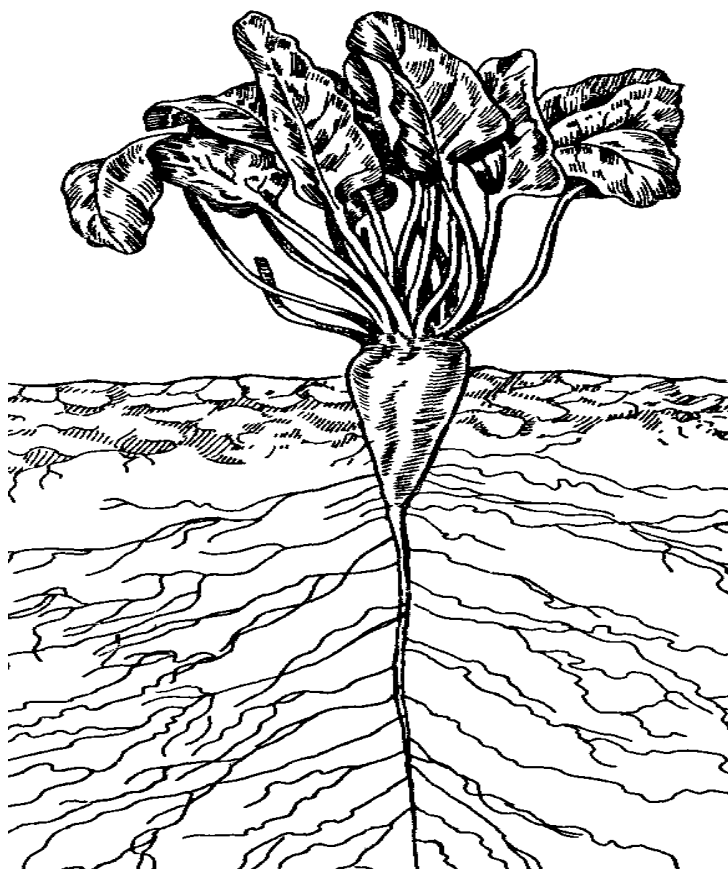


Кафедра рослинництва



БУРЯКІВНИЦТВО

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

для виконання лабораторно-практичних робіт студентами спеціальності
“Агрономія” всіх форм навчання

У посібнику відповідно до навчальної програми розглянуті морфологічні і біологічні особливості цукрових буряків залежно від продуктивності рослин; висвітлені теоретичні основи отримання високоякісного насіння, способи підготовки його до сівби, методики визначення його посівних якостей. Описані методики визначення основних технологічних якостей коренеплодів та прилади, що для цього використовуються. Розглянуті системи захисту посівів цукрових буряків від бур'янів, шкідників та хвороб; висвітлені питання лікувальних та харчових властивостей буряків.

Для студентів спеціальностей 6.090101, 7.130102 та 8.130102 “Агрономія” всіх форм навчання.

Навчальний посібник розробили на основі навчальної та наукової літератури і підготували до видання викладачі кафедри рослинництва, кандидати сільськогосподарських наук, доценти Філоненко С.В. і Кочерга А.А. та старший викладач Ляшенко В.В.

Рецензенти: завідувач кафедри селекції, насінництва і генетики,
доктор сільськогосподарських наук, професор,
академік Академії наук вищої освіти України Жемела Г.П.

доцент кафедри землеробства і агрохімії,
кандидат сільськогосподарських наук Шокало Н.С.

Навчальний посібник розглянутий на засіданні кафедри рослинництва (протокол № 3 від 9 жовтня 2007 року), схвалений і рекомендований до друку методичною радою агрономічного факультету (протокол № 3 від 10 жовтня 2007 року).

ПЕРЕДМОВА

Цукрові буряки в Україні є єдиним джерелом для виробництва цукру – життєво необхідного продукту харчування. Грунтово-кліматичні умови України є досить сприятливими для вирощування цукрових буряків, тому вона була і залишається однією із провідних країн світу за площею посіву, обсягами виробництва коренеплодів та виробітку із них цукру.

Зараз вже розроблена і запропонована виробництву українська інтенсивна технологія вирощування і збирання цукрових буряків, науково-обґрунтованими параметрами якої є врожайність коренеплодів на рівні 45-50 тон з гектара, цукристість 17-18,5%, вихід цукру – до 10 тон з гектара. Повномасштабне впровадження цієї технології за якісного та своєчасного виконання всіх технологічних операцій підтвердило високу її ефективність.

Майбутній агроном повинен глибоко знати наукові основи цієї технології і практичні аспекти виконання технологічних операцій залежно від конкретних умов. Актуального значення набуває біологічний контроль за станом рослин з метою управління процесами формування врожаю і накопичення цукру в коренеплодах, а також контроль за збереженням високих технологічних якостей коренеплодів.

В результаті вивчення дисципліни “Буряківництво” студент повинен **знати:**

- стан і перспективи розвитку буряківництва в Україні;
- морфологічну будову та особливості біології цукрових буряків;
- особливості формування високих врожаїв цукросировини із покращеними її технологічними якостями;
- сучасні вітчизняні та зарубіжні технології вирощування промислових, маточних та насінників цукрових буряків;
- новітню високопродуктивну техніку, що дозволяє у декілька разів збільшити продуктивність праці;
- сучасні та перспективні системи та засоби захисту рослин від бур’янів, хвороб і шкідників;
- методи програмування врожаю та оцінку якості коренеплодів цукрових буряків;
- систему насінництва буряків та технологію вирощування їх насіння із покращеними посівними якостями;
- способи скорочення затрат праці і засобів виробництва у процесі вирощування цукрових буряків.

Уміти:

- користуватися навчальною, методичною та науковою літературою з буряківництва;
- практично застосовувати в конкретних умовах виробництва найбільш досконалі та екологічно безпечні технології вирощування фабричних, маточних цукрових буряків і їх висадків;
- розраховувати найбільш оптимальні норми добрив з можливістю отримати максимальний економічний ефект;

- прогнозувати з'явлення бур'янів, хвороб і шкідників у посівах цукрових буряків та вести своєчасну боротьбу з ними;
- визначати технологічні якості коренеплодів;
- володіти економічними показниками вирощування цукрових буряків та їх насінників;
- розробляти і реалізувати заходи щодо поліпшення якості цукросировини та зменшення її втрат при збиранні врожаю;
- розраховувати і забезпечувати високу економічну ефективність впровадження технології вирощування цукрових буряків та її екологічну чистоту.

Контроль знань та умінь по дисципліні проводиться під час виконання лабораторних робіт, виступів на семінарах, написання та захисту рефератів по відповідним темам і складанні іспиту.

Пропонований навчальний посібник по „Буряківництву” складений із врахуванням сучасних вимог та нових даних науки і виробництва. Він містить навчально-методичний матеріал для лабораторно-практичних занять по відповідній навчальній дисципліні, системи захисту посівів цукрових буряків від бур'янів, шкідників та хвороб з урахуванням особливостей їх біології, а також відомості стосовно лікувальних та харчових властивостей буряків.

Наведений навчально-методичний та інформаційний матеріал допоможе майбутнім спеціалістам аграрного сектору у виробничих умовах вирішувати практичні завдання стосовно технології вирощування цукроносної культури, поліпшення якості цукросировини, а також вірно розробляти і виконувати систему заходів захисту посівів цукрових буряків від шкідливих організмів.

Розділ 1. ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

Тема 1: БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА І ОСОБЛИВОСТІ БІОЛОГІЇ РОЗВИТКУ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

Мета заняття: вивчити класифікацію буряків; ознайомитися із формами цукрових буряків; розглянути особливості індивідуального розвитку цукрових буряків; вивчити фази та етапи органогенезу буряків.

Матеріали та обладнання: таблиці, плакати, муляжі, гербарний матеріал, зразки плодів та суплідь, графопроєктор, фолії.

Зміст заняття. Класифікація буряків.

Цукрові буряки (*Beta vulgaris* L. v. *saccharifera*) належать до класу дводольних (*Dicotyledones*) родини лободових (*Chenopodiaceae*).

Рід *Beta* (В.П.Зосимович, 1968) об'єднує 14 диких і один культурний вид. У процесі еволюції видів роду *Beta* утворились 3 природні групи видів (секції):

I. Sect. *Patellares* Tranch. – канарські (3 види);

II. Sect. *Corollinae* Tranch. – гірські (6 видів);

III. Sect. *Vulgaris* Tranch. – звичайні (6 видів). До останньої секції належить відібраний і сформований людиною збірний вид *Beta vulgaris* L., який об'єднує такі підвиди:

1. *B. cicla* – листові буряки з 3 групами різновидностей (листові салатні буряки – *convar. vulgaris* L.; черешкові салатні буряки – *convar. retiolata*; гібридні черешкові декоративні буряки – *convar. varicosicla*).

2. *B. crassa* – коренеплідні буряки з 3 групами різновидностей (столові буряки – *convar. cruenta*; кормові буряки – *convar. crassa*; цукрові буряки – *v. saccharifera* з однонасінною формою *f. monosperma*).

Більшість диких видів не схрещуються або погано схрещуються із культурними буряками. Проте під час пошуку нових, більш цінних ознак, селекціонери все частіше повертаються до них. Особливу зацікавленість викликає наявність роздільно плідних форм. Із 14 диких видів одиночні плоди формує лише шість. Один із них (*B. procumbens*) характеризується гладкими, майже кулеподібними плодами.

Окремі дикі види (*B. maritima*) стійкі до хвороб, інші (*B. lomatogona* F. et M.) відрізняються високою самофертильністю. У виду *B. macrorrhiza* формуються великі супліддя і коренеплоди масою до 10 кг.

В основі поділу на секції лежать ареали різних видів роду *Beta* L. По відношенню до сучасних сортів і гібридів екологічна класифікація недостатня.

На сучасному етапі як вихідний селекційний матеріал використовуються форми цукрових буряків, які різняться біоморфологічними особливостями.

Диплоїдні однонасінні буряки з двостатевими квітками ($2n = 18$) є основним вихідним матеріалом у селекції на гетерозис.

Диплоїдні багатонасінні буряки з двостатевими квітками ($2n = 18$). Багатонасінні форми займають основне місце в селекційному генофонді і широко використовуються в якості компонентів однонасінних ди- і поліплоїдних гібридів на фертильній і стерильній основах.

Тетраплоїдні однонасінні буряки з двостатевими квітками ($2n = 36$). Однонасінні тетраплоїди використовуються в селекції на гетерозис як материнський компонент.

Тетраплоїдні багатонасінні буряки з двостатевими квітками ($2n = 36$) застосовуються як запилювачі при створенні гетерозисних триплоїдних гібридів на стерильній основі.

Форми з цитоплазматичною чоловічою стерильністю (ЦЧС) можуть бути представлені як двостатевими рослинами, так і рослинами із ЦЧС. Морфологічно ця ознака проявляється у недорозвиненості пиляків і дегенерації пилкових зерен, які не формують статевих клітин і втрачають здатність до проростання на приймочці. Рослини із пилковою стерильністю, по суті, одностатеві, функціонально жіночі, добре сприймають пилок інших рослин-запилювачів і за відповідного підбору формують тільки гібридне насіння.

Процес поділу клітин і кількість хромосом в ядрах клітин (хромосомний набір) разом з іншими внутрішніми особливостями є стійкими ознаками.

Кількість хромосом у буряків ($2n = 18$) було встановлено в 1917 році вченим Winge спочатку при дослідженні дикого виду *Beta maritima*, а потім культурних форм. У роду *Beta* виявлені і поліплоїдні види з 36 (*B. corolliflora*) і 54 (*B. triguma*) хромосомами.

Поліплоїдія – явище кратного збільшення набору хромосом у клітинах організму.

Збільшення геномного набору хромосом призводить до змін морфологічних, анатомічних і фізіологічних, а також господарсько цінних ознак і властивостей.

Листки у тетраплоїдів великі, товсті, більш округлої форми з гофрованою поверхнею. Черешки у них короткі, товсті, більше нахилені до землі, тому розетка листків приземкувата і краще затінює ґрунт. Коренеплоди менше витягнуті в довжину. Тетраплоїдні насінники за зовнішнім виглядом також відрізняються від диплоїдних. Листки у них більші, квітки великі і розміщені на квітконосному пагоні на більшій відстані одна від одної. Пилкові зерна крупніші, кількість пор на сферичній поверхні пилку у них набагато більша. Плоди великі з сильно розвиненим оплоднем.

У тетра- і триплоїдів збільшуються розміри клітин паренхіми листків, продихів, діаметр клітин міжкільцевої паренхіми коренеплоду. Збільшення клітин міжкільцевої паренхіми супроводжується підвищенням цукристості, що свідчить про порушення звичайних кореляцій, які спостерігаються в межах диплоїдних сортів.

На основі цих форм селекціонерами створюються різноманітні сорти і гібриди. Кожний з них може бути представником різних екотипів, але всі вони мають специфічні ознаки екологічного, морфологічного, цитологічного і генетичного порядку, які визначають різновидність.

Розрізняють такі характерні ознаки різновидностей: кількість хромосом у соматичних клітинах (плоїдність), будову суплідь (плідність) і будову квітки (двостатеві або стерильні).

З урахуванням цих ознак І.Я. Балков (1978) запропонував таку класифікацію різновидностей цукрових буряків:

- var. *digamoscarpa* m. – буряки цукрові, диплоїдні ($2n = 18$), зрослоплідні, фертильні за пилом;

- var. *dichoricarpa* m. – буряки цукрові, диплоїдні ($2n = 18$), роздільноплідні, фертильні за пилом;

- var. *tetragamoscarpa* m. - буряки цукрові, тетраплоїдні ($2n = 36$), зрослоплідні, фертильні за пилом;

- var. *tetrachoricarpa* m. - буряки цукрові, тетраплоїдні ($2n = 36$), роздільноплідні, фертильні за пилом.

Поділ на різновидності цукрових буряків значно спрощує опис вихідних матеріалів, сортів і гібридів у процесі селекційно-насінницької роботи.

Класифікація сучасних форм буряків з урахуванням різновидностей зображена на рис. 1. Пунктирними лініями позначені можливі різновидності в межах інших груп чи видів.

Особливості індивідуального розвитку цукрових буряків. Цукрові буряки відрізняються від більшості польових культур особливостями росту і розвитку, які необхідно враховувати при їх вирощуванні. За нормальних умов вегетації цикл індивідуального розвитку (період від проростання зародка до утворення нового насіння) цукрових буряків відбувається протягом двох вегетаційних періодів. Протягом першого вегетаційного періоду утворюється потовщений корінь (коренеплід) з прикореневою розеткою листків, а в другому – на рослині виникають квітконосні пагони, настає цвітіння і плодоутворення. Саме тому цукрові буряки належать до дворічних рослин. Однак коренеплід цукрових буряків залишається в життєдіяльному стані і може формувати плодоносні пагони не лише на другому році, а й у наступні 6-7 років і пізніше. Не всі закладені в головці коренеплоду бруньки починають рости на другому році. Частина їх залишається в сплячому стані протягом кількох років життя. Цю властивість використовують у селекції і при безвисадковому насінництві.

Зазначені біологічні особливості цукрових буряків свідчать про багаторічну життєдіяльність цієї рослини. Життєдіяльним залишається лише коренеплід, а квітконосні пагони, які виникають з бруньок головки, завжди однорічні. Кожний пагін спочатку проходить фазу вегетативного росту і на ньому утворюються листки. Потім він переходить у фазу репродукційного розвитку і після утворення насіння засихає та відмирає.

Це властиве трав'янистим рослинам, до яких належать цукрові буряки.

Не слід змішувати поняття „цикл розвитку” і „довговічність рослини”. Коли розвиток цукрових буряків прискорений, квітконосні пагони і насіння можуть утворюватися уже на першому році вегетації, а коли він відбувається повільно, цвітіння і плодоутворення настають лише на третьому році і пізніше.

Утворення на рослині цукрових буряків на першому році життя квітконосних пагонів називається цвітущістю. Цвітущість у першій половині вегетаційного періоду називають *ранньою*, а в другій – *пізньою*.

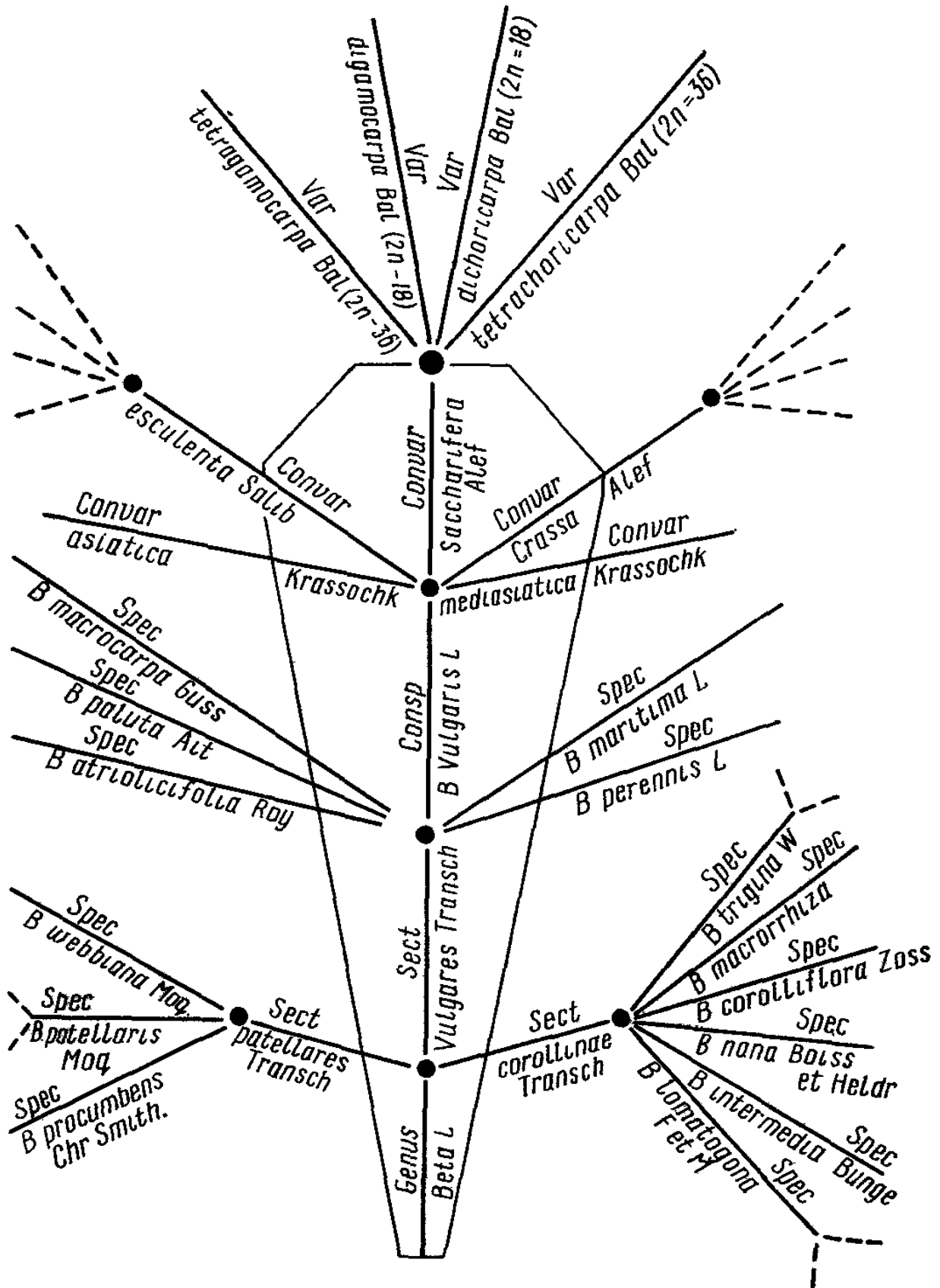


Рис. 1. Сучасні форми цукрових буряків і їх місце в класифікації роду *Beta*.

Рослини, які не утворюють на другому році життя квітконосних пагонів, називаються „лінивцями” („упрямцями”).

Генетичні задатки до цвітушності реалізуються під впливом зміни водного і, особливо, температурного та світлового режимів. Масове з'явлення цвітушних біотипів спостерігається у вологі роки. Схильність до прискореного утворення квітконосних пагонів при низьких температурах пов'язують з південним походженням культурних форм буряків. Затримка вегетації внаслідок посухи і наступне сильне зволоження також сприяють масовій появі цвітушності.

Крім температури і умов зволоження ґрунту на збільшення кількості цвітушних рослин впливають одностороннє азотне живлення, зменшення густоти насадження рослин, освітлення та інші фактори. Особливо прискорює розвиток рослин буряків дія зазначених факторів на сформований проросток і в більш пізній період.

Найбільш ефективним способом зменшення цвітушності в посівах цукрових буряків є використання стійких до неї сортів і гібридів.

Появу „лінивців” більшість дослідників пов'язують з недостатньою кількістю вологи у коренеплодах і ґрунті, пошкодженням головки під час збирання, підмерзанням та іншими причинами. При низькій відносній вологості повітря і вологості ґрунту менше 40% НВ квітконосні пагони майже не утворюються, різко збільшується кількість „лінивців” і при пізньому садінні висадків. Основними заходами боротьби з появою „лінивців” є запобігання підв'ялюванню і пошкодженню коренеплодів під час збирання і садіння, а також дотримання режиму зберігання протягом зими.

Корені цукрових буряків здатні видозмінюватися в органи нагромадження резервних речовин. Утворення масивної паренхіми в коренях пов'язане із здатністю їх рости в товщину. Ця особливість коренів цукрових буряків і лежить в основі їх назви – коренеплоди. В агрономічній практиці під цією назвою об'єднують трав'янисті рослини різних ботанічних родин, у яких верхня частина головного кореня разом із його шийкою (гіпокотилем) і головою (епікотилем) складають єдине тіло, здатне потовщуватися в результаті посиленого утворення провідних і запасальних тканин.

В онтогенезі цукрових буряків розрізняють періоди і фази росту та розвитку рослин. На першому році життя виділяють наступні періоди: 1) від висіву насіння до появи сходів; 2) укорінення сходів і підготовка до утворення справжніх листків; 3) наростання листків і кореневої системи; 4) максимальне наростання коренеплодів; 5) інтенсивне накопичення в коренеплодах цукру.

Виходячи із морфологічних особливостей цукрових буряків, М.І.Орловський встановив на першому році їх життя фазу *проростання*, „*вилочки*”, *потім фази першої, другої, третьої, четвертої і п'ятої пар справжніх листків, змикання листків у міжряддях, розмикання листків у міжряддях і настання технічної стиглості*.

На другому році життя виділяють наступні фази: *розетка листків, утворення квітконосних пагонів, бутонізація, цвітіння, зав'язування і наливання насіння, дозрівання насіння*.

Проходження фаз росту і розвитку рослин пов'язано з органоутворювальними процесами. Зовні вони інколи малопомітні, але знання їх має велике значення для біологічного контролю за формуванням високих врожаїв коренеплодів і насіння.

В.Т.Красочкін розрізняє 12 етапів органогенезу в індивідуальному розвитку цукрових буряків (рис. 2).

I етап характеризується наявністю недиференційованого конуса наростання у вигляді відносно плоского горбка між двома сім'ядолями. Тривалість етапу залежить від температури і вологості ґрунту. Після утворення зачатків справжніх листків (у середньому через 5-7 днів після з'явлення сходів) настає II етап розвитку.

На II етапі в звичайних умовах рослини перебувають до кінця першого вегетаційного періоду. Основа конуса наростання значно розширюється і перетворюється на головку коренеплоду. Міжвузля не ростуть, тому листки розмішуються дуже зближено. У пазухах окремих розеткових листків закладаються конуси наростання другого порядку, зачатки майбутніх бічних пагонів. Коренеплід починає формуватися з другої половини літа, коли асиміляційний апарат достатньо розвинений.

У більшості районів країни III етап проходить у період зберігання коренеплодів у другій половині зими. Спочатку збільшується конус наростання і він витягується, а потім сегментується зачаткова вісь суцвіття. Основною умовою проходження цього етапу є вплив знижених температур протягом 60 і більше днів. Вплив знижених температур на рослини у польових умовах скорочує тривалість третього етапу на 5-10 днів (явище „цвітущості”).

