Біологія луб'яних волокон конопель / Микола Дмитрович Мигаль. – Суми: ТОВ "ТД "Папірус", 2011. – 390 с.
68. Мигаль М.Д. Експериментальна зміна статі конопель: монографія / М.Д.Мигаль. – Суми : ВАТ „СОД” видавництво „Козацький вал”, 2004. – 246 с.
69. Нормативні технологічні проекти та кошториси витрат на вирощування хмелю в зоні Полісся та Лісостепу України / [Дідківський М.П., Рудик Р.І., Приймачук Т.Ю. та ін.]. – Житомир, 2013.
70. Пешук Л. В. Біохімія та технологія оліє-жирової сировини: навч. посібник / [Пешук Л. В., Носенко Т. Т.]. – К.: НУХТ, 2008. – С. 87–221.
71. Положення з розсадництва хмелю / ІСГП УААН. – К., 2004. – 24 с.
72. Примак І.Д. та ін. Буряківництво. Київ.: Колоб'іг. – 2009. – 460 с.
73. Ресурсозберігаюча технологія вирощування конопель (практичні рекомендації) / Голобородько П.А., Коротя К.Я. – <http://fbc-uaas.at.ua/index/0-21>.

74. Ресурсозберігаюча технологія вирощування льону-довгунця: практичний посібник / [В.Г. Баранник, П.А. Голобородько, Р.Н. Гілязетдінов та ін. За ред. П.А. Голобородька.]. – Глухів: Ред.-вид. відділ ГДПІ, 2001. – 30 с.
75. Роїк М.В.. Буряки. Київ.: «ХХІ вік» - РІА «Труд-Київ». – 2001. – 320 с.
76. Сай В.А. Технологія вирощування, збирання та первинної переробки льону олійного / В.А. Сай. – Луцьк: ЛНТУ, 2012. – 168 с.
77. Семенова Е.Ф. Масличний рьжик: біологія, технологія, ефективність / [Семенова Е.Ф., Буянкін В.І., Тарасов А.С.]. – Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2007. – 82 с.
78. Сніговий В.С. Відродження бавовництва на Україні: Монографія / Сніговий В.С. – Херсон : Айлант, 2003. – 172 с.
79. Степась А.В. Продуктивність різних сортотипів тютюну в умовах південно-західної частини Лісостепу України / А.В. Степась // Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. – Кам'янець-Подільський: Абетка, 2001. – Вип. 9. – С. 158–160.
80. Табачное земледелие Кубы / Большая сигарная энциклопедия: ТОВ "Мультитрейд", 2006.
81. Технохімічний контроль продукції рослинництва: навч. посібник / [Савчук Н.Т., Подпратов Г.І., Скалецька Л.Ф. та ін.]. – К.: Арістей, 2005. – 256 с.
82. Товстановська Т.Г. Агробіологічні особливості вирощування льону олійного в Україні / [Т.Г. Товстановська, І.О. Полякова] // Агроном. – 2007. – №1(15). – С. 156–157.
83. Треста лляна. Технічні умови: ДСТУ 4149:2003. – [Чинний від 2004-01-01]. – К.: Держстандарт України, 2004. – 18 с.
84. Троценко В.І. Соняшник: методи створення вихідного матеріалу та селекція: монографія / Троценко В.І. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2008. – 286 с.
85. Тютюн. Вирощування, переробка / [Ковтуник І.М., Гончарук В.Я., Стельмашук А.М. та ін.]. – Кам'янець-Подільський: Абетка, 2001.
86. Тютюн. Вирощування, переробка. Підручник / [Ковтуник І.М., Гончарук В.Я., Стельмашук А.М. та ін.]. – Кам'янець-Подільський: Абетка, 2001. – 292 с.
87. Хосе Хуан Руис. Табак (*Nicotiana tabacum*): монографія / Х.Х. Руис. – Мехико, 14 ноября 2009. – 14 с.
88. Юречко А.А. Формування ознакової колекції тютюну за господарськими ознаками в умовах Придністров'я України / А.А. Юречко, Н.І. Гаврилюк, В.П. Петренко / ISSN 2309-7345 Генетичні ресурси рослин, 2013. – № 12. – С. 32–40.

ДОДАТКИ

Додаток А

Інформаційні дані, які наносяться на маркування (етикетку) для середньої проби насіння цукрових буряків

1. Назва підприємства
2. Район, область
3. Сорт (гібрид)
4. Номер партії
5. Маса партії
6. Насіння оброблене
7. Акт відбирання № ____ від _____
8. Підпис особи, яка відібрала пробу

Додаток Б

АКТ № _____

відбирання середніх проб для визначення посівних якостей насіння цукрових буряків, що належить _____

(назва господарства, району, області)

Мною, _____ " __ " _____ 20_ р.
(посада, прізвище, ім'я та по-батькові)

проведено огляд насіння і відбирання середніх проб від партій насіння, яке зберігається _____

(назва господарства, району, області)

1. Відомості про насіння

№ п/п	Сорт (гібрид)	Номер партії	Маса партії, ц	Репродукція	Рік урожаю	Фракція	Чи оброблене насіння отруто-хімікатами	Звідки і коли одержане насіння	Для якого аналізу відібрано

2. Відбирання проб проведено згідно з ДСТУ № _____ і вони відправлені в _____

(назва насінневої лабораторії)

Підпис особи, яка відбирала проби

Підпис членів комісії:

Гарантія. Зберігання партій від змішування, засмічування, зниження схожості та інших посівних якостей, а також зберігання дублікатів проб на випадок арбітражного аналізування, _____

гарантує

(підпис відповідального, назва підприємства)

М.П.

Додаток В

Форма запису результатів аналізу схожості, одноростковості, виповненості, доброякісності насіння цукрових буряків у робочому бланку

Дата пророщування насіння: початок _____ кінець _____

Термостат №	Ложе	Тип 1				Тип 2				Температура 20±2 °С	
		Пророслого насіння, шт., в т. ч. з одним ростком									
Термін обліку, доба	Дата	проби				проби					
		I	II	III	IV	Середній відсоток	I	II	III	IV	Середній відсоток
4											
10											

Всього:

Виповненість _____

% одноростковості _____

Доброякісність _____ %

Залишилось штук _____

Одноростковість _____ %

у тому числі: _____

Енергія проростання _____ %

а) ненормально пророслих _____

Доброякісність _____ %

б) виповнених _____

Схожість _____ %

Лаборант _____

УКРАЇНА
Міністерство аграрної політики та продовольства

насінневий завод

СЕРТИФІКАТ №
на насіння цукрових буряків

Серія _____

Дійсний до " ____ " _____ 20__ р

1. Гібрид/сорт _____
2. Агестати, які підтверджують походження і якість базисного насіння, відпущеного на репродукційні або маточні посіви № ____ дата _____, виданий _____
(назва і адреса)
3. Категорія насіння _____
4. Паспорт Мінагрополітики та продовольства № ____ від _____
5. Акт апробації насінників № ____ від _____
6. Підготовлене до сівби в _____ році
7. Відомості про насіння:
 - 7.1. Номер партії _____
 - 7.2. Маса партії насіння, ц _____
 - 7.3. Кількість одиниць упаковки, шт. _____
 - 7.4. Маса однієї посівної одиниці, кг _____
 - 7.5. Кількість посівних одиниць в партії, шт. _____
 - 7.6. Фракція насіння, діаметр, мм _____
 - 7.7. Чистота, % _____
 - 7.8. Насіння інших рослин, % _____
з них насіння бур'янів _____
 - 7.9. Схожість, % _____
 - 7.10. Вологість, % _____
(до обробки, після обробки, необхідно підкреслити)
 - 7.11. Вирівняність, % _____
 - 7.12. Одноростковість, % _____
8. Відомості про посівні якості насіння надані на основі "Посвідчення про кондиційність насіння" згідно (ДСТУ _____) за № ____ від _____, виданого контрольно-насінневою лабораторією _____
9. Насіння _____
(дражоване, інкрустоване, склад захисно-стимулюючих композицій)
10. Партія зазначеного насіння під № ____ відправлена _____
(видана) _____
за документом _____ № ____ від _____
11. Постачальник гарантує відповідність відпущеного насіння показникам, наведеним у даному Сертифікаті.