IV етап росту і розвитку настає в період зберігання коренеплодів, наприкінці лютого – на початку березня. У пазухах зачаткових прилистків формуються лопаті суцвіття і починають розвиватися пагони першого порядку. До кінця етапу на лопатях суцвіття утворюються квітконосні горбки.

V етап починається після садіння коренеплодів і нерідко спостерігається наприкінці періоду зберігання. Відбувається диференціація квіткових горбочків, виникають зачатки тичинок і маточки, потім закладається оцвітина, але вона не закриває пуп'янка.

На VI етапі розвитку з археспоріальних клітин у пиляках утворюються тетради, із яких розвиваються мікроспори. Квітконосний пагін росте посилено, а суцвіття – повільно (не виходять з покривних листків). За сприятливих для росту умов на головках коренеплодів розвиваються сплячі бруньки і формуються додаткові квітконосні пагони.

VII етап характеризується посиленням ростом усіх частин квітконосного пагона, суцвіття і квітки.

На VIII етапі суцвіття і квітки досягають остаточних розмірів і форми. У пиляках дозрівають пилкові зерна. Квітконосні пагони досягають довжини 80-150 см.

IX етап – цвітіння і запліднення.

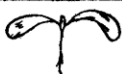
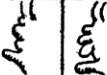
Фази розвитку і стан органів рослини		Етапи органогенезу	
Фаза сем'ядолеи		I Недиференційований конус наростання	
Початок розвитку справжніх листків		II Диференціація зачаткового стебла і закладання пазушних бруньок	
Розвиток листкового апарату			
Доросла рослина буряків на першому році життя			
Коренеплід буряків при викопуванні		III ₁ Початок витягування конуса наростання	
Коренеплід буряків у сховищі		III ₂ Сегментація осі головного суцвіття	
Утворення бічних лопастей в суцвітті		IV Формування квіткових бугорків	
Зачаткова квітка		V Формування окремих квіток	
Формування археспоральної тканини			
Окрема квітка		VI Формування елементів квітки	
Тичинка			
Коренеплоди в сховищі			
Рослина на другому році життя (розвиток квітконоса)		VII Ріст суцвіття і окремих квіток	
Розкритий бутон		VIII Формування суцвіття і бутонів	
Суцвіття		IX Квітуча рослина на другому році життя	
Розкритий бутон			
Плід			
Насіннина		X XII Формування і розвиток насіння	

Рис. 2. Етапи органогенезу цукрових буряків (за В.Т.Красочкіним).

Х - ХІІ етапи характеризуються формуванням плодів, розвитком і дозріванням у них насіння.

Завдання:

1. Ознайомитися з ботанічною класифікацією цукрових буряків.
2. Вивчити особливості біології цукрових буряків.
3. Ознайомитися з етапами органогенезу цукрових буряків (за В.Т.Красочкіним) та фазами їх росту і розвитку (за М.І.Орловським).

Контрольні запитання

1. Класифікація буряків по В.П.Зосимовичу.
2. Охарактеризуйте класифікацію різновидностей та гібридів цукрових буряків залежно від вихідних компонентів за І.Я.Балковим.
3. У чому проявляються відхилення від нормального циклу розвитку рослин буряків?
4. Заходи боротьби із „цвітушністю” і „лінивцями”.
5. Охарактеризуйте фази росту і розвитку буряків першого та другого років життя.

Тема 2: БУДОВА КВІТКИ І СУЦВІТТЯ. БІОЛОГІЯ ЦВІТІННЯ ТА УТВОРЕННЯ НАСІННЯ

Мета заняття: вивчити будову квітки; ознайомитися із типами стерильності пилку; розглянути і порівняти квітки із фертильним та стерильним пилком; ознайомитися із особливостями цвітіння насінників.

Матеріали та обладнання: квітконосні пагони рослин одно- і багатонасінних цукрових буряків диплоїдних та тетраплоїдних форм, пагони рослин із ЦЧС у період цвітіння – початку побуріння плодів, живі або заспиртовані квітки різних форм цукрових буряків, розбірні дошки, препарувальні голки, пінцети, лупи, мікроскопи, скальпелі, леза, таблиці, плакати, муляжі, гербарний матеріал, графопроєктор, фолії.

Зміст заняття. Власне насінина цукрових буряків представляє собою ембріональну рослину, яка розвивається з насінного зачатка після запліднення. Інформація, що закодована в ДНК батьківських гамет, визначає не лише форму і максимальну продуктивність рослини, але й межі умов зовнішнього середовища, в яких може проявитися продуктивність.

З практичної точки зору важливим є не тільки знати будову плоду і насінини в їх сформованому, зрілому стані, але й розуміти, які біологічні процеси впливають на утворення і розвиток цих органів. Саме тому великого значення набуває вивчення будови і анатомо-біологічних особливостей квітки, з якої вони виникають.

Будова квітки

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



Рис. 3. Частини квітконосних пагонів цукрових буряків:
а - однонасінних: б - багатонасінних.

Квітконосний пагін являє собою тип складного суцвіття – нещільний пониклий колос.

У цукрових буряків квітка двостатева, п'ятірного типу (рис. 4). Оцвітина проста, чашечкоподібна, роздільнопелюсткова, складається із 5 зелених листочків. П'ять тичинок (андроцей) розміщуються навпроти листочків оцвітини, верхівки яких прикривають їх у вигляді ковпачків. Пиляки направлені всередину квітки. Маточка (гінецей) утворена трьома плодолистиками, що не повністю зрослися. Верхівки плодолистиків утворюють трилопатеву приймочку, вкриту сосочками.

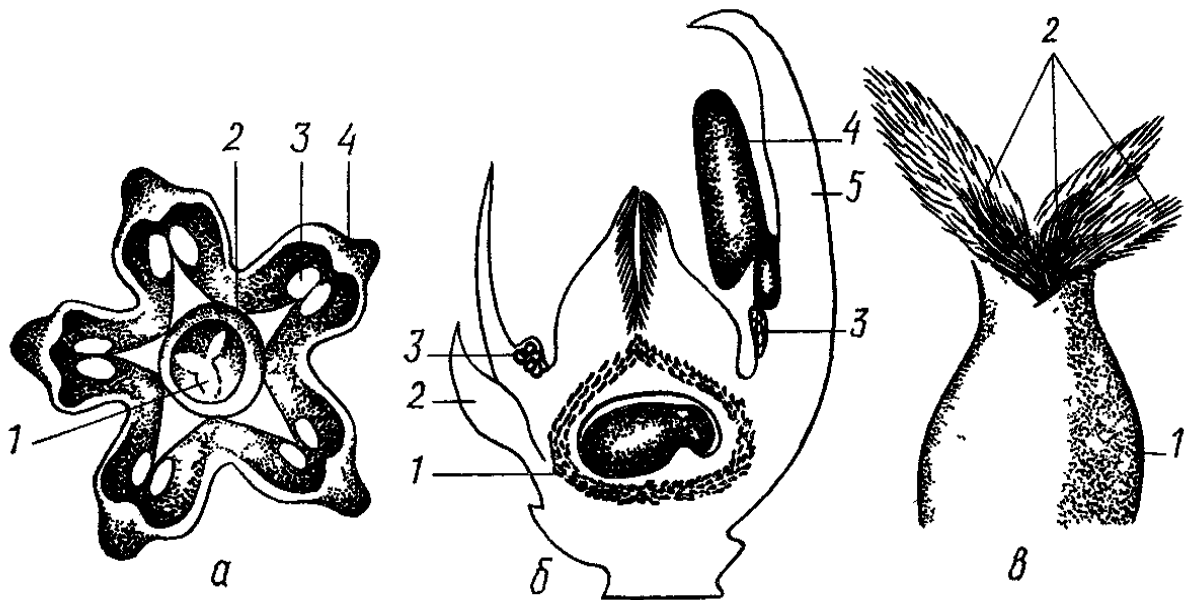


Рис. 4. Будова квітки цукрових буряків:

а – окрема квітка (1 – трилопатева приймочка, 2 – зав'язь, 3 – тичинки, 4 – чашолистки); *б* – квітка в бруньці (1 – кристалоносний шар зав'язі, 2 – приквітки, 3 – залозовий горбик, 4 – тичинка, 5 – чашолистик); *в* – зав'язь і приймочка (1 – зав'язь, 2 – трилопатева приймочка).

Всередині маточки проходить порожнистий канал, що з'єднується із порожниною зав'язі. Стінки каналу вкриті такими ж сосочками, як і приймочка, але коротшими. Квітка має одногнізду зав'язь, рідше – двогнізду.

Формула квітки типової $P_5A_5g_3$. Інколи зустрічаються відхилення від нормальної будови квітки. Кількість тичинок і пелюстків оцвітини може коливатися від 4 до 15, плодолистків – від 2 до 5.

Рослини із цитоплазматичною чоловічою стерильністю за зовнішніми ознаками відрізняються від звичайних фертильних насінників насамперед будовою квітки. За 3-5 днів до розкриття квітки на поперечному розрізі пуп'янка добре видно непоказні блідо-зелені із вдавленими всередину стінками недорозвинені пиляки. При натисканні лезом бритви пуп'янки мнуться, розріз виходить досить рваним, пилкові зерна не висипаються. Пиляки фертильних рослин після розкриття квітки звичайно світло-жовтого кольору, добре виповнені, мішкоподібної (з повздовжніми перетяжками) форми. Пиляки стерильних за пилом рослин менші за розміром, зморшкуваті, інколи шкірясті, білі, часто швидко темніють (рис. 5). 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, створюється враження сильного цвітіння. Такі насінники добре помітні вранці і ввечері.

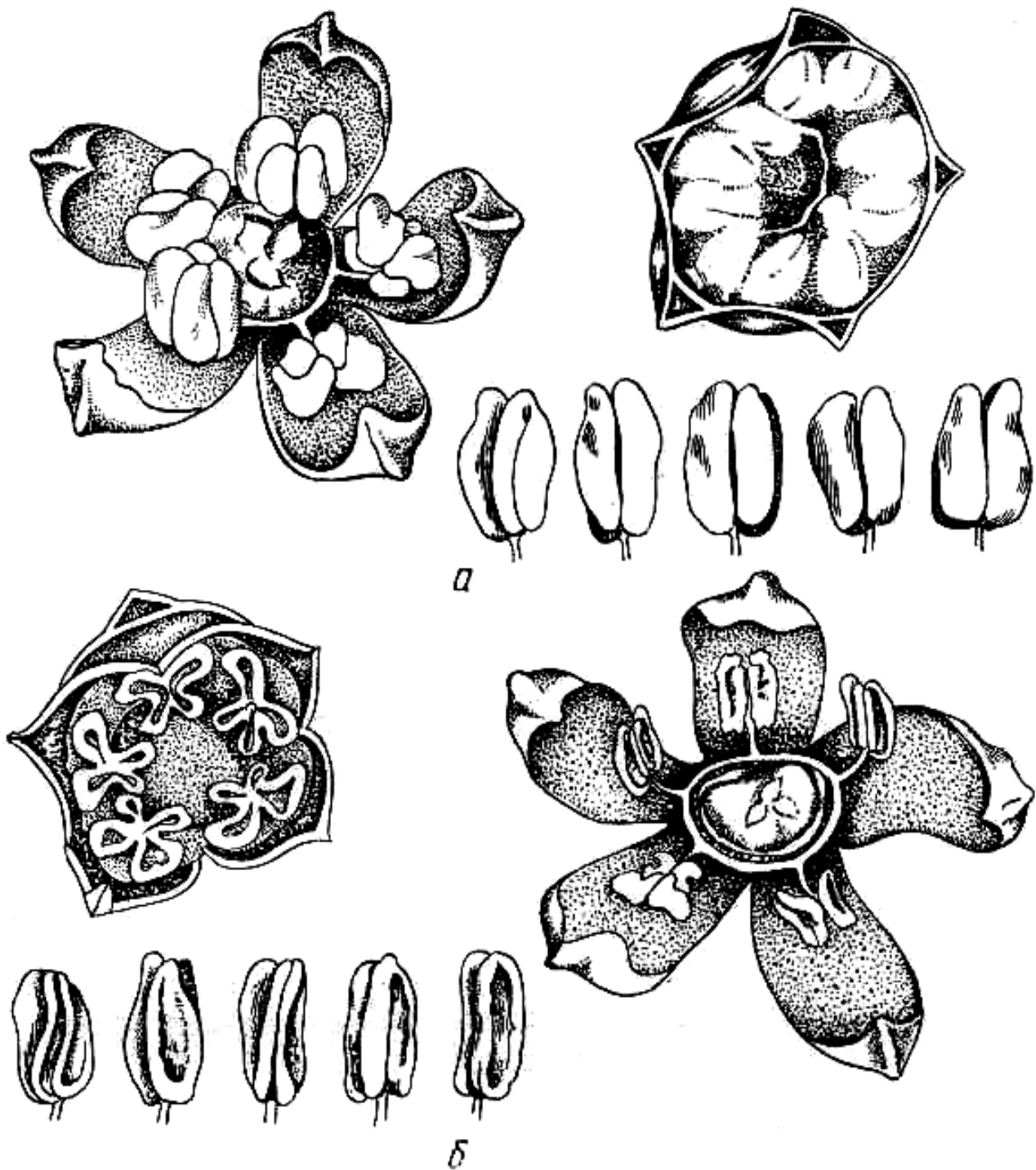


Рис. 5. Квітка, пуп'янок в розрізі і пиляки:

a – фертильної рослини; *б* – рослини з повністю стерильним пилком.

Н.Є.Зайковська виділяє **3 типи стерильності пилку**.

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

Рослини **другого типу стерильності** відрізняються жовтуватими пиляками, які також не розтріскуються і не пилять. Пилок стерильний, однопелюстковий, розмір від 1/2 до 2/3 розміру нормального.

У рослин **третього типу стерильності** пилок напівстерильний (суміш пилку стерильного і фертильного у різних співвідношеннях). При великій домішці нормального пилку рослини називаються напів-фертильними; вони мають жовті пиляки, які можуть трішки пилити.

Біологія цвітіння і утворення насіння

Цвітіння у цукрових буряків характеризується явно вираженою циклічністю. Найбільш інтенсивне цвітіння спостерігається із 7 до 9 години ранку. Другий період інтенсивного цвітіння розпочинається із 14 години і триває до 16 години дня. Він значно поступається за інтенсивністю цвітіння перед першим. Зрідка, о 17-18 годині спостерігається ще один слабкий спалах цвітіння.

На початку цвітіння листочки оцвітини разом з тичинками розсуваються, охоплюючи пиляки своїми зігнутими верхівками, а потім звільняють їх. Через 30-50 хв. після початку розкривання пуп'янка пиляки розтріскуються по боках двома повздовжніми щілинами і пилок висипається всередину квітки вологими клубочками, які спочатку підсихають, а потім разносяться вітром і комахами. Через 3 год. пиляки стають порожніми і засихають. У спекотну погоду на залозовому кільці, що знаходиться в основі квітки, виділяються краплі нектару (триметиламіну), які надають сильного специфічного запаху висадкам, що цвітуть.

На другий і особливо на третій день приймочка значно збільшується, лопаті розгортаються, вигинаються і вона може приймати пилок. Розкриття квітки буряків регулюється залозовим кільцем і основою листочків оцвітини. Під час цвітіння посилюється надходження вологи у всі тканини квітки, але тканини, що спричиняють розкриття пуп'янків, поглинають значно більше води. Отже, всі явища, сукупність яких забезпечує цвітіння (розкривання пуп'янка, витягування тичинок, розтріскування пиляків, виділення нектару), зумовлюються надходженням у квітки вологи. Водночас дощова погода негативно впливає на запилення (1 мм опадів майже повністю видаляє з повітря пилок).

Буряки належать до перехреснозапильних рослин. Проте їм властиві 3 типи запилення: ***аутогамія*** – самозапилення в межах квітки; ***гейтеногамія*** – запилення в межах однієї рослини; ***ксеногамія*** – запилення пилом інших рослин.

В однонасінних буряків процес цвітіння проходить менш дружно, одночасно розкривається менше квіток, що дають невелику кількість пилку для запилення.

За період запилення на приймочку кожної квітки буряків потрапляє не менше 300-400 пилкових зерен. Яйцеклітина ж запліднюється лише одним пилковим зерном.

Тривалість цвітіння окремої квітки, що визначається свіжістю і діяльністю приймочки, може коливатися 3-6 днів. Цвітіння насінника може тривати від 3 тижнів до 1,5 місяця, а іноді й довше. У жарку погоду всі процеси відбуваються швидше, ніж у прохолодну. Особливості запилення у дощову погоду дуже змінюються – перехресне запилення уповільнюється, а самозапилення відбувається як звичайно.

Пилкові зерна починають проростати через 15 хв. після попадання на приймочку. При перехресному запиленні пилкові трубки досягають мікропіле протягом першої доби і запліднення настає наприкінці її – після розкриття квітки. У випадку самозапилення пилкові трубки ростуть на поверхні приймочки досить інтенсивно, але при попаданні в тканину маточки ріст їх уповільнюється. Окремі пилкові трубки протягом 8-9 днів встигають пройти всю довжину маточки і, поки зародковий мішок зберігає здатність до запліднення, досягають насінного зачатку. Швидкість росту пилкових трубок залежить від сумісності і самофертильності рослин.

У звичайних умовах через 3-8 год. після початку цвітіння відбувається подвійне запліднення – злиття одного спермія пилкової трубки з ядром яйцеклітини і другого – із ядром центральної клітини.

Процеси запилення і запліднення в усіх диплоїдних форм буряків подібні, але в однонасінних вони дещо уповільнені порівняно з багатонасінними. У тетраплоїдних форм усі процеси проходять значно повільніше.

Запліднення статевих клітин є тільки частиною всього процесу запліднення. Вміст численних пилкових трубок продовжує надходити до насінного зачатку, зародкового мішка і фізіологічно змінює їх тканини. Крім того, спермії проникають у вегетативні клітини, які оточують зародковий мішок, і також фізіологічно перетворюють їх. Такі клітини потім асимілюються зародком, що розвивається, і передають йому набуті властивості.

Інтенсивне запилення покращує процес утворення насіння, прискорює його розвиток і поліпшує його якість. Недостатнє запилення, зменшення тривалості цвітіння знижують продуктивність насіннєвих рослин (висадків) не тільки у поточному році, але й наступного покоління.

Усі процеси дозрівання зародка, перисперму і оболонок насінини відбуваються протягом 10-12 днів і лише після цього, на 20-30 день розвитку, насінина повністю формується і здатна проростати. Якщо в цей час до неї надходить волога, вона відразу проростає, що трапляється в дощову погоду прямо на насіннику.

У насінні цукрових буряків крім нормально сформованих плодів є і дефектні плоди. Найбільш сильно змінюється кількість недорозвинених плодів по рокам. У жаркі і засушливі роки під час цвітіння і дозрівання їх буває до 50%. Крім того, на якість насіння впливають агротехнічні умови вирощування.

Насіння із різних частин гілок насінника значно відрізняється за всіма показниками якості. Так, наприклад, насіння із нижньої частини гілок найбільш велике і ваговате, має найвищу схожість. Насіння із середньої частини трішки поступається йому по якості, а із верхівок гілок насіння дрібніше і має низьку схожість.

Врожайність насіння значною мірою залежить від обсіменіння висадків, тобто кількості плодів, що зав'язалися на насіннику. Вона обумовлюється низкою ознак, у тому числі кількістю плодоносних 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 відношення кількості плодів, що зав'язалися, до кількості квіток на насіннику (у %). У однонасінних форм буряків вона становить від 87 до 100%. Зав'язування плодів і схожість насіння взаємопов'язані. Підвищення ступеня зав'язування плодів збільшує врожайність і поліпшує посівні якості насіння.

ХІД РОБОТИ.

Заняття проводиться у лабораторних умовах. У добре розвинутій квітці за допомогою лупи розглядають складові частини. Звертають увагу на розміщення чашолистиків, верхня частина яких у вигляді ковпачків прикриває тичинки. Розміщення тичинок відносно трилопатевої приймочки маточки добре помітно після відривання чашолистиків. В основі листочків оцвітини під мікроскопом знаходять залозисте кільце із клітинами, що мають потовщені оболонки. Такі клітини посилено засвоюють вологу, що регулює розкриття квітки. Квітку схематично замальовують і показують складові частини.

При розгляді квіток у рослин із ЦЧС лезом бритви розрізають пуп'янки. Звертають увагу на розмір, зовнішній вигляд і колір пиляків. Визначають тип стерильності. Знаходять в квітці гніцей із трилопатевою приймочкою. Звертають увагу на те, що листочки оцвітини прикріплені посередині зав'язі приймочки. Отже, ця квітка із напівнижньою зав'яззю. Далі за допомогою препарувальних голочок відділяють від квітки приймочку, розглядають і схематично замальовують зав'язь.

Роблять візуальний порівняльний аналіз квітконосних пагонів різних форм і сортів цукрових буряків за рівномірністю розміщення, розмірами квіток і плодів залежно від місця розміщення їх на материнській рослині.

Ступінь зав'язування плодів на насінниках визначають тоді, коли більшість плодів вже сформувалася, пустоцвіт добре помітний, а рослини мають ще компакту форму. Таким періодом є початок побуріння плодів.

На одностеблених насінниках першого типу беруть три відрізки по 10 см в таких місцях: один – на центральному пагоні на 4-5 см вище листка кріплення верхнього пагона другого порядку і два – на двох верхніх пагонах другого порядку. На насінниках другого типу беруть один відрізок на центральному пагоні вище кріплення пагону другого порядку, два інших – на пагонах другого порядку, що відгалужуються від центрального стебла в середній його частині. На насінниках третього типу один відрізок береться на пагоні першого порядку вище кріплення верхнього пагону другого порядку, два інших – на пагонах другого порядку інших стебел.

При відбиранні відрізків перевага надається пагонам другого порядку, тому що на них знаходиться основна кількість плодів (60-70%). На кожному відрізку довжиною 10 см підраховують кількість плодів, що зав'язалися, і кількість пустоцвіту. Дані заносять до відповідної таблиці 1.

1. Визначення ступеня зав'язування плодів

Сорт, гібрид, форма	Номер насінника, ділянки	Десятисантиметрові відрізки			Загальна кількість	X (середнє)	Кількість плодів, що зав'язалися, %
		перший	другий	третій			
Український ЧС 70	1	26/10	24/7	25/8	75/25	25/8	68
	2						
	3						
	4						

Дані підрахунків записують дробом – у чисельнику сума плодів і пустоцвіту, а у знаменнику – кількість пустоцвіту (плодів, що не зав'язалися).

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

Завдання:

1. Розглянути квітку, замалювати її і показати складові частини. Особливу увагу звернути на розміщення тичинок по відношенню до чашолистиків і трилопатевої приймочки у різних квіток.

2. Проаналізувати будову і замалювати квітку із ЦЧС. Охарактеризувати типи стерильності.

3. Замалювати розріз зав'язі квітки після запліднення і показати, із яких частин зав'язі утворюються в подальшому складові плоду і насінини.

4. Розглянути квітконосні пагони, визначивши, як рівномірність розміщення квіток, розміри і розвиток квіток та плодів залежать від розміщення їх на материнській рослині. Визначити ступінь зав'язування плодів.

Контрольні запитання

1. Яка формула квітки цукрових буряків?
2. Охарактеризуйте типи стерильності.
3. Що таке аутогамія, гейтеногамія і ксеногамія?
4. Як впливають погодні умови на цвітіння і запилення висадків?
5. Що таке ступінь зав'язування плодів?

Тема 3: БУДОВА СУПЛІДДЯ, ПЛОДА І НАСІНИНИ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

Мета заняття: ознайомитися і вивчити будову супліддя, плода і насінини цукрових буряків; розглянути анатомічну будову оплодня; визначити співвідношення між масою оплодня і масою власне насінини; ознайомитися із будовою зародка.

Матеріали та обладнання: сухе та намочене насіння різних форм і районованих сортів та гібридів цукрових буряків, розбірні дошки, шпателі, скальпелі, пінцети, лупи, бінокюляри, предметні скельця, ваги аналітичні, препарувальні голки.

Зміст заняття. Будова плода і супліддя. Цукрові буряки – дворічна культура. В перший рік життя вони формують коренеплоди із розеткою листків, а на другий рік в результаті цвітіння і запилення утворюють плоди.

Плодоутворення у буряків розпочинається тоді, коли в зародковому мішку насінневої бруньки після запліднення починається утворення зародка насінини. З других частин зародкового мішка і зародкової бруньки розвиваються тканини з резервом поживних речовин, а також оболонки, що покривають насінину.