Керівник _____

М. П.

Головний технолог (агроном) _____

Штамп

ПОСВІДЧЕННЯ № _____
про кондиційність насіння цукрових буряків
 (термін дії до _____ р.)

Видано _____

(найменування господарства, організації, адреса)

на партію № _____ на основі даних аналізу середньої проби, поданої в контрольню-насінневу лабораторію за актом № ____ від _____ р.
 Сорт (гібрид, компонент гібрида) _____ врожай _____ р.,
 Категорія _____, фракція _____ мм,
 Кількість посівних одиниць _____, маса _____
 Насіння зберігається _____
 Упаковане в _____
 Насіння оброблене _____

(найменування пестициду)

Призначення насіння _____

Якість насіння відповідає нормам _____

(ДСТУ)

Результати аналізу

1. Схожість _____ %
 2. Енергія проростання _____ %
 3. Доброякісність _____ %
 4. Одноростковість _____ %
 5. Однонасінність _____ %
 6. Маса 1000 насінин _____ г
 7. Маса однієї посівної одиниці _____ кг
 8. Вирівняність _____ %
 9. Вологість _____ %
 10. Чистота _____ %
 11. Масова частка домішок _____ %
 12. Масова частка важковідокремлюваного насіння інших рослин _____ %
 - 12.1. В тому числі насіння бур'янів _____ %
 - 12.2. Ботанічний склад переважаючих видів _____
-
13. Заселеність шкідниками _____ шт./кг
 14. Масова частка насіння буряків діаметром 3,0-3,5 мм _____ %
 15. Масова частка насіння буряків діаметром більше 5,5 мм _____ %
 16. Кількість стеблинок в 1 кг насіння, шт. _____
- Інші визначення _____

Підпис керівника організації,
 яка проводила аналіз

М. П.

« ____ » _____ р.

Штамп

ВИСНОВОК № _____
за результатом аналізу насіння цукрових буряків

Видано _____

(найменування господарства, організації, адреса)

на партію № _____ на основі даних аналізу середньої проби, поданої в контрольню-насінову лабораторію за актом № _____ від _____ р.

Сорт (гібрид, компонент гібрида) _____

врожай _____ р., категорія _____, фракція _____ мм,

кількість посівних одиниць _____, маса _____

Насіння зберігається _____

упаковане в _____

Насіння оброблене _____

(найменування пестициду)

Призначення насіння _____

Якість насіння відповідає нормам _____

(ДСТУ)

Результати аналізу

1. Схожість _____ % 2. Енергія проростання _____ %

3. Доброякісність _____ % 4. Одноростковість _____ %

5. Однонасінність _____ % 6. Маса 1000 насінин _____ г

7. Маса однієї посівної одиниці _____ кг 8. Вирівняність _____ %

9. Вологість _____ % 10. Чистота _____ %

11. Масова частка домішок _____ %

12. Масова частка важковідокремлюваного насіння інших рослин _____ %

12.1. В тому числі насіння бур'янів _____ %

12.2. Ботанічний склад переважаючих видів _____

13. Заселеність шкідниками _____ шт./кг

14. Масова частка насіння буряків діаметром 3,0-3,5 мм _____ %

15. Масова частка насіння буряків діаметром більше 5,5 мм _____ %

16. Кількість стеблинок в 1 кг насіння, шт. _____

Інші визначення _____

Висновки та пропозиції

1. Насіння за _____

(найменування показників за якими проводився аналіз)

відповідають вимогам стандарту _____

(номер і позначення)

2. Насіння не відповідає вимогам стандарту по: _____

Показники	Установлено під час аналізу	Установлено стандартом (номер, позначення)

Насіння підлягає _____

(вид обробки)

та повторному аналізу

Підпис керівника організації,
яка проводила аналіз

М. П.