В цей час в стінках зародка настають зміни – стінка перетворюється в так званий оплодень, який оточує насінину, що розвивається. В результаті цього і утворюються плоди цукрових буряків.

Окремий плід буряків у більшості наукових джерел називається горішком. О.О.Табенцький ботанічно правильно визначив плід буряків як однонасінну коробочку, оскільки вона розкривається завжди по точно визначеному контуру – скидається так звана кришечка. Зважаючи на все вище викладене, можна прийняти компромісне визначення плоду цукрових буряків і назвати його *перехідною формою від горішка до коробочки*.

Те, що ми в господарській практиці називаємо насінням цукрових буряків являє собою *плоди* цієї рослини. *Супліддя* ж, або їх ще називають *клубочки*, – це сукупність плодів, що зрослися між собою. Відповідно до кількості квіток, що зростаються, в кожному суплідді може бути декілька плодів. В кожному ж плоді міститься по одній насініні. В зв'язку з цим, в подальшому, при проростанні із одного супліддя з'являється декілька ростків, частіше всього 2-6, інколи 5-9. Про кількість плодів в суплідді судять по кількості кришечок.

В однонасінних буряків суплідь немає. Їх насіння представлене окремими плодами. Таким чином, в буряківництві насіння багатонасінних буряків називають супліддями, а однонасінних – плодами.

У багатонасінних буряків у процесі утворення клубочка квітки зростаються основами, в результаті чого після запліднення виникає монолітне тверде супліддя (рис. 6).

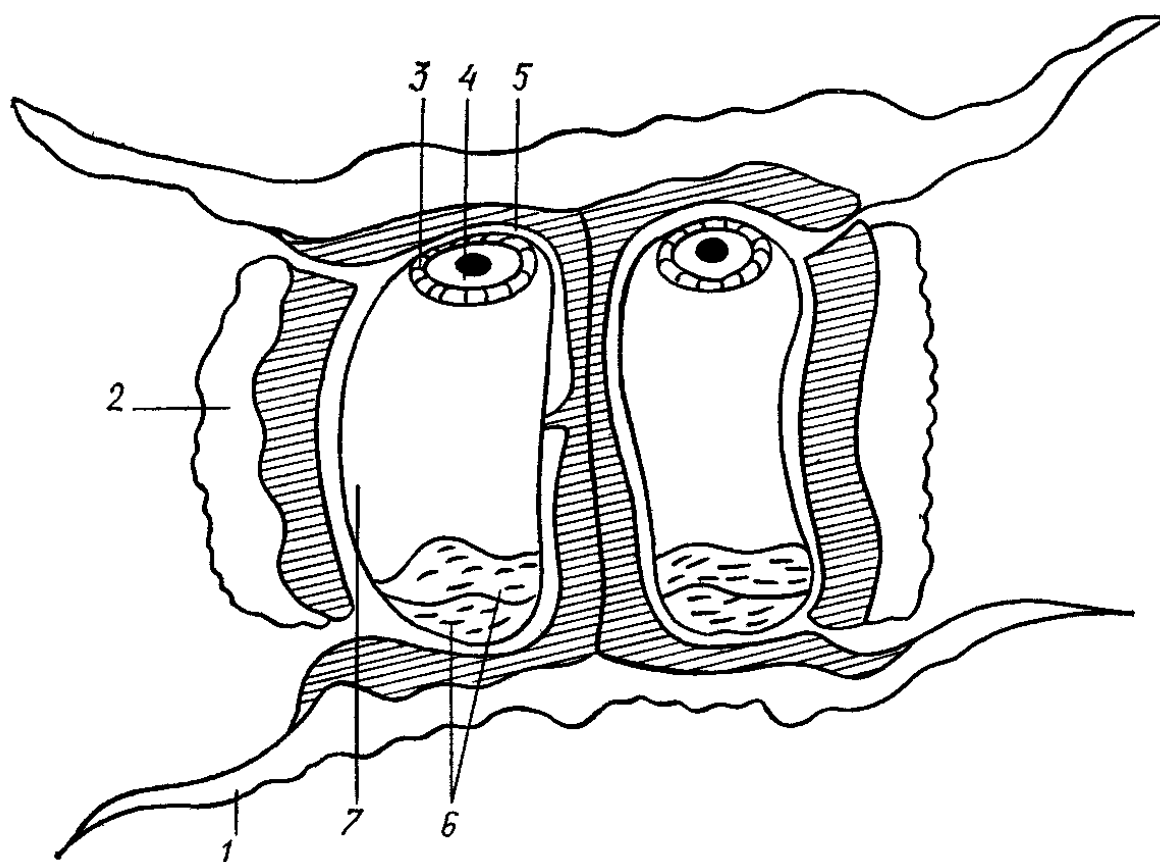


Рис. 6. Супліддя із двох плодів, що зрослися (розріз):

1 – засохлі чашолистки; 2 – кришечка; 3 – ендосперм; 4 – корінець; 5 – насінна оболонка; 6 – сім'ядолі; 7 – перисперм.

Між плодами в суплідді розвивається широкий прошарок паренхімної тканини з порівняно слабо здерев'янілими оболонками (рис.7). Такий зв'язок плодів у клубочку неміцний і вони розпадаються при штучному дробленні (сегментації) на однонасінні плоди. Трапляються супліддя, у яких паренхімного прошарку немає і оплодні суміжних плодів зростаються в загальну механічно міцну стінку. При цьому супліддя важко дробляться на окремі плоди або плоди при дробленні розломлюються.

В однонасінних буряків після запліднення поодинокі сидячих у пазухах прилистків квіток утворюються окремі плоди. Тому терміни «багатонасінні» і «однонасінні» буряки ботанічно неправильні. В селекції і насінництві застосовуються терміни *зрослоплідні* і *роздільноплідні* буряки.

Однонасінні плоди у багатонасінних сортів буряків зустрічаються на кінцях бокових периферійних квітконосних пагонів. І навпаки, у однонасінних сортів буряків у основі головних квітконосних пагонів зав'язуються багатонасінні супліддя.

Плоди та супліддя у цукрових буряків різні по формі та розмірам. Діаметр звичайних суплідь коливається від 2 до 5 мм.

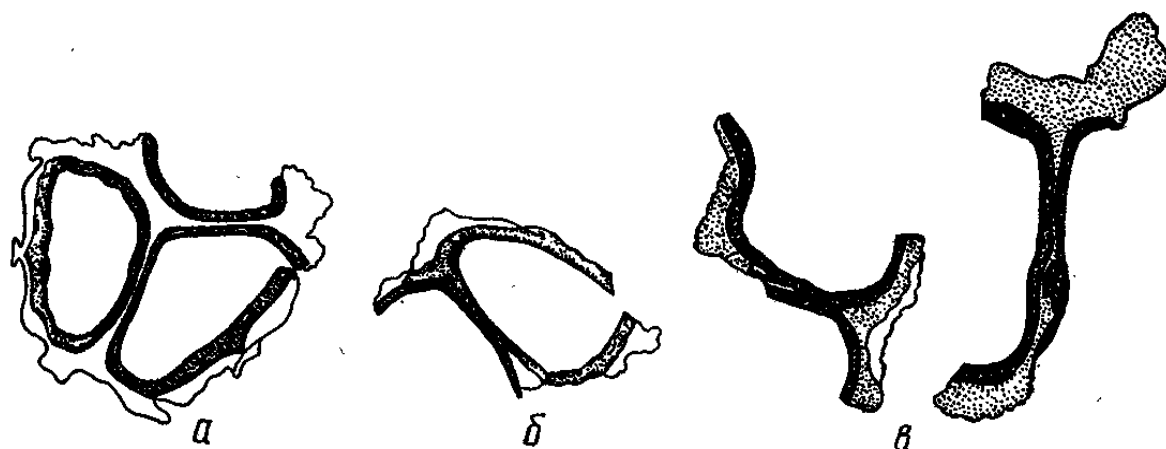


Рис. 7. Супліддя:

a – із широким прошарком паренхіми;

б, в – із склеренхіматизованою паренхімною тканиною

У виробництві, при сівбі фабричних цукрових буряків, використовують насіння двох посівних фракцій:

- *перша фракція* – насіння діаметром 3,5-4,5 мм;
- *друга фракція* – насіння діаметром 4,5-5,5 мм.

Розміри насіння залежать від сорту. Багатонасінні сорти, як правило, мають насіння (плоди) більш крупне, а однонасінні – більш дрібне. У сортів урожайного напрямку супліддя або плоди крупніші, ніж у сортів цукрового напрямку.

Розміри бурякового насіння залежать також від зовнішніх умов їх вирощування. В буряковому насінництві розрізняють супліддя або плоди

- *крупні*, які мають масу 1000 більше 20 г;
- *середні* - масою від 15 до 20 г;
- *дрібні* - менше 15 г.

Будова оплодня. Анатомічні і фізіологічні зміни в насінному зачатку після запліднення, а також зміни в зав'язі призводять до утворення 3 частин плода: *оплодня, зародка і перисперму*.

Власне насінина знаходиться в оплодні, який складається з *гнізда плода і кришечки* (рис. 8).

Гніздо – це нижня частина плода, в якій розміщується насінина. Воно утворилося, за рахунок плодолистиків і квітколожа. Плодолистки верхньої половини зав'язі засихають і утворюють суцільне склепіння над насінням. Контур кришечки плода такий самий, як і контур насінини з загостреним кінцем, яка розміщується під нею; з внутрішнього боку кришечка має вдавлений відбиток тіла насінини, а із зовнішнього — випукла з лопатями приймочки, які засохли.

Внутрішні шари клітин гнізда і кришечки, які межують з порожниною зав'язі, перетворюються в типову склеренхімну тканину. Зовнішні залишаються паренхімними, а верхні шари оплодня мають паренхіму крупноклітинну (рис. 9).

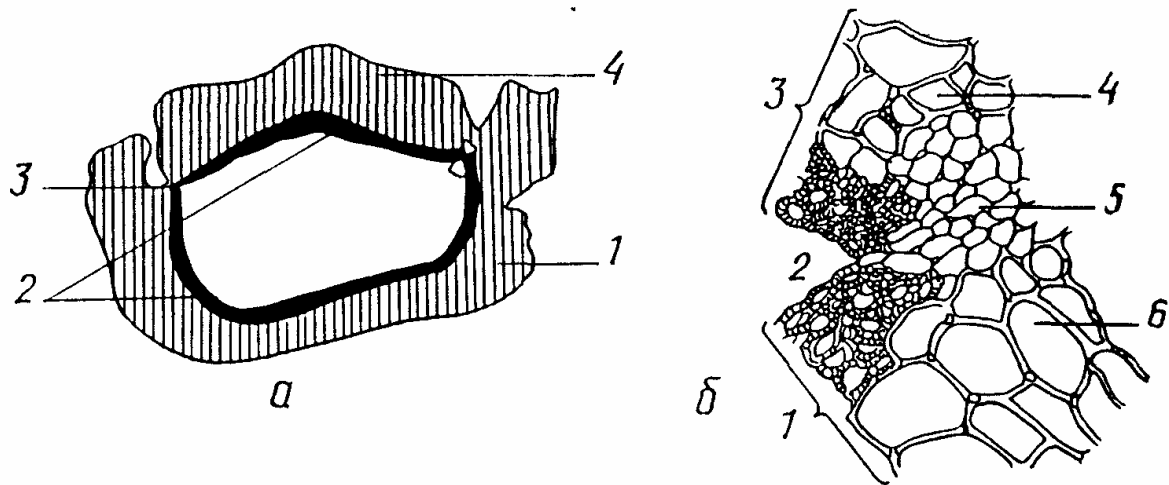


Рис. 8. Будова оплодня:

a – схема розрізу плода (1 – гніздо, 2 – склеренхімна тканина, 3 – відокремлюючий шар, 4 – кришечка); *б* – відокремлюючий шар (1 – гніздо плода, 2 – склеренхімний шар, 3 – кришечка, 4 – паренхімна тканина, 5 – відокремлюючий шар, 6 – паренхімна тканина).

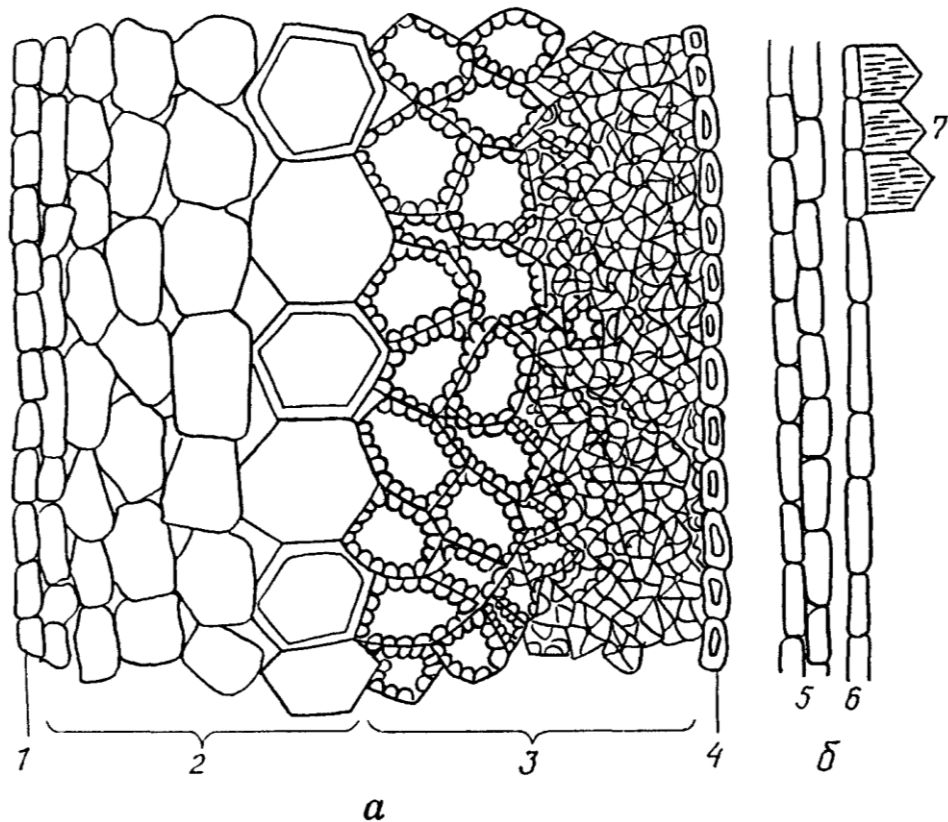


Рис. 9. Анатомічна будова оплодня (*a*) і насінних оболонок (*б*) :

1 – зовнішня шкірка; 2 – паренхімні клітини; 3 – склеренхімні клітини, що забезпечують міцність оплодня; 4 – внутрішня шкірка; 5 – зовнішня насінна оболонка; 6 – внутрішня насінна оболонка; 7 – клітини внутрішньої насінної оболонки, які представлені в плані.

Між гніздом і кришечкою плода диференціюється дрібноклітинна паренхіма з різним ступенем здерев'яніння. Ця тканина є ніби перешийком між кришечкою і гніздом плода і водночас – відокремлюючим шаром, який має велике значення для розкривання плода. При набряканні або підсиханні оплодня клітини відокремлюючого шару неоднаково деформуються порівняно з клітинами гнізда і кришечки плода. В результаті цього з'являються розриви і послаблюється міцність зв'язку кришечки з гніздом. Тому зародковий корінчик при проростанні насіння піднімає і скидає кришечку.

Будова оплодня звичайних і голонасінних буряків. У практиці буряківництва розрізняють звичайні і так звані голонасінні буряки (рис.10).

Назва голонасінні буряки із ботанічної точки зору невірна, бо нічого спільного із голонасінністю у покритонасінних рослин немає.

У голонасінних буряків квітколоже квітки в процесі плодоутворення розвивається більше в діаметрі, ніж у висоту, а у звичайних навпаки — більше у висоту, ніж у діаметрі. Це призводить до утворення у голонасінних буряків порожнини гнізда блюдцеподібної форми, а у звичайних плодів — сферичної. Крім того, кришечка плодів голонасінних буряків дещо виступає над краями гнізда, а у звичайних вона заглиблена. У зв'язку з цим засихання оплодня у звичайних плодів призводить до його стискання і міцного затискування кришечки. У голонасінних буряків усихання стінок гнізда сприяє скиданню кришечки і випаданню насінини.

У виробничих умовах ця властивість призводить до випадання насіння з плодів у період збирання врожаю.

Подібне явище самовипадання насіння спостерігається в деяких диких видів буряків і меншою мірою у культурних сортів та гібридів.

В житті насінини оплодень виконує кілька функцій.

Насамперед він є механічно щільним і міцним футляром для маленької насінини. Оплодень захищає насінину від швидкого висихання, механічних пошкоджень і пошкоджень шкідниками, а певною мірою і від несприятливих змін температури.

Зовнішні паренхімні тканини оплодня разом з засохлими листочками оцвітини легко поглинають воду і водяну пару, що сприяє набряканню і проростанню насіння.

Характерно, що великі плоди при високій відносній вологості повітря менш гігроскопічні порівняно з дрібними плодами одного і того самого сорту. При низькій відносній вологості повітря меншу вологість мають дрібні плоди.

На долю оплодня у плодах диплоїдних буряків припадає 65-75% їхньої маси, а у поліплоїдних — не менше 75%. У більших плодів маса тканин оплодня (абсолютна і відносна) дещо більша, ніж у дрібних. Тому дрібні плоди при проростанні поглинають відносно менше води.

У літературі (О.Є.Максимович) є відомості, що в оплодні нагромаджуються речовини, які уповільнюють проростання насіння після формування їх на материнській рослині. Пояснюється це тим, що у буряків немає періоду післязбирального дозрівання насіння.

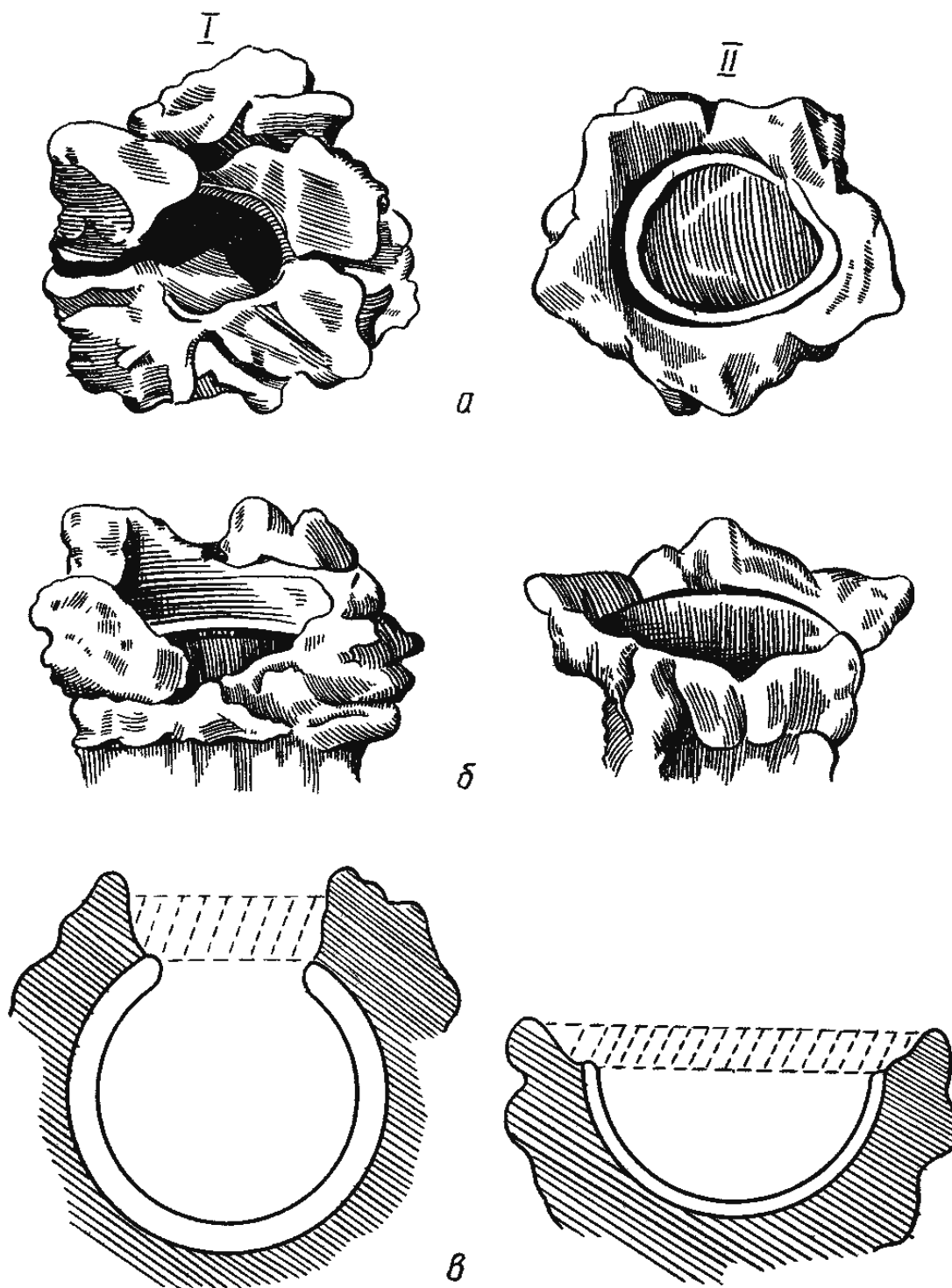


Рис. 10. Порівняльна морфологія плодів звичайних і голонасінних буряків:

I – гніздо плода звичайних буряків (а – вигляд зверху, добре помітна глибока сферична порожнина плоду; б – вигляд збоку, видно валик, що охоплює кришечку; в – схема будови плоду);
 II – гніздо плода голонасінних буряків (а – вигляд зверху; б – вигляд збоку, кришечка на охоплена тканинами; в – схематична будова плоду).

Потім фізіологічно активні компоненти цих речовин стимулюють проростання насіння. Про це свідчить більш висока енергія проростання насіння, замоченого у витяжці з оплоднів. Оплідень з його зовнішніми паренхімними тканинами часто є джерелом інфекцій, які спричиняють захворювання молодого проростка. Тому застосовується обов'язкове протравлювання плодів.

Гігроскопічність оплодня сприяє швидкому збільшенню вологості бурякового насіння при зберіганні. Це необхідно враховувати при підборі тари і складанні мішків у приміщеннях. Жорстка поверхня оплодня зменшує сипкість насіння, тому її частково видаляють шліфуванням. Шліфування, крім того, зменшує масу оплодня, від якої залежить кількість води, яка необхідна для проростання насіння, і швидкість проростання.

Зовнішній вигляд плода і стан насінини. Зовнішній вигляд плода є діагностичним показником стану насінини в ньому. Коли плід яскраво-зелений і м'який, зародок насінини лише починає формуватися, а нуцелус оформлятися в перисперм. Якщо плід починає втрачати яскраво-зелений колір і твердіє, але його ще можна здавити або проколоти голкою, - зародок досягає уже половини своїх розмірів. Водночас починають пігментуватися і насінні оболонки, а перисперм набуває желатиноподібної консистенції. Якщо колір плода стає світло-коричневим, а оплідень твердим і здавити або проколоти його не можливо, то у такому випадку зародок уже повністю сформований і ріст його закінчився. На цей час насінні оболонки забарвлюються в коричневий колір, а в периспермі спостерігається молочно-білий відтінок. Потім у забарвленні оплодня зникають зелені тони і з'являється остаточний коричневий колір, характерний для стиглих плодів. У цей час зовнішня насінна оболонка набуває вишнево-червоного забарвлення і блиску, що властиво здоровій насінині.

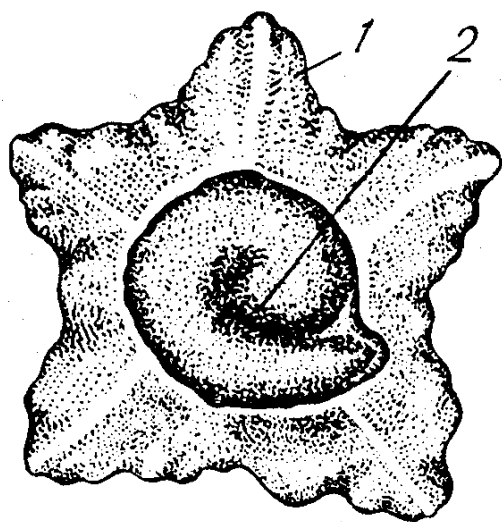


Рис.11. Плід буряків:

- 1 – гніздо оплодня;
- 2 – насінина.