«___» _____ р.

(насіннєвий завод, науково-дослідна установа, господарство)

Реквізити _____

**СВІДОЦТВО № _____
на насіння цукрових буряків**

Виданий на партію № _____ насіння цукрових буряків, сорту (гібрида) репродукції урожаю _____ р. в кількості посівних одиниць _____ транспортних одиниць _____, масою _____, фракції _____ мм.

Згідно з актом апробації за № _____ від _____ р. на ділянках, де вирощувалося насіння даної партії, відхилень від прийнятої технології насінництва не мало місця _____

Сортова належність насіння подана на основі наступних документів _____

(ким і коли виданих)

Відомості про посівні якості подано на основі _____ від _____ р. виданого _____

- | | |
|---|----|
| 1. Схожість _____ | % |
| 2. Енергія проростання _____ | % |
| 3. Доброякісність _____ | % |
| 4. Одноростковість _____ | % |
| 5. Однонасінність _____ | % |
| 6. Чистота _____ | г |
| 7. Відхід _____ | кг |
| насіння інших рослин _____ | % |
| в тому числі насіння бур'янів _____ | % |
| 8. Вирівняність _____ | % |
| 9. Масова частка насіння буряків діаметром 3,0-3,5 мм _____ | % |
| 10. Масова частка насіння буряків діаметром більше 5,5 мм _____ | % |
| 11. Маса 1000 насінини _____ | г |
| 12. Маса однієї посівної одиниці _____ | кг |
| 13. Вологість _____ | % |
| 14. Додаткові показники _____ | |

Гарантія _____

(науково-дослідна установа, насіннєвий завод, господарство)

гарантує, що: насіння не засмічене насінням інших сортів, форм або культур під час вирощування, збирання, обмолоту, приймання, складування, зберігання та відвантажування.

Керівник установи, організації
Агроном

М. П.

« _____ » _____ р.

**НАЦІОНАЛЬНІ СТАНДАРТИ УКРАЇНИ (ДСТУ),
розроблені Інститутом біоенергетичних культур і цукрових
буяків та Технічним комітетом стандартизації 29
«Технічні культури»
(1996-2017 рр.)**

№	Номер ДСТУ	Назва ДСТУ	Чинний від
1	ДСТУ 2292-93	Насіння цукрових буяків. Методи визначення схожості, одноростковості та доброякіснос	01.01.1996 р.
2	ДСТУ 2153-93	Буяки цукрові. Терміни та визначення	не чинний
3	ДСТУ 2723-94	Насіння цукрових буяків. Метод визначення сили росту	01.07.1996 р.
4	ДСТУ 3226-95	Насіння однонасіних цукрових буяків. Посівні якості. Технічні умови	01.07.1999 р.
5	ДСТУ 4231-2003	Насіння цукрових буяків. Вимоги щодо заготовляння	01.10.2004 р.
6	ДСТУ 4232-2003	Насіння буяків. Методи визначання маси 1000 насінин та маси однієї посівної одиниці	01.10.2004 р.
7	ДСТУ 4327-2004	Коренеплоди цукрових буяків для промислового переробляння. Технічні умови	01.07.2005 р.
8	ДСТУ 4328-2004	Насіння цукрових буяків. Правила приймання і методи відбирання проб	01.07.2005 р.
9	ДСТУ 2153:2006 (на заміну ДСТУ 2153-93)	Буяки цукрові. Терміни та визначення понять	01.07.2007 р.
10	ДСТУ 4566:2006	Буяки цукрові. Методи визначання молекулярно-генетичного поліморфізму	01.07.2007 р.
11	ДСТУ 4567:2006	Насіння кормових буяків заготовлюване. Технічні умови	01.07.2007 р.
12	ДСТУ 4605:2006	Насіння кормових буяків. Посівні якості. Технічні умови	01.07.2007 р.
13	ДСТУ 4750:2007	Насіння цукрових буяків. Метод визначання заселеності шкідниками	01.01.2009 р.
14	ДСТУ 4751:2007	Насіння цукрових буяків. Метод визначання вологості	01.01.2009 р.
15	ДСТУ 4752:2007	Насіння цукрових буяків. Документи про якість. Правила арбітражного визначання якості	01.01.2009 р.
16	ДСТУ 4778:2007	Буяки цукрові. Методи визначення якості коренеплодів	01.01.2009 р.
17	ДСТУ 4819:2007	Обробіток ґрунту під цукрові буяки передпосівний. Вимоги та методи контролювання	01.01.2009 р.
18	ДСТУ 4942:2008	Буяки цукрові. Регулятори росту. Методи визначення біологічної ефективності	01.01.2009 р.