Будова власне насінини. У гнізді

плода розміщується нирко-еліпсоподібна насінина з загостреним виступом, який являє собою корінчик (рис. 11).

Середня довжина насінини становить 2 мм, ширина – 1,5, товщина – близько 1 мм. Маса насінини 4–6 мг. Розміри і маса насінини залежать від сортових особливостей, місця розміщення на материнській рослині і умов вирощування. У суплідді багатонасінних буряків найбільшу масу і розміри має насінина, яка розвивається з першої квітки, найменші – з останньої. В однонасінних буряків власне насіння крупніше, ніж у багатонасінних.

Насінина складається із зародка, запасних поживних речовин (перисперму) та двох насінневих оболонок (внутрішньої і зовнішньої).

Зовнішня насіннева оболонка складається з двох рядів витягнутих продовгуватих клітин, що втратили ядра, тобто вона двошарова. Клітини нижнього шару легко руйнуються, чим пояснюється крихкість зовнішньої насінної оболонки. При пошкодженні насінини зовнішня оболонка відділяється, а внутрішня залишається. Зовнішня оболонка має темно-коричневий, або вишневий колір. В клітинах цієї оболонки міститься дубильна речовина – танин. По характерному специфічному блиску цієї оболонки судять про якість насіння.

Внутрішня насіннева оболонка, яка розміщується безпосередньо під зовнішньою, складається з кутуватих скорочених клітин, що розміщуються одним шаром. Ця оболонка кремового кольору. Прилягаючи безпосередньо до перисперму, вона служить при проростанні всмоктуючим органом. В клітинах цієї оболонки утворюються ферменти, які сприяють розчиненню крохмалю (рис. 12).

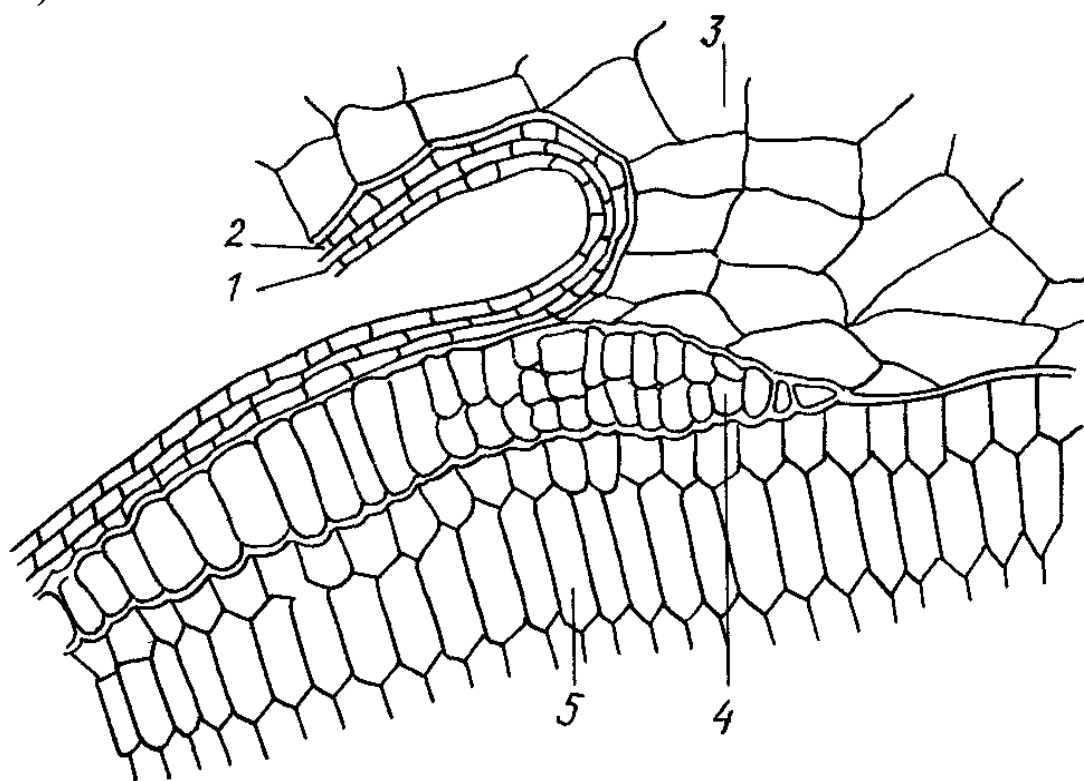


Рис. 12. Будова насінних оболонок:

1 – зовнішня насінна оболонка; 2 – внутрішня насінна оболонка; 3 – перисперм; 4 – ендосперм; 5 – паренхіма кори кореня.

Запасні поживні речовини в насініні буряків мають назву *перисперм*. Він відрізняється від інших тканин інтенсивно білим кольором і борошнистою структурою. *Перисперм* – це високоякісний крохмаль, який легко перетворюється на цукор.

Будова зародка. Зародок зігнутий у вигляді кільця і має сіруватий колір. У ньому виділяються три майбутніх вегетативних органи: дві сім'ядолі – майбутні

перші несправжні (сім'ядольні) листки буряків, зародковий корінь – майбутній орган для вбирання води і мінеральних поживних речовин з ґрунту та закріплення в ньому, меристематичний горбочок – меристематична верхівка стебла (рис. 13).

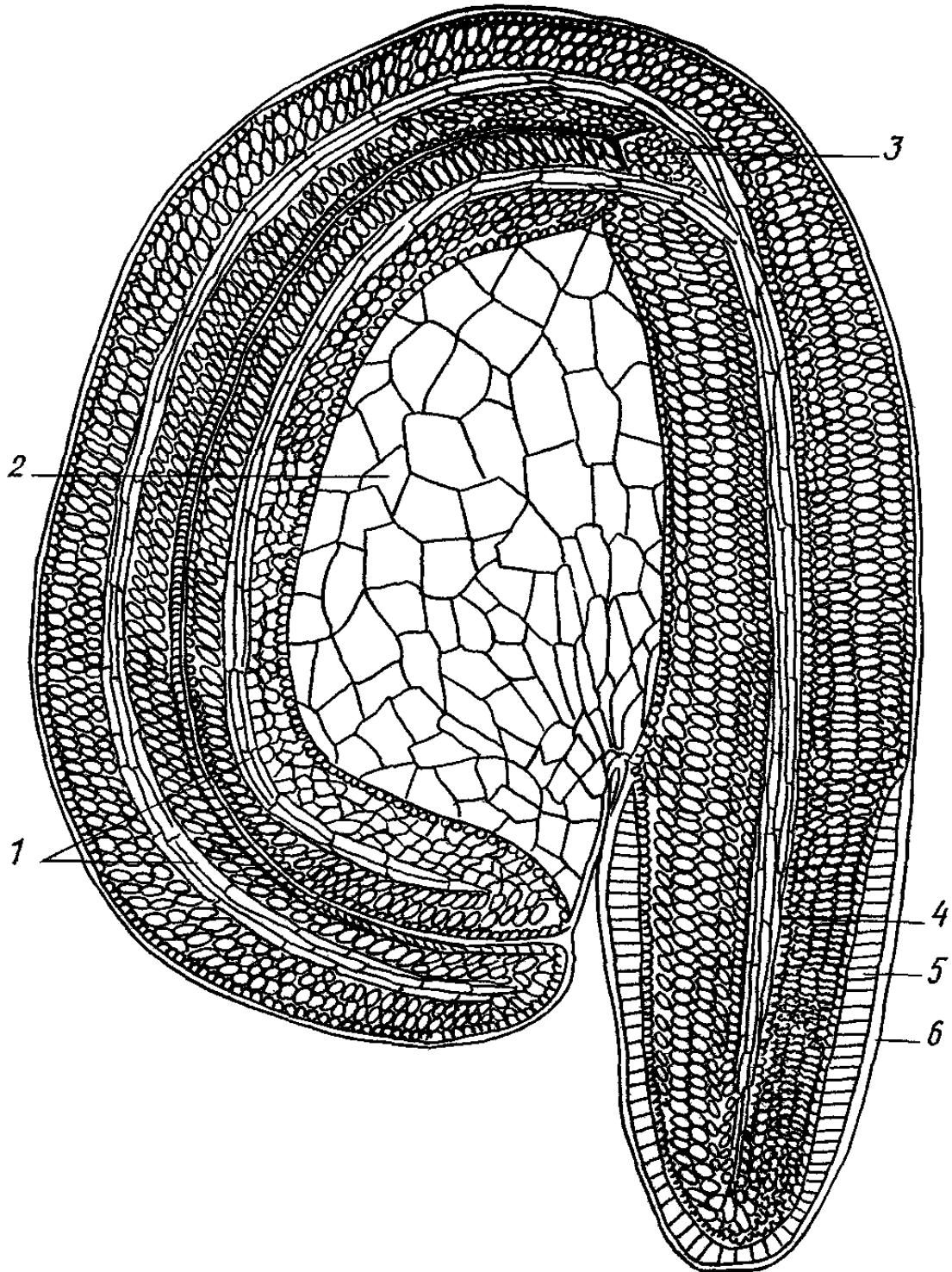


Рис. 13. Зародок буряків:

1 – сім'ядолі; 2 – перисперм; 3 – меристематична верхівка стебла (головки); 4 – корінець; 5 - ендосперм; 6 – насінна оболонка.

Зовнішня сім'ядоля межує з насінними оболонками, а внутрішня прилягає до перисперму і має велике значення для проростання насіння (пропускає поживні речовини для зародка, який розвивається) Диференціація тканин для виконання в майбутньому специфічних функцій є вже у зародку.

Довжина зародка від верхівки корінчика до верхівки сім'ядолей 2,5–3 мм. Більша половина його довжини припадає на сім'ядолі. Клітини зародка містять білок, жири, лецитини. Запасні поживні речовини для проростання знаходяться, як було зазначено вище, в периспермі. Основною запасною речовиною перисперму є крохмаль. Ендосперм до початку формування насінини зберігається лише у вигляді залишку, який покриває верхівку корінчика зародка.

Крупна насінина плоду має великий зародок і масивний перисперм. Такий зародок при інших однакових умовах у період проростання, як правило, формує сильніший проросток, що визначає більш інтенсивний ріст рослини. З таких рослин завжди розвиваються коренеплоди з більшою масою.

У сухій речовині насінини переважають крохмаль, жир і азотисті речовини, а в здерев'янілому оплодні — лігнін, клітковина, геміцелюлоза. Ці речовини використовуються при проростанні насіння. На початку росту при нестачі поживних речовин у ґрунті проросток може використати мінеральні компоненти екстрактивних речовин оплодня.

На власне насінину приходить 20-25% маси плода. На оплоднів 75-80%. Розміри власне насінин в одному багатонасінному суплідді різні. Найбільш крупна насінина розвивається з квітки, яка розпускається першою, а найбільш дрібна — з квітки, що розпустилася найбільш пізно в складі даного супліддя.

Чим менше насінин в суплідді, тим вони більш ваговитіші і забезпечують одержання більш сильних проростків.

ХІД РОБОТИ.

Для вивчення будови плоди бажано за добу до занять намочити в теплій воді або прокип'ятити у 2% розчині соди. На заняттях за допомогою скальпеля і препарувальної голки потрібно відкрити кришечку плоду і вийняти насінину із гнізда плоду. Складові частини плоду розмішують на предметному склі і розглядають за допомогою луп чи біноклярів. На основі спостережень і літературних даних роблять схематичну зарисовку будови складових частин плоду. При цьому звертають увагу на розміщення кришечки у звичайних і голонасінних буряків, схему міцного і неміцного зв'язку плодів у суплідді багатонасінних буряків.

При вивченні оплодня звертають увагу на роль і значення його для насінини цукрових буряків, залежність стану насінини від зовнішнього виду оплодня в період досягання плодів.

У вийнятої із гнізда насінини визначають колір і блиск зовнішньої і внутрішньої насіннєвих оболонок. За цими ознаками попередньо встановлюють стан власне насінини (життєздатність).

За допомогою препарувальних голок обережно знімають оболонки насінини.

Через лупу або бінокляр розглядають зародок і його складові частини; за допомогою міліметрового паперу вимірюють розміри. Роблять схематичну зарисовку зародка.

Для визначення співвідношення між масою оплоднів і масою власне насінин у різних форм і сортів цукрових буряків беруть відповідно по 10 сухих плодів і зважують їх із точністю до 0,001 г. Потім знімають кришечки, виймають насінини і визначають їх масу. Різниця між масою плодів і масою власне насінин буде складати масу оплоднів. Співвідношення маси насінин до маси плодів визначають за формулою:

$$\Pi = \frac{M_c \times 100}{M},$$

де Π – співвідношення маси насінин і плодів, %; M_c – маса власне насінин, мг; M – маса плодів, мг.

Отримані дані записують в таблицю 2.

2. Визначення відношення маси насінин до маси плодів, %

Назва сорту чи гібриду	Фракція плодів, мм	Маса 10 плодів, мг	Маса 10 насінин, мг	Маса 10 оплоднів, мг	Відношення маси насінин до маси плодів, %

Завдання:

1. Зробити морфологічний аналіз плодів і суплідь у різних форм цукрових буряків. Замалювати схему плода, схему зв'язку плодів у суплідді, розміщення кришечки у звичайних голонасінних буряків.

2. Замалювати загальний вигляд власне насінини, її внутрішню будову і зробити позначення.

3. Визначити співвідношення між масою насінин і оплоднів у різних форм сортів та фракцій.

Контрольні запитання

1. Які особливості будови оплодня звичайних і голонасінних буряків?
2. Суть ботанічної назви плоду цукрових буряків.
3. Яка будова власне насінини?
4. Як називається запасуюча тканина у насініні цукрових буряків?
5. Хімічний склад насінини.
6. Яка будова зародка у власне насінині цукрових буряків?
7. Значення і функції насіннєвих оболонок.

Тема 4: АНАТОМО-МОРФОЛОГІЧНА БУДОВА ПРОРОСТКА ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

Мета заняття: ознайомитися із особливостями проростання насіння цукрових буряків; розглянути і замалювати перші періоди проростання насіння і сформований проросток; ознайомитися на препаратах із первинною анатомічною будовою проростка цукрових буряків; розглянути і вивчити шари тканин, що відповідають первинній анатомічній будові.

Матеріали та обладнання: препарати із первинною будовою проростка цукрових буряків, стандартні листки паперу, посуд і електроплитка, мікроскопи, лупи, ножі, антисептик (молочна кислота).

Зміст заняття. Проростання бурякового насіння пов'язане з набуванням плодів і ростом зародка насінини. При надходженні перших порцій води у плодах з життєздатним власне насінням розпочинаються життєві процеси.

Плоди, що вкриті засохлими паренхімними тканинами оплодня, поглинають води в 1,5 - 2 рази більше власної маси.

Насіння буряків, вийняте з гнізда плоду, набрякає і проростає швидше, витрачаючи при цьому близько 40% води. Дрібніші плоди вбирають вологу швидше і більше, а крупніші – повільніше. Шліфоване насіння вбирає воду в меншій кількості, а дражоване – навпаки в більшій кількості, ніж звичайне.

При набряканні насіння в перші години спостерігається перегрупування запасних речовин білкової природи. З безазотистих речовин витрачаються лише вуглеводи. У процесі мобілізації білків активізуються ферменти, які беруть участь у перетворенні безазотистих екстрактивних речовин і жиру з утворенням цукрів і продуктів гідролізу крохмалю. Молодий проросток використовує цукри як енергетичний і пластичний матеріал. Усі ці перетворення відбуваються за участю ферментів. Тривалість періоду пробудження насіння залежить від вологості і температури ґрунту.

Оптимальна вологість ґрунту 65% найменшої вологості, температура +20°C.

При проростанні насіння першим починає рости корінчик зародка (рис.14).

Своєю верхівкою, яка росте, він прориває оболонки насіння, піднімає кришечку, згинається геоцентрично і закріплюється в ґрунті. Гіпокотиль згинається у протилежний бік. Сім'ядолі починають рости дещо пізніше і залишаються деякий час в порожнині плоду.

Через 7-12 днів після сівби гіпокотиль з'являється на поверхні ґрунту. Випрямляючись, він сприяє виходу на поверхню сім'ядолей. Сім'ядолі розгортаються, швидко зеленіють і починають фотосинтез.

Вони мають продовгувато-еліптичну форму. Довжина їх 2-2,5 см, ширина 5-7 мм, товщина – близько 1 мм. По своїй діяльності, по наявності продихів та губчатої паренхіми сім'ядолі дуже схожі на листя. Між сім'ядолями знаходяться зачатки першої пари справжніх листків.

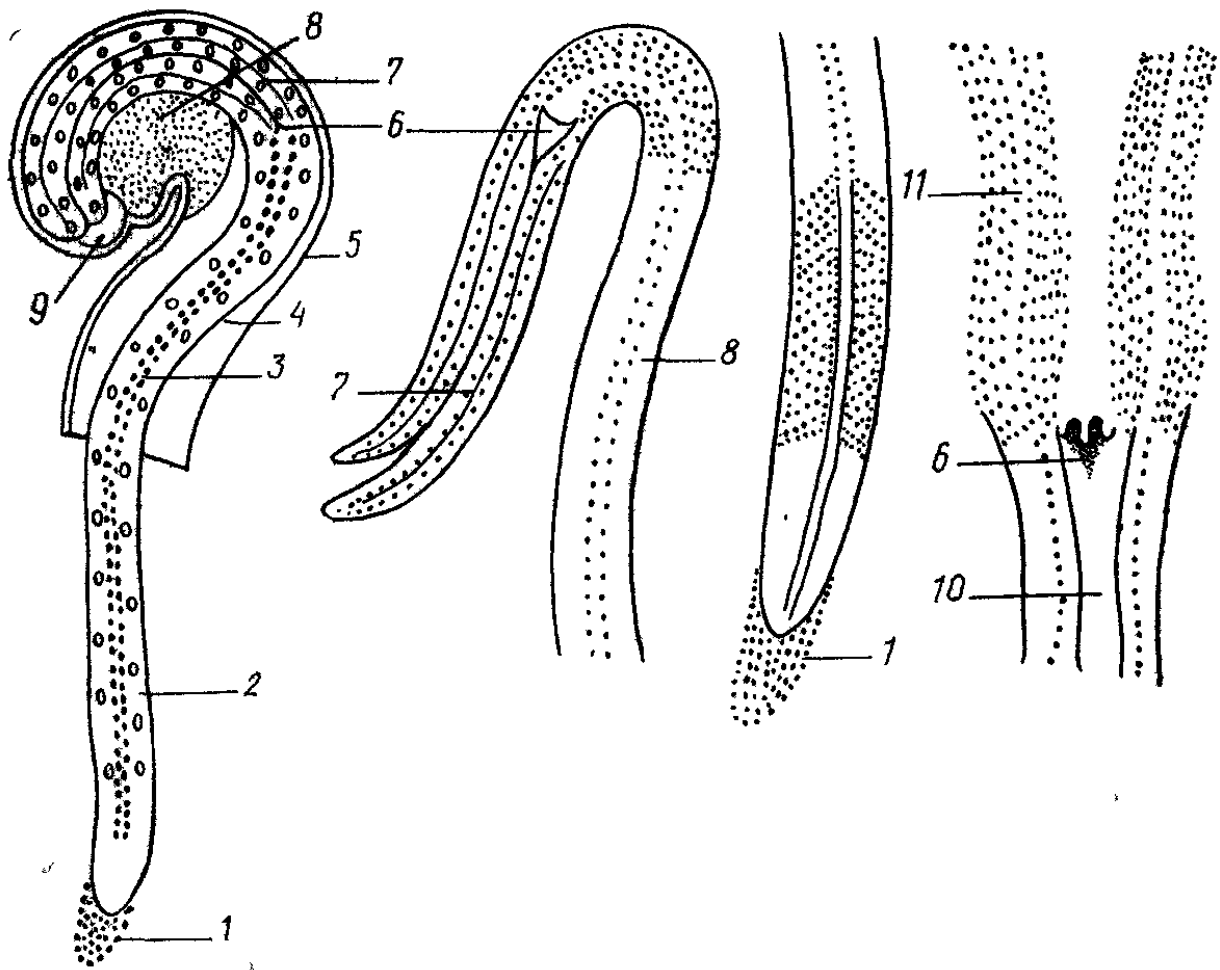


Рис. 14. Проростання насіння і перший період розвитку проростка:

1 – кореневий чохлак; 2 – зародковий корінець; 3 – підсім'ядольне коліно (гіпокотиль); 4 – внутрішня насінна оболонка; 5 – зовнішня насінна оболонка; 6 – брунька; 7 – сім'ядолі; 8 – перисперм; 9 – простір, що утворився після переміщення сім'ядолей; 10 – серцевина; 11 – черешок сім'ядолей.

При повноцінному живленні проростка, особливо фосфором, сім'ядолі утворюються великі, їх життєдіяльність підвищується, що позитивно впливає на стійкість проростка до несприятливих умов і кінцеву продуктивність рослини. Тривалість життя сім'ядолей – 15-20 днів, відмирають вони після з'явлення третьої-четвертої пари справжніх листків.

Молода рослина цукрових буряків з оформленими першими для асиміляції, повітряно-світлового і ґрунтового живлення органами називається проростком (рис. 15).

Цьому поняттю у буряків відповідають 1-5 міжфазних періодів фази проростання і 6-10 міжфазних періодів фази вилочки.

Корінь проростка розвивається з корінчика зародка. В середині фази вилочки довжина його становить 10-15 см і утворюються перші бокові тонкі

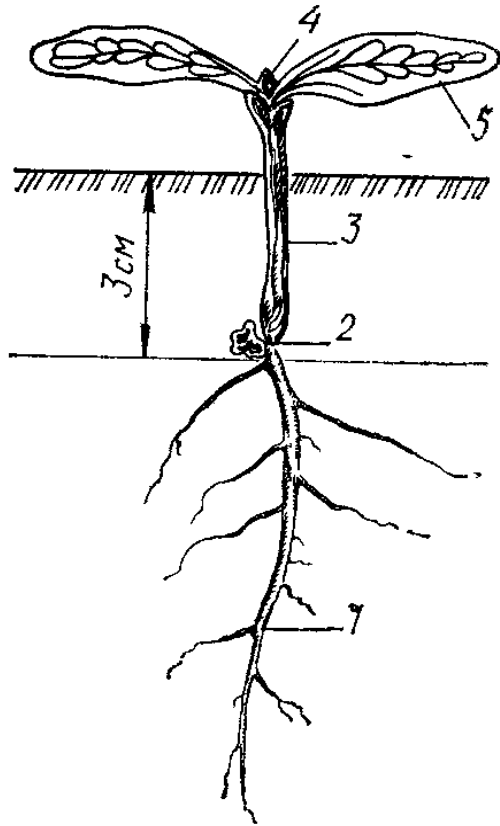


Рис. 15. Будова проростка цукрових буряків:

1 – власне корінь; 2 – оплодень; 3 – підсім'ядольне коліно; 4 – брунька; 5 – сім'ядолі.

корінчики. Частину осі проростка між корінчиком зародка і його сім'ядолями називають підсім'ядольним коліном, або гіпокотилем. Гіпокотиль є стебловим утворенням.

Довжина гіпокотіля залежить від глибини загортання насіння, при глибокому загортанні насіння кореневі волоски утворюються і на нижній частині гіпокотіля.

Перші періоди розвитку проростка показані на рис. 16 і 17.

Підсім'ядольне коліно та корінець в проростку складають загальне тіло і переходять один в другий.

В фазі вилочки і підсім'ядольне коліно і корінець (тобто осьові органи) визначаються ембріональною будовою зародка. Таку будову в ботаніці прийнято називати *первинною*. У первинній будові кореня і гіпокотіля розрізняють такі шари тканин: *шкірку*, *первинну кору* і *центральный циліндр* (рис. 18).

Шкірка – це первинна покривна тканина, яка утворюється з дерматогену (тобто зовнішньої первинної твірної тканини) і вкриває тіло проростка. Шкірка кореня (епіблема) складається з живих клітин з тонкими целюлозними оболонками

і не має 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 в багато разів внаслідок виникнення корневих волосків на бічних коренях.

Шкірка гіпокотіля є типовим епідермісом і характеризується наявністю кутикули та продихів. Вона виконує захисну і регулюючу газообмін роль та функцію транспірації.

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

Масивна кора з 4–7 шарів клітин є запасальною тканиною назовні кореня. Крім того, первинна кора являє собою чохлак з тургосцентних клітин для центрального циліндра кореня. Паренхіма кори гіпокотіля відрізняється від паренхіми кореня вмістом в її клітинах хлорофілових зерен.

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

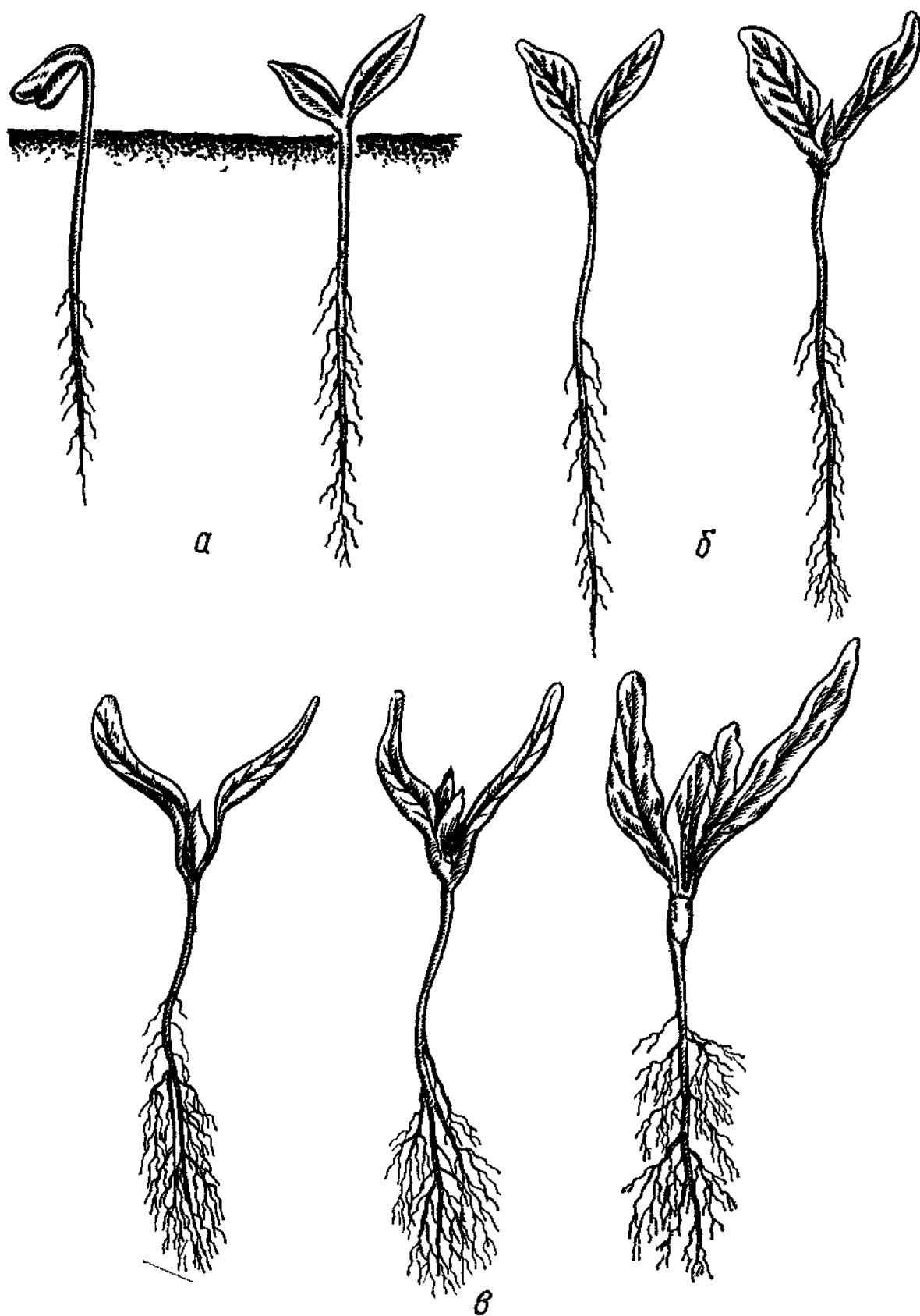


Рис. 16. Перші періоди розвитку проростка:
a – розкриття сім'ядолей; *б* – фаза видочки; *в* – фаза першої пари справжніх листків.

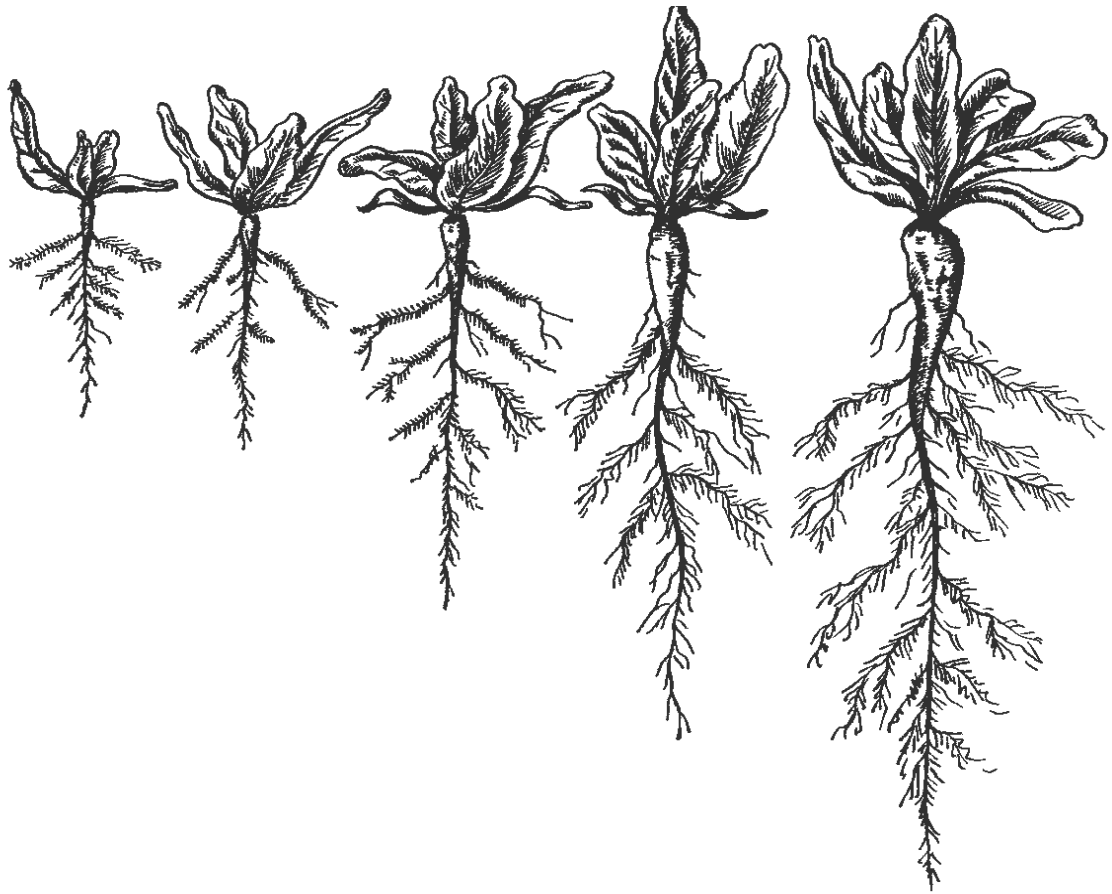


Рис. 17. Послідовне потовщення верхньої частини підсім'ядольного коліна, тобто початок утворення коренеплоду.

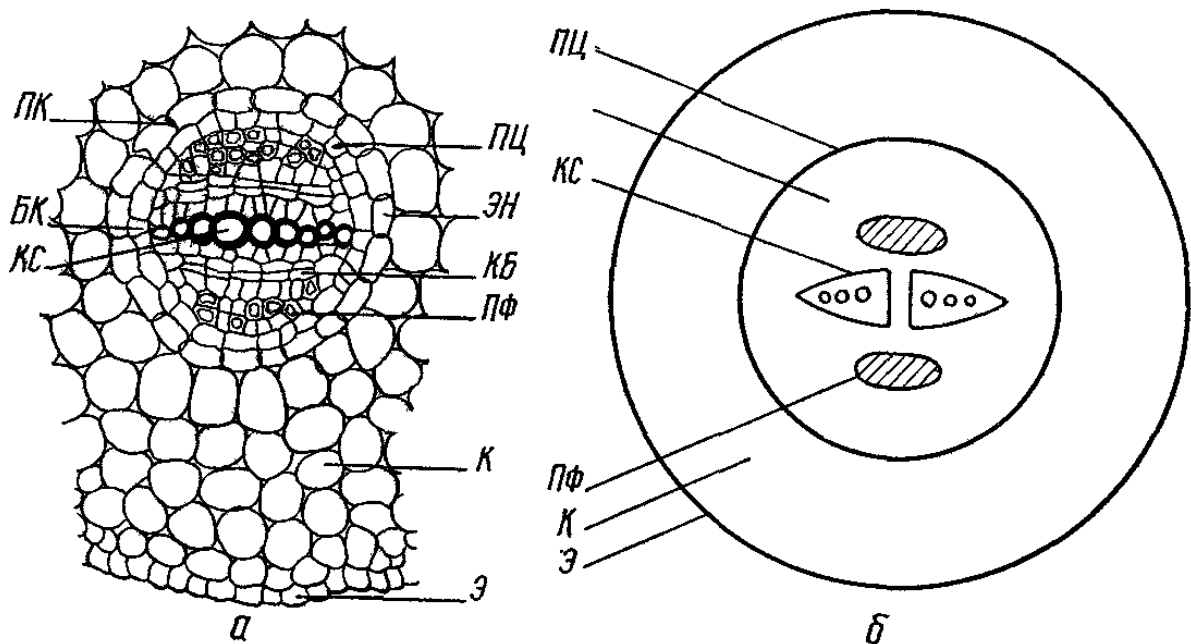


Рис. 18. Первинна будова (а, б) кореня проростка цукрових буряків:
 Э – епідерміс; К – первинна кора; ПФ – первинна флоема; КС – первинна ксилема; ПЦ – перицикл; ЭН – ендодерма; КБ – камбій; БК – місце закладання бічних корінців; ПК – плями Каспарі.

У провідному пучку розрізняють *первинну ксилему*, по якій переміщуються вода і мінеральні солі з кореня в сім'ядолі, і *первинну флоему*, основна функція якої полягає в переміщенні пластичних речовин з сім'ядолей в гіпокотиль і корінь.

Первинна ксилема складається з двох ділянок-радіусів, розміщених у площині сім'ядолі.

Первинна флоема пучка розміщується у вигляді двох ділянок напівмісячної форми з обох боків ксилеми. Флоемні ділянки відокремлені від ксилеми прошарками паренхіми, з клітин якої потім виникає первинний камбій.

Така будова провідного пучка типова для власне кореня і нижньої частини гіпокотіля.

Перицикл бере участь в потовщенні кореня, з нього починаються первинні бокові корінці.

ХІД РОБОТИ.

На постійних препаратах поперечних зрізів корінчиків проростків цукрових буряків під мікроскопом при малому збільшенні розглядають первинну анатомічну будову. Роблять схематичні малюнки, на яких позначають всі утворення корінчика проростка із первинною будовою.

Завдання:

1. Ознайомитися із особливостями проростання насіння цукрових буряків.
2. Замалювати схематично первинну анатомічну будову корінчика цукрових буряків та перші періоди проростання насіння і сформований проросток.
3. Розглянути на препаратах первинну анатомічну будову проростка цукрових буряків.

Контрольні запитання

1. Які фактори впливають на інтенсивність проростання насіння цукрових буряків?
2. Скільки води поглинають плоди і вийняте із гнізда оплодня власне насіння цукрових буряків?
3. Яка будова проростка цукрових буряків?
4. Охарактеризувати первинну анатомічну будову проростка цукрових буряків.
5. Яка тривалість життя сім'ядолей?
6. В чому полягає відмінність між шкіркою корінчика і шкіркою гіпокотіля?
7. Із яких тканин складається центральний циліндр при первинній анатомічній будові?
8. Яка функція первинної ксилеми і первинної флоеми?

Тема 5: ВТОРИННА І ТРЕТИННА АНАТОМІЧНА БУДОВА КОРЕНЕПЛОДІВ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

Мета заняття: ознайомитися на препаратах із вторинними та третинними анатомічними змінами коренеплодів цукрових буряків; розглянути і вивчити шари тканин, що відповідають вторинній і третинній анатомічній будові; ознайомитися із линькою бурякового кореня.

Матеріали та обладнання: препарати із вторинною та третинною анатомічною будовою кореня цукрових буряків; коренеплоди районіваних сортів і гібридів, що вирощені в різних умовах; стандартні листки паперу, посуд і електроплитка, мікроскопи, лупи, ножі, антисептик (молочна кислота).

Зміст заняття. З появою перших розеткових листків внутрішня будова проростка починає ускладнюватися. В будові провідного пучка кореня і гіпокотилля відбуваються вторинні зміни (рис.19).

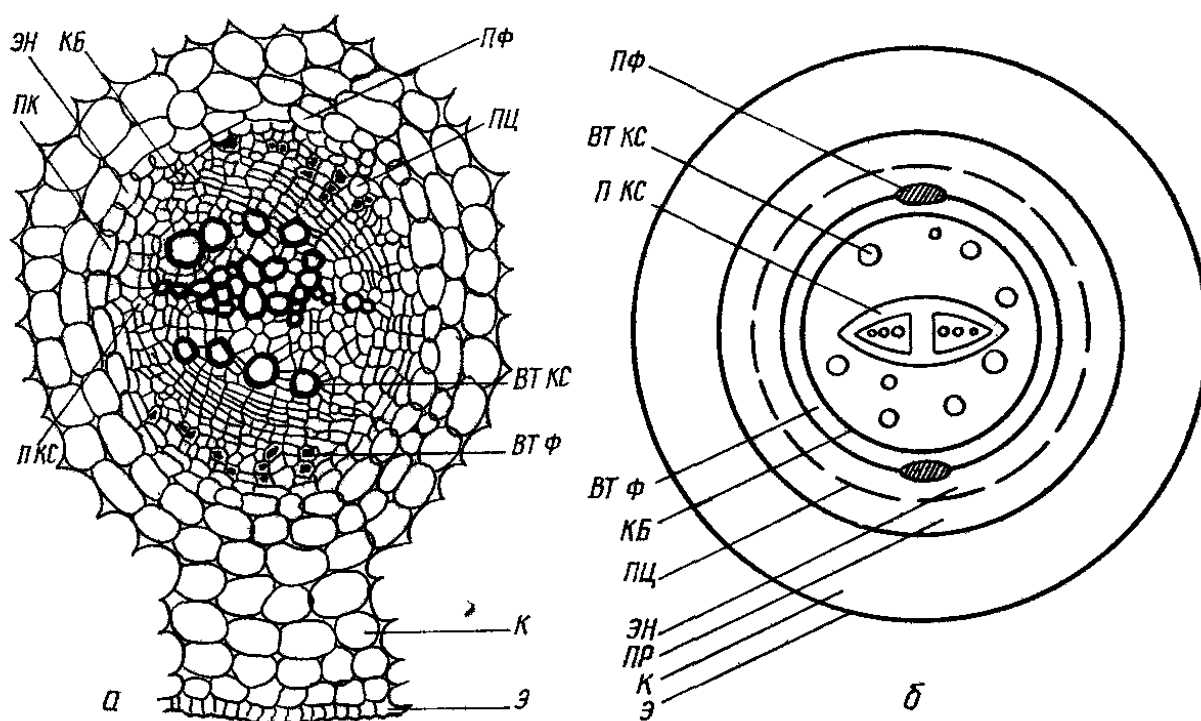


Рис. 19. Вторинна будова (а, б) молодого кореня буряків:

ПКС – первинна ксилема; *ПК* – плями Каспарі; *ЭН* – ендодерма; *КБ* – камбій; *ПФ* – первинна флоема; *ПЦ* – перицикл; *ВТ.КС* – вторинна ксилема; *ВТ.Ф* – вторинна флоема; *К* – первинна кора; *Э* – епідерміс.

Між первинною ксилемою і ділянками первинної флоеми в паренхімних прошарках у вигляді двох дуг утворюється *камбій*. Кожна дуга камбію змикається кінцями з клітинами перициклу в одне кільце. Обидві смужки камбію з обох боків первинної ксилеми утворюють вторинну ксилему і

вторинну флоему. В міру росту камбіального кільця в середину утворюються елементи вторинної ксилеми, а назовні – вторинної флоеми. У подальшому робота камбіального кільця поступово припиняється, а потовщується корінь за рахунок виникнення нових кільцевих меристематичних тканин.

З початком діяльності первинного камбію перицикл переходить в активний стан. Замість одношарового перициклу під ендодермою виникає кілька шарів клітин кільцевої перициклічної паренхіми. У цій паренхімі утворюється *фелоген (корковий камбій)*, який утворює вторинну покривну тканину – корок.

З утворенням другої пари справжніх листків на первинній корі утворюються повздовжні тріщини, які потім зливаються в повздовжні розриви кори у площинах сім'ядоль. Причиною початкових тріщин кори є утворення бічних корінчиків у перициклі в напрямі променів ксилеми і вихід їх через первинну кору назовні. При інтенсивному рості центрального циліндра кора розривається по цих тріщинах. Під ендодермою утворюється шар коркової тканини, який остаточно відшаровує кору.

*Процес відмирання і скидання первинної кори називається **линянням бурякового кореня** (рис. 20).*

Після лinyaння і скидання первинної кори в тілі кореня і гіпокотилія формуються нові кільцеві меристематичні зони. Корінь починає посилено рости в товщину, набуваючи концентрично-зональної структури, властивої коренеплоду буряків.

У виробничих умовах до періоду лinyaння кореня необхідно створити найбільш сприятливі умови для діяльності твірних тканин молодого рослини. Це насамперед боронування по сходах, шарування, букетування та своєчасне розбирання букетів (якщо є, звичайно, відповідний резерв рослин). Все це робиться з метою створення оптимальної густоти насадження при рівномірному розміщенні 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. 21).

Третинну будову корінь буряків набуває до закінчення лinyaння. Вона характеризується наявністю концентричних кілець провідних пучків, які сприяють розростанню коренеплоду в товщину. Кільця пучків утворюються в 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 флоеми.

Провідні пучки диференціюються в кільцевій меристемі із зближених прокамбіальних пучків. У результаті діяльності пучкового камбію до центру коренеплоду відкладається ксилема пучка, а до периферії – флоема. Міжпучкова меристема утворює клітини паренхімної тканини між пучками.

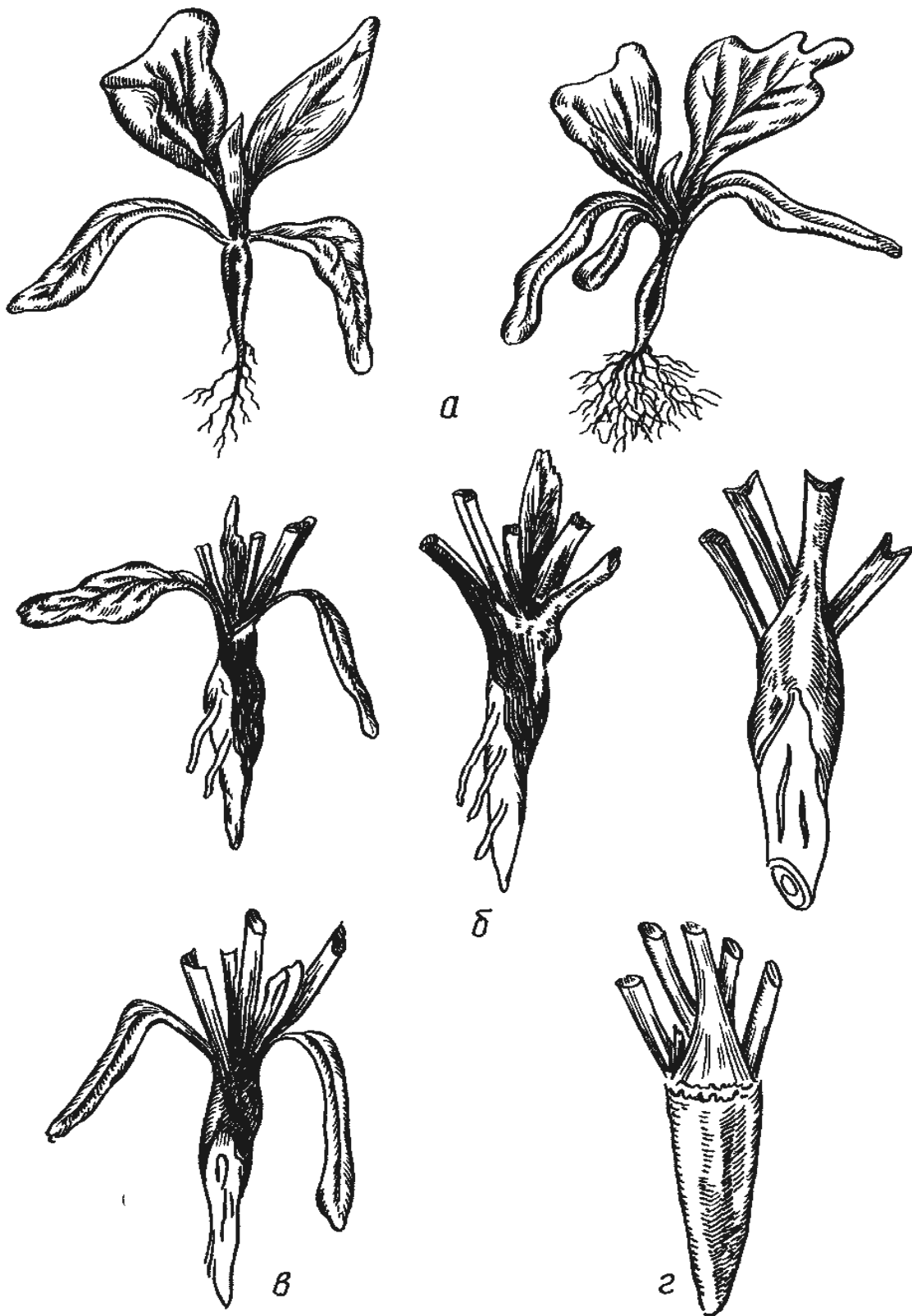


Рис. 20. Послідовність скидання первинної кори (линька кореня):

а – початок линьки (видно тріщини на первинній корі); *б* – линька кореня в фазі двох пар справжніх листків; *в* – линька в фазі трьох пар справжніх листків (сім'ядолі зів'яли, первинна кора майже зникла); *г* – кінець линьки (рослини на початку фази п'ятої пари справжніх листків).

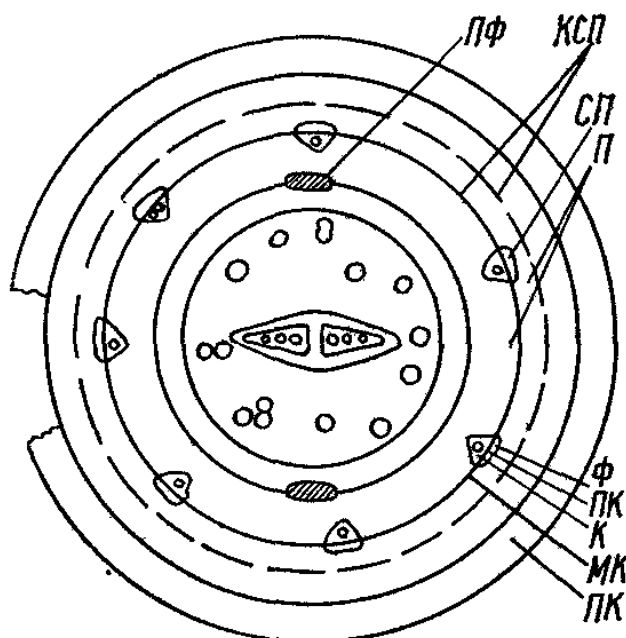


Рис. 21. Початок третинної будови кореня буряків (линька):

ПФ – первинна флоема; КСП – кільця судинно-волокнистих пучків; СП – судинно-волокнистий пучок; П – паренхіма; Ф – флоема; К – ксилема пучка; МК – міжпучковий камбій; ПК – первинна кора.