№	Номер ДСТУ	Назва ДСТУ	Чинний від
19	ДСТУ 4982:2008	Буряки цукрові. Методи визначання густоти стояння рослин та врожайності	01.01.2009 р.
20	ДСТУ 4983:2008	Буряки цукрові. Експрес-методи визначання технологічних показників якості коренеплодів	01.01.2009 р.
21	ДСТУ 4984:2008	Буряки цукрові. Методи відбирання та готування проб коренеплодів для визначання технологічних показників їхньої якості	01.01.2009 р.
22	ДСТУ 5082:2008	Буряки цукрові. Методи визначання насінневої інфекції	01.01.2010 р.
23	ДСТУ 5083:2008	Буряки. Методи виявлення ризоманії	01.01.2010 р.
24	ДСТУ 5084:2008	Методи обстежування та відбирання проб для виявлення ризоманії бур'яків	01.01.2010 р.
25	ДСТУ 5085:2008	Буряки цукрові. Солома пшениці озимої як органічне добриво. Технічні умови	01.01.2010 р.
26	ДСТУ 5086:2008	Буряки цукрові. Показники ґрунтової діагностики азотного живлення та методи їх визначання	01.01.2010 р.
27	ДСТУ 5087:2008	Буряки цукрові. Пересадне насінництво. Методи контролювання якості розсади	01.01.2010 р.
28	ДСТУ 5088:2008	Буряки цукрові. Методи визначання ефективності дії інсектицидів	01.01.2010 р.
29	ДСТУ 5089:2008	Буряки цукрові. Показники якості вирощування насінників безвисадковим методом	01.01.2010 р.
30	ДСТУ 5090:2008	Буряки. Насіння. Методи визначання чистоти, вирівнюваності за розмірами, однонасінності	01.01.2010 р.
31	ДСТУ 6052:2008	Буряки цукрові. Методи визначання ефективності дії гербіцидів на бур'яни	01.01.2010 р.
32	ДСТУ 6053:2008	Буряки цукрові. Садіння коренеплодів маточних. Показники якості та методи їх визначання	01.01.2010 р.
33	ДСТУ 6054:2008	Буряки цукрові. Сівба. Показники якості та методи їх контролювання	01.01.2010 р.
34	ДСТУ 6055:2008	Буряки цукрові. Методи отримання розсади клональним мікророзмноженням	01.01.2010 р.
35	ДСТУ 6056:2008	Буряки. Метод визначання живих організмів у насінневному та рослинному матеріалі з використанням полімеразної ланцюгової реакції	01.01.2010 р.
36	ДСТУ 6057:2008	Буряки цукрові. Методи визначання шкідливості бурякової нематоди	01.01.2010 р.
37	ДСТУ 6058:2008	Буряки цукрові. Методи визначання ураженості хворобами	01.01.2010 р.
38	ДСТУ 6059:2008	Буряки цукрові. Методи визначання ефективності дії фунгіцидів проти хвороб та інсектицидів проти шкідників після обприскування	01.01.2010 р.