Приріст міжкільцевої і міжпучкової паренхіми відбувається за рахунок збільшення в розмірах її клітин і періодичного їх ділення протягом життя коренеплоду. Діяльність камбію в пучках не припиняється.

Після першого меристематичного кільця кожному новому меристематичному кільцю дають початок паренхімні клітини лубу кільця, яке виникло раніше.

Протягом вегетаційного періоду у цукрових буряків утворюється 8-12 кілець. У більш цукристих сортів утворюється більше кілець, а у сортів урожайного напрямку – менше. Провідні пучки коренеплоду довго зберігають свій ембріональний характер. Тому у буряків одночасно ростуть кілька кілець, які перебувають на різних фазах розвитку.

Існують певні закономірності між цукристістю коренеплоду і його анатомічними особливостями. Про високий вміст цукру в коренеплоді буряків свідчать велика кількість кілець, широкі кільця пучків, більш вузькі прошарки міжкільцевої паренхіми, добре розвинена флоема в пучках.

Висока цукристість коренеплоду визначається не лише значним вмістом цукру в коренеплоді в цілому, а особливо високим вмістом його в основній паренхімі. Відношення вмісту цукру в паренхімі до кількості його в пучках у високоцукристих сортів та гібридів близьке до одиниці або більше одиниці. У сортів чи гібридів низькоцукристих це відношення становить 0,6 - 0,7. Розподіл цукру в коренеплоді показано на рис. 22.

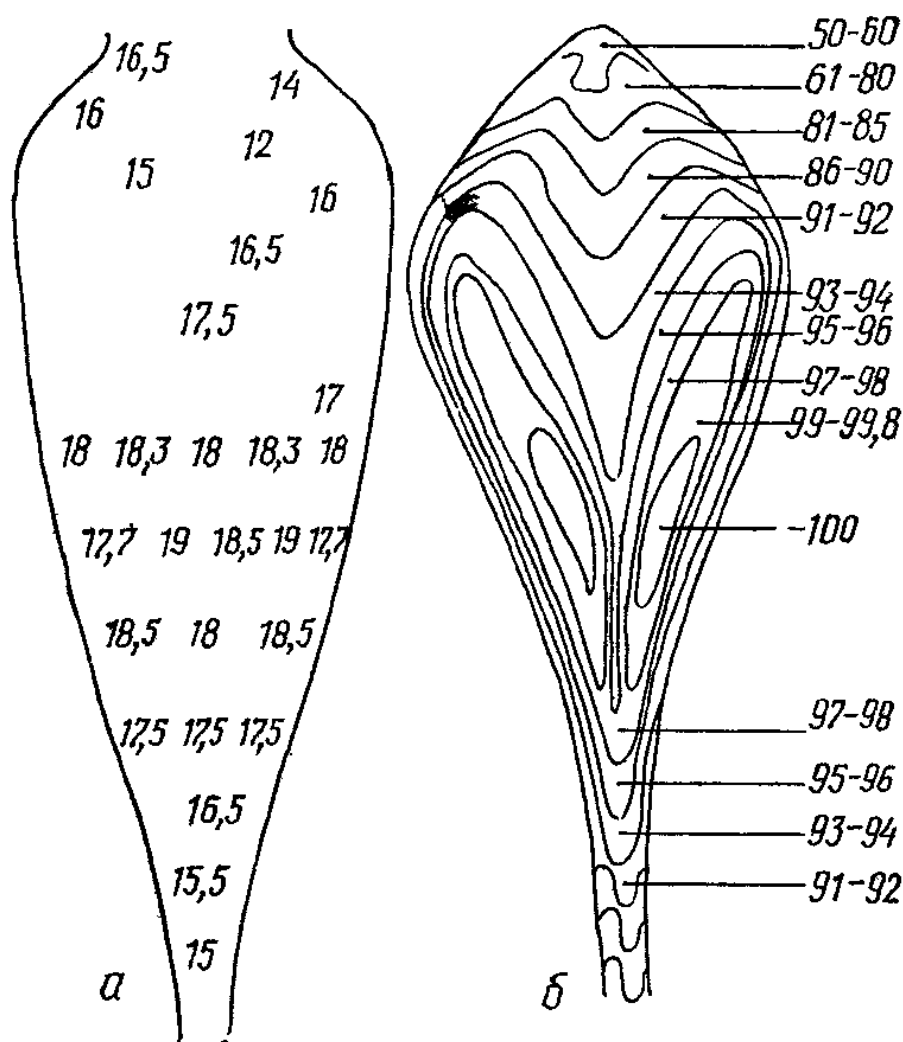


Рис. 22. Схема розподілу цукру в коренеплоді:

а – вміст цукру, % сирої маси; *б* – вміст цукру, % максимального вмісту.

У поперечному напрямі в зонах кілець і судинно-волокнистих пучків вміст цукру змінюється мало. Однак у найбільш старій частині коренеплоду, в зірочці, вміст цукру звичайно перевищує середній вміст його в коренеплоді. В 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. Помітне зниження цукристості починається з дев'ятого - десятого кільця.

У повздовжньому напрямі вміст цукру в зонах пучків (донизу) зменшується, а в паренхімі підвищується. Значна різниця між цукристістю пучків і паренхіми, яка має місце в шийці коренеплоду, поступово зменшується у напрямі хвостової частини. Отже, у цукрових буряків спостерігається така картина розподілу цукру: у внутрішній частині коренеплоду (2-3 кільця) цукру

більше в зонах пучків, ніж у паренхімі, а в середній і зовнішній частинах часто буває 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 внаслідок таких причин:

1) співвідношення розмірів зон кілець і паренхіми збільшується у напрямі до периферії. На одиницю всієї паренхіми припадає все більше і більше зон пучків, які забезпечують паренхіму цукрами;

2) кількість судинно-волокнистих пучків збільшується у напрямку від центру до периферійних зон;

3) ці зони безпосередньо пов'язані з найбільшими і життєдіяльними листками.

Цукор у клітинах коренеплоду знаходиться у вакуолях.

На поперечному і повздовжньому розрізі буряка можна помітити хід судинно-волокнистих пучків, розміщення міжкільцевої паренхіми, а також захисного коркового шару (рис. 23). До того ж на поперечному розрізі коренеплоду можна легко знайти зірочку, а до периферії від неї – концентричні кільця судинно-волокнистих пучків.

Весь простір між судинно-волокнистими кільцями заповнений міжкільцевою та міжпучковою паренхімами, в яких накопичуються продукти асиміляції.

На повздовжньому розрізі коренеплоду видно лінії - трубки судинно-волокнистих пучків. Вони не ізольовані, а місцями з'єднуються при допомозі спеціальних переходів - *анастомозів*.

В цілому в тілі коренеплоду налічують чотири групи тканин:

1. Утворювальні камбіальні зони, які дають ксилему і флоему.

2. Провідні пучки, по яких рухається вода, соді та продукти асиміляції.

3. Паренхіма - місце де накопичується цукор.

4. Коркова тканина - покривна, захисна тканина.

Найбільш старі по віку судини знаходяться в центрі коренеплоду. Більш молоді, відносно тісно пов'язані з листками

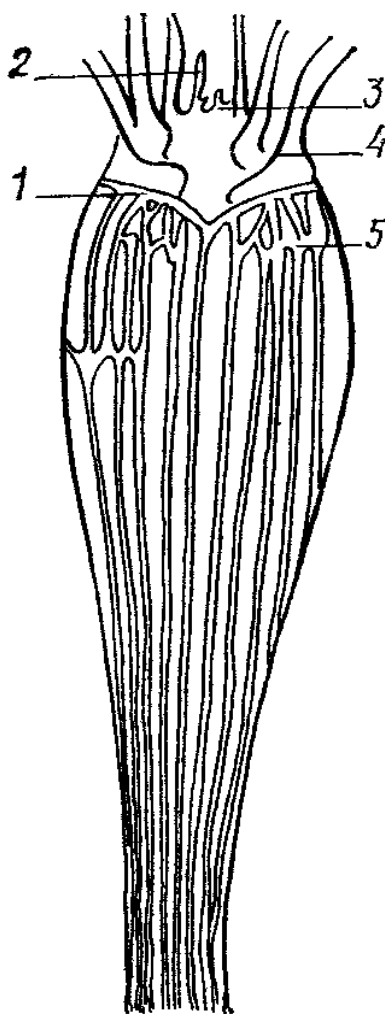


Рис. 23. Макроскопічна анатомія коренеплоду:

1 – тяжі судинно-волокнистих пучків, що йдуть у сім'ядолі;
2 – зачаток молодого листка;
3 – точка росту; 4 – пучковий тяж, що йде в перший листок;
5 – анастомози між кільцями судинно-волокнистих пучків.

розетки, з'являються значно пізніше, знаходяться ближче до периферійної частини.

В зв'язку з цим на повздовжньому розрізі коренеплоду, який проведено в площині сім'ядолей, спостерігається зверху роздвоєння центрального судинного тяжу.

При цьому кожне з двох його розгалужень проходить відповідно до своєї сім'ядолі, перехресшуючись на своєму шляху до головки коренеплоду з провідними пучками більш пізнього утворення.

ХІД РОБОТИ.

Для анатомічного вивчення і характеристики коренеплодів різних сортів використовують макрозрізи. Виготовляють їх зазвичай за декілька днів до занять.

Найбільш простим методом виготовлення макрозрізів є гербарний (розроблений О.О.Табенцьким). Суть його полягає у виготовленні тонких макрозрізів із наступною фіксацією їх в якості гербарних документів. Для фіксації макрозрізи занурюють на деякий час у гарячу воду і кип'ятять протягом 1-2 хв. Потім зріз обробляють антисептиками, наприклад, молочною кислотою, і висушують між папером під пресом.

Для занять макрозрізи виготовляють із коренеплодів районованих сортів чи гібридів, що вирощені у різних агротехнічних умовах (норми добрив, вологість ґрунту, густина рослин і т. ін.) Для порівняння важливо мати гербарні екземпляри типових коренеплодів сортів цукристого, урожайного і урожайно-цукристого напрямків.

При вивченні макрозрізів варто звернути увагу на існуючі закономірності між цукристістю коренеплоду і його анатомічною будовою. У цукристих коренеплодів велика кількість кілець, широкі кільця пучків, вузькі прошарки міжкільцевої паренхіми, добре розвинена флоема в пучках.

Завдання:

1. Розглянути на препаратах вторинну і третинну анатомічну будову коренеплодів цукрових буряків.
2. Замалювати схематично вторинну і третинну анатомічну будову кореня буряків і зробити позначення тканин.

Контрольні запитання

1. Які фактори впливають на ріст кореневої системи цукрових буряків?
2. Вторинна анатомічна будова кореня.
3. Біологія процесу линьки кореня і її виробничне значення.
4. Третинні анатомічні зміни у коренеплодах цукрових буряків.
5. Локалізація цукру в коренеплодах урожайного і цукристого напрямків.
6. Що таке анастомози?
7. Які анатомічні ознаки свідчать про високий вміст цукру в коренеплодах?

Тема 6: МОРФОЛОГІЧНА БУДОВА КОРЕНЕПЛОДУ

Мета заняття: ознайомитися і вивчити складові частини коренеплоду цукрових буряків; замалювати форми коренеплодів сортів та гібридів різних напрямків і зробити відповідні позначення; ознайомитися із різними деформаціями коренеплодів; розглянути і дослідити генетичний зв'язок між проростком і сформованим коренеплодом; ознайомитися із динамікою росту кореневої системи і результатами впливу ґрунтових умов на її розвиток.

Матеріали та обладнання: живі та гербарні зразки кореневої системи проростків, рисунки або фотографії чи фолії кореневої системи дорослої рослини у різних ґрунтових і агротехнічних умовах, коренеплоди сортів та гібридів цукрових буряків різних напрямків, лупи, лінійки.

Зміст заняття. У ранні фази розвитку рослини цукрових буряків розпочинають формувати запасальний орган – коренеплід, де протягом вегетації відкладаються про запас продукти фотосинтезу (переважно цукор).

Коренеплід цукрових буряків має обернено-конічну форму з куполоподібною конічною головкою. Форма коренеплоду змінюється залежно від сортових особливостей, зовнішніх умов, агротехніки вирощування і особливо від вологості ґрунту. При недостатній вологості форма коренеплоду різко конічна, при оптимальній – головчаста, а при надлишку – близька до овальної і нагадує форму кормових буряків (рис. 24).

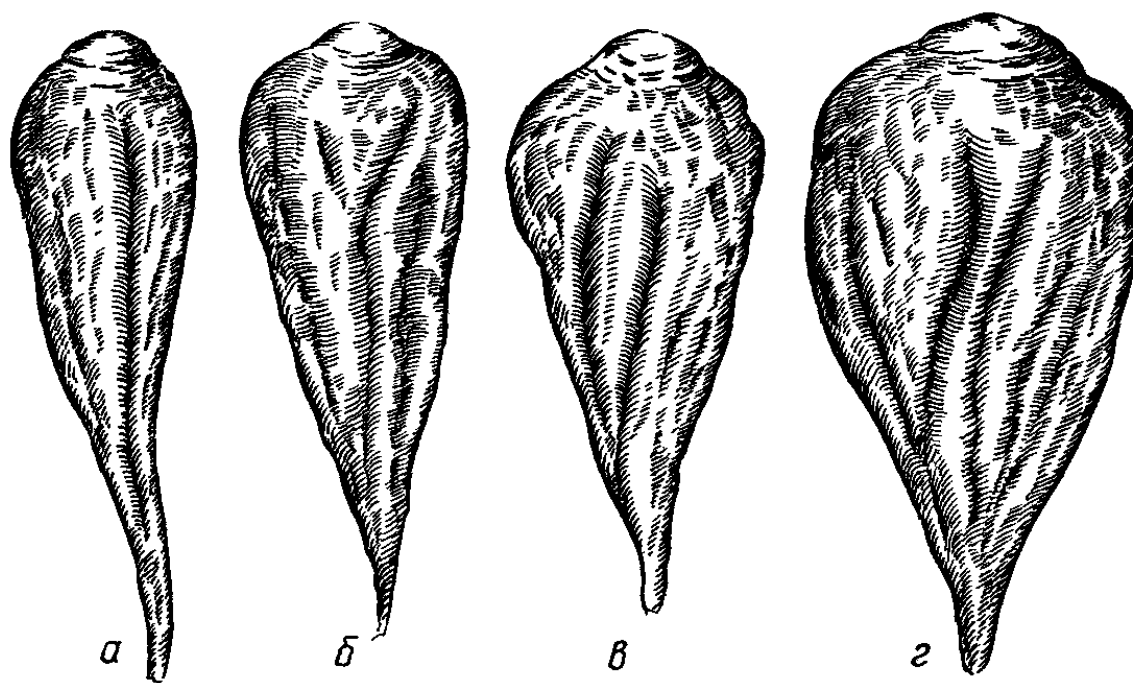


Рис. 24. Форми коренеплодів сортів цукрових буряків різних напрямків:
а – ультрацукристого; б – цукристого; в – урожайно-цукристого; г – урожайного.

У коренеплодах буряків розрізняють три частини: *головку, шийку і власне корінь*.

Головка – це верхня частина коренеплоду, на якій розміщені листки. Це – укорочене стебло, на якому крім листків розміщуються бруньки, з яких розвиваються квітконосні пагони. Кінець головки – нижня лінія кріплення листків та бруньок.

Головка переходить в **шийку** – частину коренеплоду, на якій немає листків і бічних корінців. Розміщується вона нижче частини головки, позначеної листовими бруньками, аж до утворення верхніх бокових корінців.

Шийка переходить у **власне корінь**, характерною ознакою якого є наявність з двох протилежних сторін поздовжніх вертикальних або закручених

по спіралі борозенок з бічними корінцями. Внизу власне корінь переходить у хвостову частину.

Хвостова частина коренеплоду (часто називають хвіст) розміщена звичайно нижче частини діаметром 1 см.

При вивченні генезису частин коренеплоду із частин проростка встановлено, що коренеплід зберігає властиве даному типу буряків співвідношення між головою, шийкою і власне коренем незалежно від подовження гіпокотилу при глибокому загортанні насіння. При глибокому загортанні насіння більша частина гіпокотилу перетворюється в кореневу частину.

Отже, власне коренева частина коренеплоду цукрових буряків формується за рахунок кореня проростка і частково за рахунок гіпокотилу, шийка – за рахунок гіпокотилу, а головка – в основному за рахунок епікотилу (рис. 25). Однак ступінь участі морфологічних елементів проростка у формуванні коренеплоду визначається ґрунтовими та агротехнічними умовами і сортовими особливостями буряків.

Наприкінці вегетації на головку припадає 19%, шийку – 16% і власне

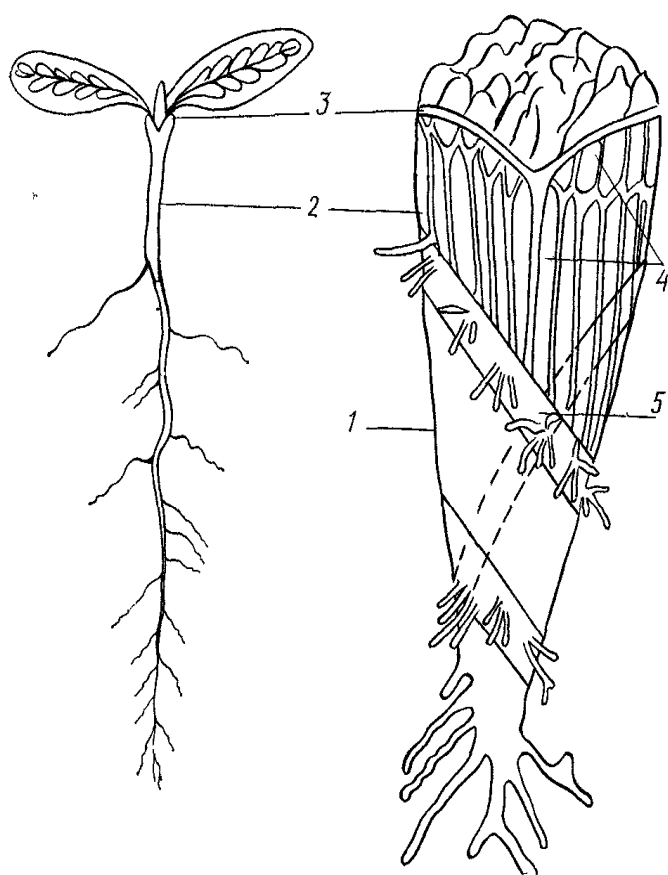


Рис. 25. Генетичний зв'язок між проростком і дорослим коренеплодом: 1 – корінець проростка, що розвився у власне кореневу частину коренеплоду; 2 – підсім'ядольне коліно, що розвилось у шийку; 3 – верхівка підсім'ядольного коліна, що розвилась у головку коренеплоду; 4 – судинно-волоконні пучки; 5 – бокові корінці.

корінь – 65% маси коренеплоду.

Співвідношення між частинами коренеплоду в більшій мірі залежить від сортових особливостей і умов вирощування. Із умов вирощування – це насамперед об'ємна маса ґрунту, вологість, вміст і глибина розміщення поживних речовин, а також густота рослин.

У більшості випадків форма коренеплоду конічна з малою головкою. Але навіть в межах одного і того ж сорту коренеплоди відрізняються по формі. Між сортами ця різниця виражена ще в більшій мірі.

Бувають коренеплоди конічні і конусовидні у сортів цукристого напрямку, а також циліндричні та мішковидні – у сортів урожайного напрямку.

Розвиток кореневої системи цукрових буряків у різні періоди вегетації зображено на рис. 26.

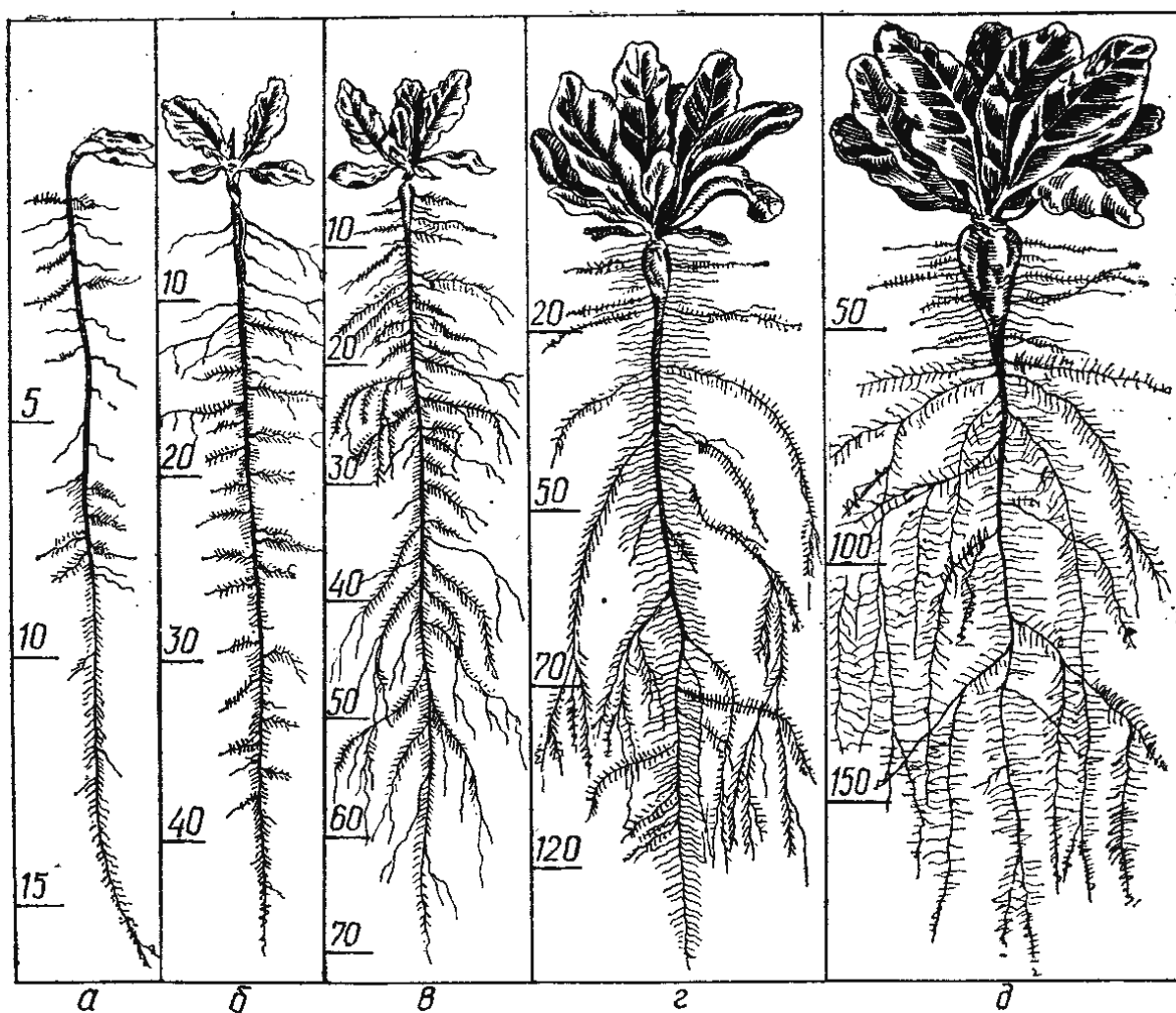


Рис. 26. Розвиток кореневої системи цукрових буряків у різні періоди вегетації:

а – фаза "вилочки"; *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.

Водний режим ґрунту, його структурність і умови живлення значною мірою впливають на розростання кореневої системи (рис. 27).

Так, при підвищеній вологості і незначній аерації коренева система розростається переважно у верхніх шарах ґрунту. За пониженої вологості верхніх шарів ґрунту вона поглиблюється в більш вологі. Крім того, коренева система розвивається переважно в шарах, в які вносяться добрива. Внесення мінеральних добрив у рядки уповільнює заглиблення коренів. Внесення добрив у більш глибокі шари сприяє інтенсивному розростанню в них кореневої системи, а менші коливання по вмісту води підвищують коефіцієнт використання поживних речовин добрив. Фосфорні добрива посилюють розвиток коренів у удобрених шарах ґрунту в меншій мірі, ніж азотні.

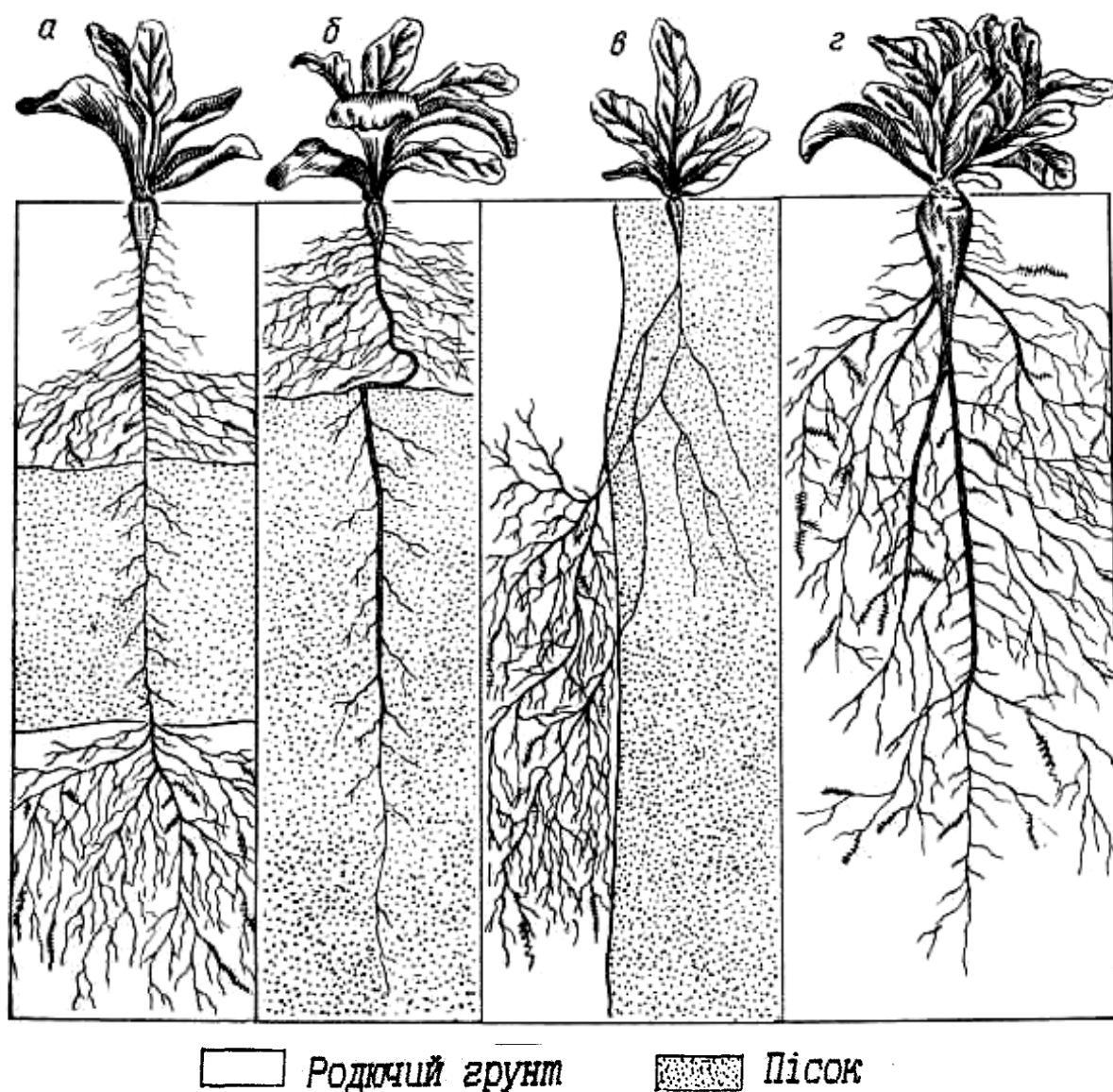


Рис. 27. Залежність розвитку кореневої системи цукрових буряків від ґрунтових умов:

а – головний корінь, що проходить через шар піску, слабо розвиває бічні корінці; б – у суцільному шарі піску головний корінь слабо розвиває бічні корінці; в – коренева система змістилась в шар родючого ґрунту; г – рослина з нормально розвинутою кореневою системою.

Ріст кореневої системи залежить в більшій мірі від аерації ґрунту, тому що в ранньому віці буряки розвивають кореневу систему інтенсивніше при вологості ґрунту 40%, ніж при 80%. Проте не завжди спостерігається пряма залежність між розвитком кореневої системи і наростанням коренеплоду.

До небажаних відхилень від нормальної форми коренеплодів цукрових буряків належать:

1. Скрученість – це коли бокові борозенки не завжди спрямовані прямо вниз, а часто закручені по спіралі на 90-180°. Скрученість пояснюється нерівномірним розподілом поживних речовин та умовами зволоження ґрунту.

2. Горбчुकватість – це виступи або ребра на головці і шийці вздовж коренеплоду. Пояснюється нерівномірним розподілом поживних речовин.

3. Зморшкуватість (поперечна рубцюватість) – це результат надмірного розростання міжкільцевих паренхімних зон.

4. Головчастість – розростання головки і шийки коренеплоду, яке часто спостерігається в роки з надмірними опадами та в умовах зрошення. Головчастість сприяє зниженню цукристості, підвищує вміст шкідливого азоту, погіршує доброякісність соку.

Відомо, що в головці цукру на 5-6% менше, ніж у середній частині коренеплоду. Тому велика маса головки негативно впливає на середню цукристість коренеплоду. Крім того, при значній висоті головки коренеплоду над рівнем поверхні ґрунту збільшуються втрати цукроносної маси при роботі гичкозбиральної машини. Відносно великі головки у поліплоїдних гібридів.

5. Багатоголовчастість – це надмірне розростання окремих бруньок, в результаті чого на одному коренеплоді виникає декілька відокремлених головок. При цьому зменшується вміст цукру і коренеплоди погано зберігаються в кагатах.

6. Розгалуженість коренеплоду – розгалуження нижньої частини коренеплоду, або потовщення декількох бокових його корінців. Це результат мілкої оранки, внесення соломистого гною, кам'янистості ґрунту, пошкодження знаряддями та шкідниками. Такі буряки погано зберігаються.

7. Дуплистість коренеплоду – це результат розвитку тканин в головці внаслідок нерівномірного їх наростання. Може викликатися також відсутністю мікроелементу бору в ґрунті.

8. Центральна дуплистість – спостерігається при сильному розростанні периферійної частини коренеплоду. Дупла являються осередком грибкових та бактеріальних хвороб при зберіганні.

Великі втрати цукроносної маси спостерігаються також при збиранні сортів буряків з подовженими стрижневими коренеплодами, оскільки хвостова частина при підкопуванні обривається робочими органами машин.

Найбільш придатні для механізованого збирання укорочені коренеплоди, у яких добре розвинені верхня частина і мала головка, слабо розвинені кореневі борозенки; такі коренеплоди характеризуються також вищою врожайністю і технологічними якостями.

ХІД РОБОТИ.

Розглядають кореневу систему цукрових буряків залежно від фази розвитку наземної частини рослин. Відмічають глибину проникнення кореневої системи і поширення у горизонтальному напрямку бокових коренів. Звертають увагу на первинні бічні корені і на вторинні.

Розглядають на фотографіях чи фоліях і роблять схематичну зарисовку розвитку кореневої системи на піщаному ґрунті і чорноземі типовому залежно від місця внесення добрив, а також на щільному та пухкому, вологому і сухому ґрунті.

При вивченні основних форм коренеплодів акцентують увагу на залежність форми коренеплодів від сортових особливостей та ґрунтових умов. На схематичних малюнках позначають частини коренеплодів.

Завдання:

1. Вивчити динаміку росту кореневої системи і розглянути вплив ґрунтових умов на її розвиток.
2. Замалювати основні форми коренеплодів і зробити відповідні позначення.
3. Показати генетичний зв'язок між проростком і дорослим коренеплодом.

Контрольні запитання

1. Морфологія коренеплоду і генезис його складових частин.
2. Вимоги, що ставляться до морфологічної будови коренеплодів цукрових буряків за української інтенсивної технології вирощування.
3. Які фактори впливають на морфологію коренеплоду?

Тема 7: ВИВЧЕННЯ БУДОВИ ЛИСТКОВОГО АПАРАТУ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

Мета заняття: ознайомитися із різними формами листків цукрових буряків першого року життя; розглянути під мікроскопом і дослідити на прикладі приготовлених зрізів анатомічну будову листової пластинки і черешка; замалювати схематично і зробити відповідні позначення тканин, із яких складається листова пластинка; навчитися визначати цикли листоутворення.

Матеріали та обладнання: дані кафедри або держсортодільниці чи дослідно-селекційних станцій про динаміку утворення листків, наростання масички і площі листків, живі рослини районуваних сортів чи гібридів, гербарії листків, мікроскопи.

Зміст заняття. В основі сім'ядолей розміщується сформована точка росту стебла – брунька. В результаті ділення клітин точки росту виникають

меристематичні горбочки, кожний з яких є зачатком листка. Листкові горбочки виникають протягом вегетаційного періоду, тому утворення листя у цукрових буряків в безперервним процесом. Залежно від сортових особливостей, умов живлення, стану рослин за вегетаційний період (150 - 170 днів) на одній рослині утворюються в середньому 50 - 60 листків, іноді до 90 і більше.

Перша пара справжніх листків у польових умовах і при оптимальному наростанні температур навесні починає розвиватися через 18 - 20 днів після сівби або через 10 днів після появи на поверхні ґрунту сім'ядолей. Надалі, через 2-3 дні з'являються парні листки аж до 5 пари. Наступні листки з'являються по одному.

З підвищенням середньодобової температури процес утворення листків посилюється. Листки другого десятка з'являються через **1,5 дні**, третього – через **2**, інші – через **2,5 дні**.

Поява перших листків створює враження про їх супротивне розміщення. В дійсності ж, окремі листки буряків ростуть по спіралі на головці коренеплоду, утворюючи кутове розходження між двома сусідніми листками рівне **138,5°**.

Формула утворення листків – 5/13 (на кожних 5 обертах спіралі розміщується 13 листків). Утворення листків буряків відбувається в *4-5 цикли і більше*. Знаючи цю формулу, можна легко орієнтуватися при визначенні ярусів листків.

Життєдіяльність окремих листків продовжується від *30 до 70 днів*. Менш довговічні листки перших пар (біля *20-25 днів*) і останнього десятка (осінні листя). Літні листя (від 15 до 25 листка) живуть *60-70 днів* і є основними в забезпеченні росту коренеплодів та накопичення в них цукру. Максимальна загальна листкова поверхня живих листків у нашій зоні спостерігається приблизно в липні місяці і досягає інколи біля 7000 см^2 на одну рослину.

Морфологія листка. Кожний листок складається з пластинки і черешка. За формою пластинки перших 6-8 листків розетки лопатоподібні з тупою верхівкою і клиновидною основою, найбільшою шириною посередині пластинки. Форма пластинки листків другого десятка змінюється. Вона стає широкояйцевидною, найбільша ширина – біля основи. Основа з клиновидної стає серцевидною. Найбільш бажаною є продовгувато-округла форма листка з добре помітними жилками (рис. 28).

Листки у цукрових буряків звичайно *гофровані*. Це свідчить про те, що ріст жилок листка закінчується раніше, ніж клітин паренхімної тканини. Звичайно, це сприяє збільшенню поверхні листкової пластинки. У листків першого десятка гофрованості, як правило, немає, а у тих, що утворилися наприкінці вегетації, вона виражена слабо. У три- і тетраплоїдних буряків округла форма пластинки з сильно вираженою гофрованістю. Урожайні сорти та гібриди більш схильні розвивати гофроване листя, цукристі – гладке.

Стан поверхні листків залежить не лише від сортових особливостей, а й від умов вирощування. Посилене зволоження і живлення сприяють розвитку

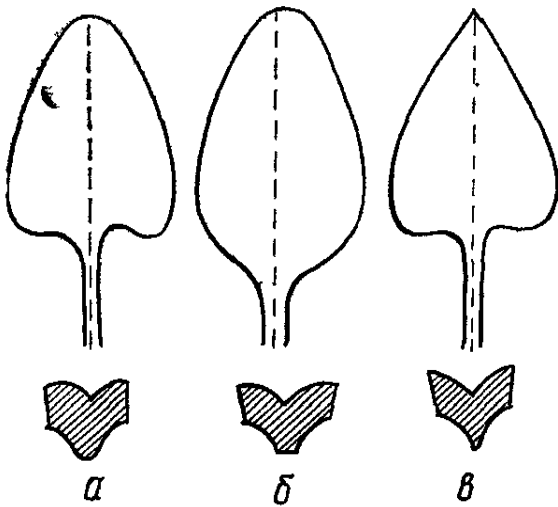


Рис. 28. Форми листової пластинки і поперечний розріз черешків різних сортів цукрових буряків:

а – з виїмчастою основою і тупою верхівкою, *б* – повна форма пластинки, *в* – з виїмчастою основою і гострою верхівкою.

При старінні блиск поступово втрачається і поверхня листка стає матовою.

Анатомія листка. Пластинка листка зверху і знизу вкрита епідермісом (шкіркою). Епідерміс складається з живих, щільно зімкнутих клітин з товстими оболонками і кутикулою, від якої залежить блиск поверхні. Верхній епідерміс відрізняється від нижнього більшими клітинами, меншою кількістю, але більшим розміром продихів (у середньому на 1 мм² у верхньому епідермісі 100 продихів, у нижньому – 150).

М'якоть листка (мезофіл) слабо диференційована на *палісадну* і *губчасту паренхіми* (рис. 29).

Палісадна паренхіма – це 2-3 шари коротких циліндричних клітин. Губчата складається з кулястих і мішковидних клітин, з'єднаних у пухку тканину з міжклітинними ходами. На межі між палісадною і губчастою паренхімою розсіяні паренхімні клітини, які в міру старіння листка повністю заповнюються кристалічним *оксалатом кальцію*. Вміст оксалату кальцію є одним з показників інтенсивності обміну речовин.

Пластинка листка пронизана системою судинних пучків у вигляді сітки жилок. Жилки листка з'єднуються в петлі, які обслуговують певну кількість клітин м'якоті.

гофрованих листків. Нестача поживних речовин і вологи, загущене розміщення рослин у рядку призводить до листків з гладкою поверхнею пластинки. Інтенсивність забарвлення листків залежать від вмісту в них хлорофілу і змінюється протягом вегетаційного періоду. Молоді листки мають салатово-зелений колір. З віком він змінюється від світло- до темно-зеленого. При відмиранні листя стає жовто-сіро-зеленим.

Середні листки характеризуються найбільш інтенсивним забарвленням, у таких листках процес асиміляції відбувається інтенсивніше. Умови живлення і зволоження також впливають на інтенсивність забарвлення листків.

Блиск і матовість характеризують стан листка. Яскраво виражений блиск зумовлений сильним тургором і властивий молодим листкам.

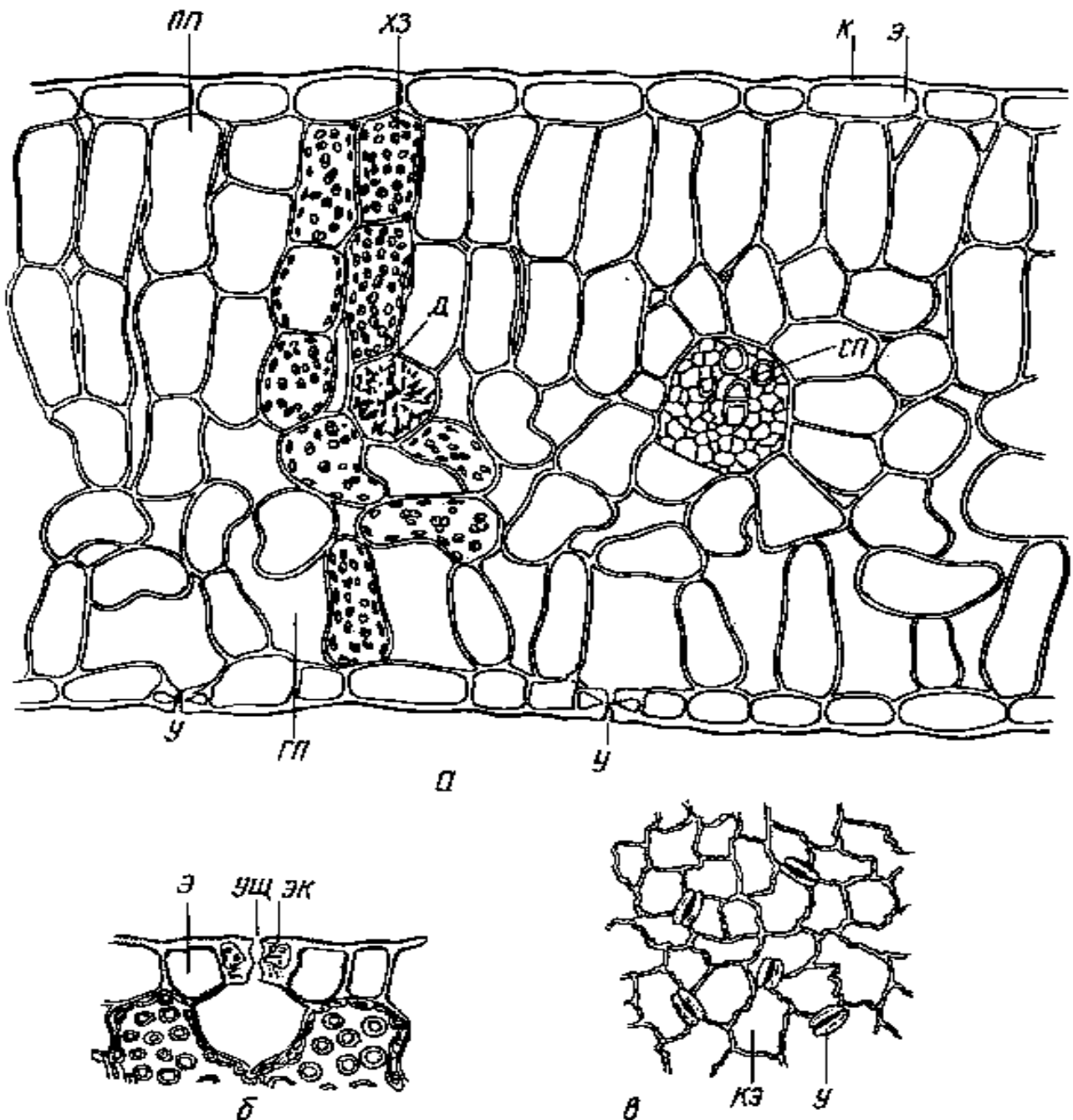


Рис. 29. Анатомічна будова листової пластинки цукрових буряків:

a – розріз через пластинку листка (*К* – кутикула; *Э* – епідерміс; *ПП* – клітини палисадної паренхіми; *ХЗ* – хлорофілові зерна; *ГП* – клітини губчастої паренхіми; *СП* – судинний пучок; *Д* – друза оксалату кальцію; *У* – продих); *б* – розріз через продих (*УЩ* – продихова щілина; *ЗК* – замикаючі клітини продиху; *Э* – клітини епідермісу); *в* – епідерміс листка (*КЭ* – клітини епідермісу; *У* – продихова щілина).

У листову пластинку судинні пучки переходять з черешків, об'єднуючись у місці переходу в масивну провідну тканину головної жилки пластинки. Черешок на поперечному розрізі має ребристо-трикутну форму, зверху покритий епідермісом (рис. 30).

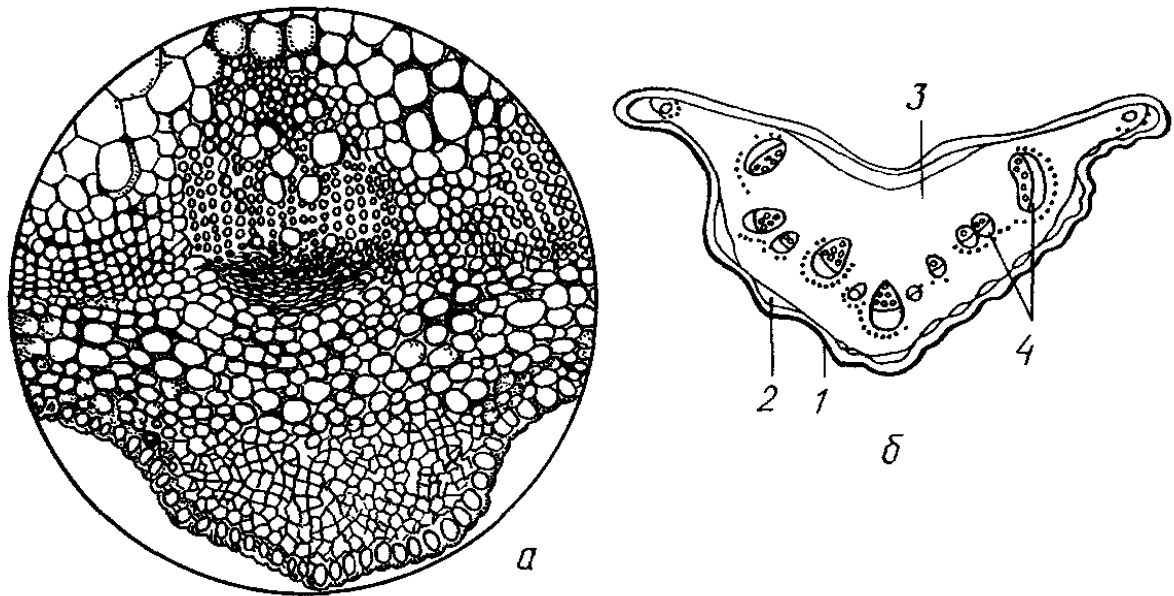


Рис. 30. Будова листкового черешка цукрових буряків:

а – поперечний розріз; *б* – схема поперечного розрізу (1 – епідерміс, 2 – коленхіма з функціями механічної тканини, 3 – паренхімна тканина, 4 – провідні пучки).

Основну масу черешка складає паренхімна тканина, клітини якої містять хлорофілові зерна. Ребра вздовж черешка виповнені коленхімою, яка виконує механічну функцію.

Продихи розміщені поздовжніми рядами в епідермісі між ребрами черешка. Черешок з'єднує пластинку листка з тілом коренеплоду через судинні пучки, кількість яких досягає 25-30. При 50-60 листках за вегетацію в головку коренеплоду входить до 1500 пучків і більше. Уздовж черешка пучки і частини їх анастомозуються між собою.

ХІД РОБОТИ.

На основі табличних даних про динаміку наростання листків побудувати графіки наростання і відмирання листків протягом вегетаційного періоду, наростання маси гички і площі листків. Звернути увагу на тривалість життя окремих листків і значення для продуктивності рослини. На графіку наростання площі листової поверхні вказати індекси листової поверхні по періодам вегетації, прослідкувати до періоду максимального притоку ФАР і максимальної інтенсивності фотосинтезу, наскільки рослини встигають сформувати оптимальну площу листків. Проаналізувати динаміку наростання гички.

При вивченні типів розеток, форм листових пластинок у сортів та гібридів цукрових буряків звернути увагу на відповідність структури наземної частини рослини і її придатності до максимального використання ФАР.

На зафіксованих препаратах розглянути під мікроскопом анатомічну будову листової пластинки і черешка сортів та гібридів цукрових буряків.

звернути увагу на особливості анатомічної будови листків різних форм цукрових буряків.

Завдання:

1. За даними кафедри, дослідно-селекційних станцій або сортодільниць побудувати графіки залежності утворення і відмирання листків, динаміки наростання маси гички і площі листової поверхні у районованих сортів та гібридів цукрових буряків від погодних та агротехнічних умов.

2. Замалювати типи розеток листків, форми листових пластинок і черешків районованих сортів та гібридів цукрових буряків.

3. Розглянути під мікроскопом анатомічну будову листової пластинки і черешка. Замалювати і зробити відповідні позначення.

Контрольні запитання

1. Яка формула листкоутворення у цукрових буряків першого року життя?

2. Динаміка утворення листків у цукрових буряків.

3. Особливості будови листових розеток і листків у різних форм цукрових буряків.

4. Анатомічна будова листової пластинки і черешка.