№	Номер ДСТУ	Назва ДСТУ	Чинний від
39	ДСТУ 7002:2009	Буряки цукрові поліплоїдні. Насіння. Методи визначання однорідності та стабільності за ступенем плоїдності	01.07.2009 р.
40	ДСТУ 7062:2009	Буряки цукрові. Збирання. Показники якості та методи їх визначання	01.01.2011 р.
41	ДСТУ 4327:2013 (на заміну ДСТУ 4327:2004)	Коренеплоди цукрового буряка для промислового переробляння. Технічні умови	01.01.2014 р.
42	ДСТУ 7383:2013	Буряки цукрові. Методи визначення споживання води	01.03.2014 р.
43	ДСТУ 7384:2013	Буряки цукрові. Метод визначання хіміко-фітосанітарного стану посівів у передзбиральний період	01.03.2014 р.
44	ДСТУ 7385:2013	Буряки цукрові. Методи визначання пектинових речовин і сапоніну в коренеплодах	01.03.2014 р.
45	ДСТУ 7441:2013	Буряки цукрові. Показники якості збирання насіння та методи їх визначання	01.07.2014 р.
46	ДСТУ 7442:2013	Буряки цукрові. Розпушування ґрунту. Загальні вимоги	01.07.2014 р.
47	ДСТУ 7543:2014	Буряки цукрові. Збирання маточних коренеплодів. Показники якості та методи їх визначання	01.04.2015 р.
48	ДСТУ 8067:2015	Насіння цукрових буряків базисне. Вимоги до заготівлі	01.01.2017 р.
49	ДСТУ 8140:2015	Насіння цукрових буряків базисне. Посівні якості. Технічні умови	01.01.2017 р.
50	ДСТУ 8141:2015	Насіння цукрових буряків передбазисне. Посівні якості. Технічні умови	01.01.2017 р.
51	ДСТУ 8193:2015	Буряки цукрові. Методи визначання шкідливості хвороб і шкідливих комах безвисадкових насінників	01.04.2017 р.
52	ДСТУ 8194:2015	Буряки цукрові. Біотехнологічні методи отримання тетраплоїдних запилювачів	01.04.2017 р.
53	ДСТУ 8195:2015	Буряки цукрові. Методи визначання бурякової нематоди	01.04.2017 р.
54	ДСТУ 8196:2015	Буряки цукрові. Методи визначення стійкості шкідливих комах до інсектицидів	01.04.2017 р.
55	ДСТУ 8197:2015	Буряки цукрові. Методи визначання шкідливості бур'янів	01.04.2017 р.
56	ДСТУ 8198:2015	Буряки цукрові. Методи визначання ефективності ентомофагів, що регулюють чисельність шкідливих комах	01.04.2017 р.
57	ДСТУ 8199:2015	Буряки цукрові. Методи визначання ефективності ентомопатогенних хвороб, що регулюють чисельність шкідливих комах	01.04.2017 р.

№	Номер ДСТУ	Назва ДСТУ	Чинний від
58	ДСТУ 8200:2015	Буряки цукрові. Методи створення тетраплоїдних запилювачів	01.04.2017 р.
59	ДСТУ 8201:2015	Буряки цукрові. Висадковий метод вирощування маточників	01.04.2017 р.
60	ДСТУ 8202:2015	Буряки цукрові. Зберігання маточників у стаціонарних сховищах. Загальні вимоги	01.04.2017 р.
61	ДСТУ 8203:2015	Буряки цукрові. Зберігання маточників у тимчасових сховищах. Загальні вимоги	01.04.2017 р.
62	ДСТУ 8204:2015	Буряки цукрові. Зернисті фосфорити як добриво та меліорант. Загальні вимоги	01.04.2017 р.
63	ДСТУ 8205:2015	Буряки цукрові. Використання калійних добрив. Загальні вимоги	01.04.2017 р.
64	ДСТУ 8206:2015	Буряки цукрові. Локальний спосіб внесення мінеральних добрив	01.04.2017 р.
65	ДСТУ 8208:2015	Буряки цукрові. Насінники. Методи визначення біологічної ефективності регуляторів росту	01.04.2017 р.
66	ДСТУ 8209:2015	Буряки цукрові. Показники якості насіння, приймання, підготовки його на насінневих заводах до сівби та методи їх визначення	01.04.2017 р.
67	ДСТУ 8213:2015	Буряки цукрові. Процеси ведення насінництва	01.04.2017 р.