5. Який кут розходження між двома сусідніми листками?

Тема 8: ВИВЧЕННЯ АНАТОМІЧНОЇ ТА МОРФОЛОГІЧНОЇ БУДОВИ КУЩІВ І КВІТКОНОСІВ ВИСАДКІВ

Мета заняття: ознайомитися із різними типами кущів насінників цукрових буряків; розглянути за допомогою мікроскопа і дослідити анатомічну будову квітконосного пагона.

Матеріали та обладнання: свіжі або висушені кущі насінників різних типів, зафіксовані поперечні зрізи квітконосних пагонів, лупи, мікроскопи.

Зміст заняття. На другому році життя коренеплоди, висаджені після зимового зберігання у ґрунт або які перезимували в ґрунті при безвисадковій культурі насінників, утворюють на головці розетку листків. Розеткові листки за зовнішнім виглядом значною мірою відповідають морфологічному типу листків рослини першого року життя.

Загальновідомо, що головка коренеплоду – це укорочена стеблова частина із короткими міжвузлями. На верхівці конічної або куполоподібної головки знаходиться верхівкова брунька, а у пазухах листків – пазушні бруньки. На 20-30 день після садіння із верхівкової і пазушних бруньок розвиваються облиствені квітконосні пагони, частіше за все 8-12, але трапляється 40 і більше. Із верхівкової бруньки виростає найбільш розвинуте

стебло. Пазушні бруньки проростають не всі, частина їх перебуває в стані спокою і є резервними точками росту.

Квітконосні пагони характеризуються верхівковим ростом, тому на їх верхніх частинах завжди зосереджені найбільш молоді плоди. Гілкуються пагони за моноподіальним типом, утворюючи разом кущ-насінник. Далі другого-третього порядку гілкування квітконосних пагонів зазвичай не йде. На бічних пагонах третього і наступних порядків (якщо вони утворюються) не формується насіння доброї якості.

Листки на квітконосних пагонах розміщуються почергово. *Формула листкоутворення* – $2/5$. Нижні листки черешкові, верхні – сидячі і поступово переходять у приквітки, у пазухах яких розміщені квітки. Один кущ в період максимального розвитку має 500-700 і більше листків.

На головному квітконосному пагоні утворюється 36-42 листка і стільки ж бокових квітконосних пагонів другого порядку, на яких, в свою чергу, формується від 1 до 16 бічних квітконосних пагонів третього порядку. Кількість квітконосних пагонів, інтенсивність їх росту в значній мірі залежать від забезпеченості рослин вологою.

Варто відмітити, що у фазі утворення квітконосних пагонів (від фази розетки листків до цвітіння) середньодобові прирости наземної сирії маси одного насінника у двічі перевищують відповідний показник буряків першого року життя.

Існує велика різноманітність висадкових кущів за морфологічною будовою. Рекомендовано класифікацію, в якій виділяють три типи кущів (рис. 31):

1. У рослин **I типу** один центральний квітконосний пагін більш або менш розгалужений (*одноквітконосний*).

2. У рослин **II типу** крім головного центрального квітконосного пагона є кілька квітконосних пагонів, які відходять від головки коренеплоду, але менш розвинені (*нерівномірний*).

3. **III тип** характеризується наявністю кількох квітконосних пагонів майже однакового розміру, які відходять безпосередньо від головки коренеплоду. Чітко вираженого головного центрального квітконосного пагона немає (*рівномірний*).

Кущі з великою кількістю квітконосних пагонів більш продуктивні. При однаковій кількості квітконосних пагонів кущі другого типу більш врожайні порівняно а кущами третього типу.

При садінні дрібних коренеплодів, коренеплодів з літньо-осінніх посівів, а також при безвисадковій культурі насінництва переважають кущі першого типу.

Високорослість висадків звичайно пов'язують з підвищеною продуктивністю, а низькорослість – з підвищеною цукристістю покоління.

Анатомічна будова квітконосів. Квітконосний пагін різко ребристий, рідше – циліндричний, нижня його частина масивна. Це задерев'янілий,

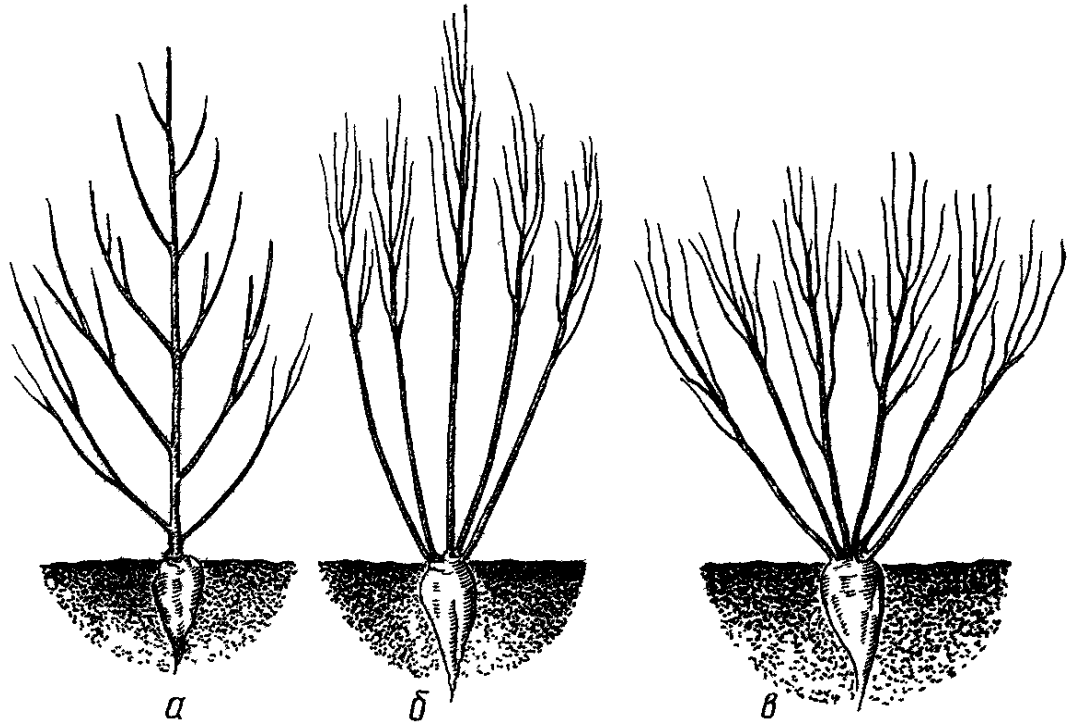


Рис. 31. Типи кущів насінників цукрових буряків:

а – одноквітконосний; *б* – нерівномірний; *в* – рівномірний.

твердий і механічно міцний орган. Така його особливість зумовлена анатомічною будовою і ступенем розвитку тканин.

Міцність квітконосного пагона – важливий показник, що характеризує стійкість його до вилягання. Вона залежить від кількості механічної тканини, розвитку ребристості, наявності серцевини, довжини стебла та інших умов.

У верхній частині пагін завжди має первинну будову (рис.32). Вона характеризується наявністю кільця судинно-волокнистих пучків, всередину від якого розміщується серцевина, а назовні – кора, що вкрита шкіркою.

На відстані в одну третину від верхівки квітконосного пагона (стебла) видно вторинні і третинні утворення. У пучках першого кільця з'являються елементи вторинної ксилеми та флоєми (в результаті діяльності пучкового камбію). Із периферії флоємної частини первинного кільця виникає нове, значно густіше кільце пучків по типу третинних змін у корені. Ближче до основи інтенсивно утворюються кільця пучків і міжпучкової тканини, яка в результаті потовщення і здерев'яніння оболонок клітин перетворюється у типову склеренхіму.

Механізм потовщення стебла (пагона) аналогічний механізму потовщення коренеплоду. На периферії стебла, так як і коренеплоду, зберігається ембріональна тканина третинної будови.

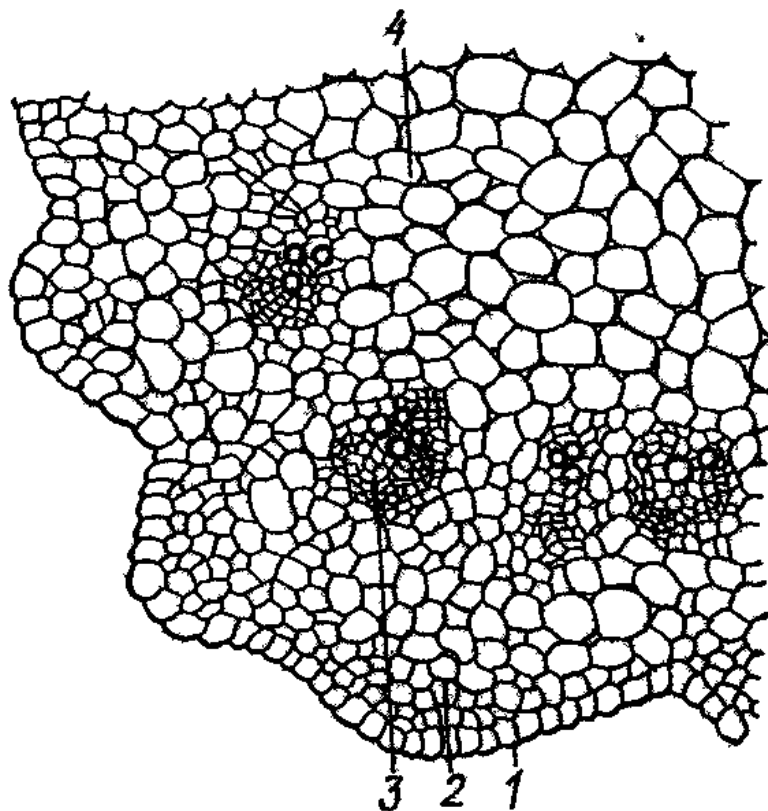


Рис. 32. Поперечний розріз верхньої частини квітконосного пагона:
1 – епідерміс; 2 – коленхіма; 3 – судинний пучок; 4 – паренхіма.

Судинні пучки коренеплоду утворюються під впливом листкових слідів розеткових листків, а в квітконосному пагоні (стеблі) вони виникають під впливом стеблових листків.

У висадків досить часто спостерігаються фасційовані стебла, тобто зростання декількох стебел в одній площині. При ранньому зростанні стебел в результаті роздвоєння меристематичної верхівки стебло по всій довжині залишається плоским у вигляді двох стебел, що зрослися. При пізньому зростанні на великому відрізку стебло нормальне, а потім меристематична верхівка розділяється вертикально на декілька верхівок, із яких виникає кілька стебел, що зрослися в одній площині.

Коренева система висадків. На відміну від буряків першого року життя основна маса кореневої системи висадків розміщена в півметровому шарі ґрунту і на відстані 0,5 м по радіусу. Крім того, коренева система висадків заглиблюється не одним головним стрижневим коренем, а кількома корінцями. Коренеплоди ростуть і після зрізування надземної частини насінників.

За несприятливих умов коренева система висадків дуже слабо заглиблюється в нижні шари ґрунту і поширюється в основному до глибини 30-40 см. Це погіршує поживний і особливо водний режим рослин.

За сприятливих умов вегетації корені висадків проникають у ґрунт на глибину до 250 см і в радіусі до 125 см.

ХІД РОБОТИ.

Користуючись гербарними зразками та живими рослинами-насінниками, розглянути будову кущів висадків. Виділити із загальної кількості кущі I, II та III типів. Звернути увагу на кількість насіння та його різноякісність як у різних кущів висадків, так і по висоті квітконосних пагонів.

Користуючись відповідним матеріалом, схематично замалювати різні типи кущів висадків.

На зафіксованих препаратах розглянути під мікроскопом зрізи квітконосних пагонів різних кущів насінників, замалювати різні тканини анатомічної будови стебел і дати їх опис.

Завдання:

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

Контрольні запитання

1. Морфологічна будова кущів висадків.
2. Які є типи кущів насінників?
3. Які фази росту і розвитку висадків?
4. Особливості розвитку кореневої системи висадків.
5. Анатомічна будова квітконосного пагона.

Тема 9: ПРАВИЛА ВІДПУСКАННЯ, ПРИЙМАННЯ НАСІННЯ І МЕТОДИ ВІДБОРУ СЕРЕДНІХ ПРОБ

Мета заняття: ознайомитися із правилами відпускання та приймання насіння цукрових буряків; оволодіти поняттями і методикою відбору середніх проб насіння буряків для аналізу на посівні якості.

Матеріали та обладнання: щупи для насіння, пробовідбірник механічний, ваги настільні (гирьові або циферблатні), набір гирьок, пломбатор, пломби, пляшки скляні або мішечки із вологонепроникної полімерної плівки місткістю 0,5-2,0 дм³, мішечки із цупкої тканини місткістю 0,5 кг, сургуч, сургучна печатка, ємкість місткістю не менше 3 дм³ для об'єднання точкових проб.

Зміст заняття. Посівні якості насіння цукрових буряків характеризуються наступними показниками: схожістю, одноростковістю,

вирівняністю, наявністю насіння інших рослин, в тому числі бур'янів, наявністю стебел і плодів із стебельцями довжиною більше 1 см, вологістю.

Є і інші важливі показники посівних якостей насіння цукрових буряків, які через труднощі стандартизації не нормуються стандартами. Частина із них враховується при визначенні посівних якостей, для визначення інших немає досконалих методик. Енергія проростання насіння на стандартизується, але вказується у документах про якість насіння, тому що характеризує дружність його проростання. У документах про якість насіння вказуються також однонасінність, маса 1000 плодів, зараженість насіння шкідниками, плоідність для поліплоїдних гібридів. Не вказуються сила початкового росту насіння та інші показники. Вони часто використовуються для більш детальної оцінки якості насіння.

Усі заявки на фабричне насіння цукрових буряків і елітне насіння маточних посівів приймають у посівних одиницях. **Посівна одиниця - це 100 тис. шт. насінин.** Це відповідає кількості насіння, що висівається на 1 га при стандартній ширині міжрядь 45 см із розрахунку 4,5 шт. плодів на 1 м рядка.

Заявку на насіння по Україні, області, об'єднанню складають із зазначенням площі посіву буряків, середньої норми висіву в посівних одиницях на 1 га, загальної кількості насіння в посівних одиницях по сортам і гібридам.

Насіння цукрових буряків відпускають і приймають партіями. *Партія - це певна кількість однорідного за сортовими і посівними якостями насіння, засвідченого одним документом про якість.*

Маса партії насіння, що заготовляється в буряконасінницьких господарствах, не повинна перевищувати 250 ц, призначеного для сівби каліброваного і шліфованого – 125 ц, дражованого – 20 ц. Допускається збільшення маси партій вище зазначеної кількості на 8%.

Кількість насіння в посівних одиницях у партії визначають діленням маси партії на масу однієї посівної одиниці. Маса посівної одиниці зазначається в документах про якість насіння і визначається за формулою:

$$U = T \times C,$$

де U – маса посівної одиниці, кг; T – маса 1000 насінин, г; C – поправочний коефіцієнт (при чистоті насіння 99% і більше – 0,223, від 98 до 98,99% – 0,226, від 97 до 97,99% – 0,228).

Маса посівної одиниці визначається з точністю до 0,01 кг. При розрахунках використовують наступні показники: маса 1000 насінин із точністю до 0,1 г, чистота – до 0,01%, поправочний коефіцієнт – до 0,001.

Насінневі заводи відпускають насіння цукрових буряків згідно з нарядами в штучному обчисленні. Якщо схожість насіння більше 84%, то норми відпускання знижуються залежно від схожості: 85-89% – на 5%, 90-94 – на 10 і вище 95% – на 15%.

У супроводжувальних документах, крім даних про посівні якості, зазначають: масу 1000 насінин, масу посівної одиниці (кг), кількість посівних

одиниць у мішку (ящику) і партії насіння, масу (нетто) насіння і кількість мішків (ящиків) у партії.

Насіння, оброблене захисними або захисно-стимулюючими речовинами, затарюють у 4-5-шарові паперові мішки масою від 2,5 до 20 кг. Допускається затарювання насіння в мішки, які укладаються в картонні ящики, а також у пакети і коробки з відповідною нормою посівних одиниць.

На деяких насіннєвих заводах, що мають сучасне обладнання, бурякове насіння затарюють в коробки з відповідною нормою посівних одиниць (0,5; 1,0; 1,5; 2,0). По такому типу вже зараз затарюється насіння цукрових буряків у країнах Західної Європи.

У мішок або ящик з насінням вкладається паперова етикетка, зовні у верхній частині мішка пришивають етикетку з тканини, а у разі використання картонних ящиків у якості тари – на них наклеюють паперову етикетку. На етикетці зазначається вид насіння, маса нетто, номер партії, дата затарювання.

Для каліброваного насіння фракції 4,5-5,5 мм застосовують етикетки з червоною каймою, а для фракції 3,5-4,5 мм – із зеленою; для шліфованого насіння фракції 4,5-5,5 мм на етикетці нанесений рівносторонній трикутник із стороною 30 мм червоного кольору, а фракції 3,5-4,5 мм – зеленого кольору.

При зберіганні насіння в складах із заасфальтованою підлогою мішки складають на дощаті настили на відстані від підлоги не менше ніж 15 см. Висота партії у штабелях – 18 горизонтально складених мішків. Відстань між штабелями і стінами приміщення має бути не меншим 0,75 м, а між штабелями – 0,6 м.

На основі результатів аналізів контрольно-насіннєвих лабораторій насіннєвих заводів сировинні відділи цукрових заводів видають господарствам **свідоцтва на насіння**, де зазначають основні показники посівних якостей насіння.

При надходженні насіння в господарство агроном зобов'язаний протягом двох діб відібрати і відправити середні проби насіння в Державну районну насіннєву інспекцію для визначення його посівних якостей.

ХІД РОБОТИ.

Перед заняттям самостійно студенти повинні вивчити по стандартам та навчальним посібникам правила відпускання і приймання насіння та методи відбору проб. Відбір об'єднаних проб і виділення середніх проб проводиться на заняттях в умовах виробництва на найближчому цукровому заводі в період надходження насіння або в учбово-дослідному господарстві академії.

Середня проба – це невелика кількість насіння, яка характеризує всі особливості партії насіння. В зв'язку з цим відбір крапкових проб, складання об'єднаної проби і виділення середньої необхідно проводити суворо у відповідності з вимогами Держстандарту.

Схема відбору середніх зразків і наважок показана на рис. 33.

Із партії насіння виділяють вибірку. Якщо в партії 25 пакувальних одиниць, тоді в вибірку входять всі пакувальні одиниці, від 26 до 100 пакувальних одиниць – кожна п'ята пакувальна одиниця, але не менше 10; а

якщо більше 100 пакувальних одиниць – кожна десята пакувальна одиниця, але не менше 15.

Відбір зразків проводять в наступній послідовності: *визначають кількість і порядок відбору крапкових проб, відбирають крапкові проби і візуально визначають їх однорідність, складають об'єднану пробу, виділяють з об'єднаної проби середню пробу, пакують середню пробу, складають акт відбору середньої проби.*

При відборі проб із пакувальної одиниці (мішка чи ящика), в якій вміщено декілька мішечків, пакетів, пачок із насінням, для відбору крапкової проби розкривають один мішечок, пакет або пачку. Допускається відбір проби щупом. Мішковий щуп вводять в мішок жолобом вниз, потім перевертають жолобом вгору і витягають. Сліди від щупа в мішку з тканини зашивають, а в паперовому – заклеюють.

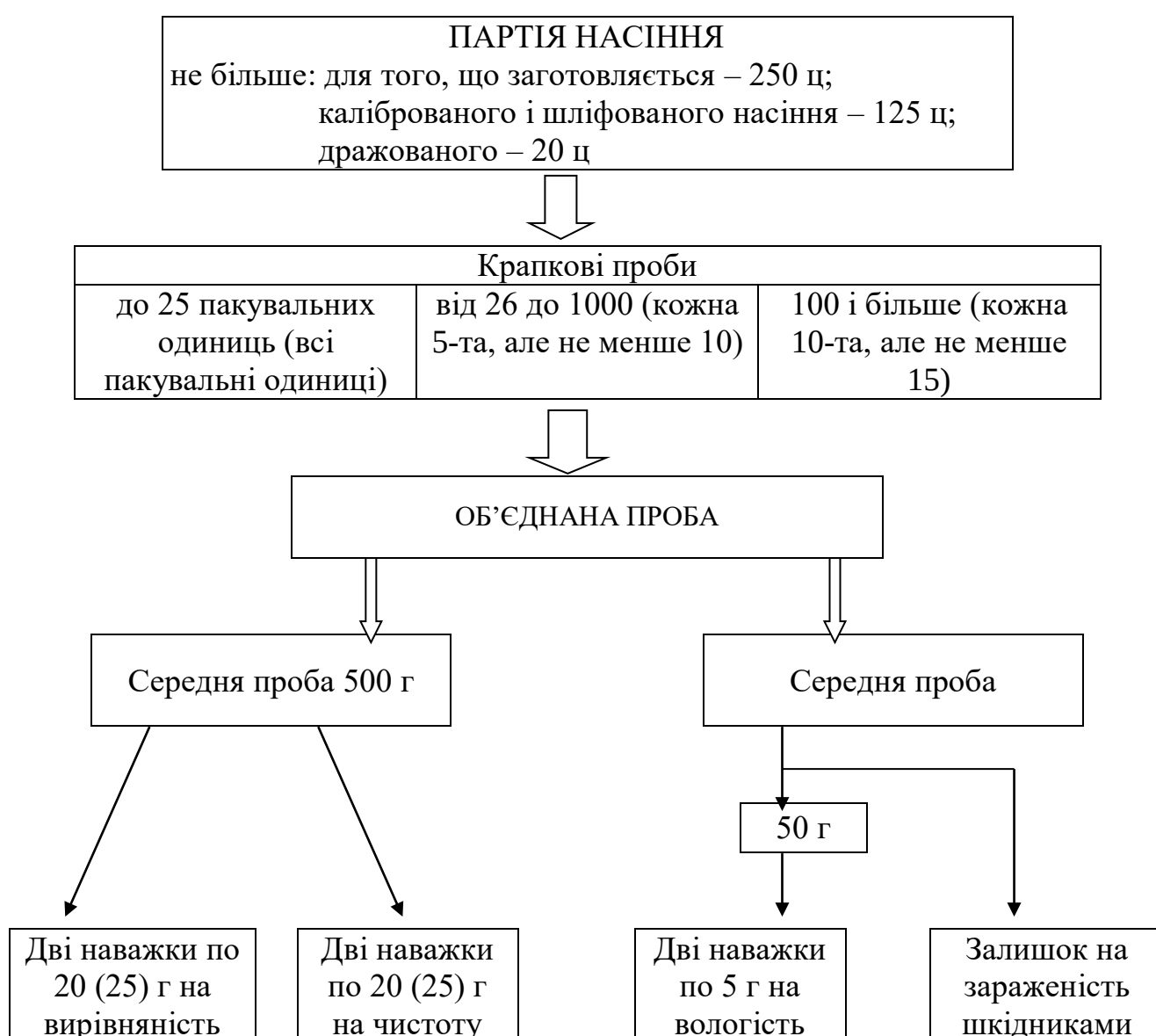


Рис. 33. Схема відбору середніх проб і наважок насіння цукрових буряків.

Крапкові проби висипають в ємкість, перемішують. Сума всіх крапкових проб складає об'єднану пробу.

Насіння об'єднаної проби висипають на чисту гладеньку поверхню, ретельно перемішують, розрівнюють у вигляді квадрата товщиною шару 1,5 см і ділять по діагоналі двома планками на чотири трикутники. Насіння двох протилежних трикутників об'єднують для одержання першої об'єднаної проби, знову перемішують і ділять аналогічним способом до тих пір, поки не залишиться 500 ± 50 г насіння. Ця проба призначена для визначення чистоти, відходу насіння, вирівняності за розмірами, схожості, одноростковості, маси 1000 насінин, однонасінності.

Друга середня проба для визначення вологості і зараженості насіння шкідниками виділяється таким же чином із насіння, що залишилося при попередньому поділу вихідного зразка.

Першу середню пробу кладуть в чистий продезинфікований мішечок із цупкої тканини. В середину мішечка з насінням кладуть і прикріплюють зовні етикетки встановленої форми, на яких вказують назву господарства, район, рік урожаю, сорт, фракцію насіння, номер партії, масу партії, дату відбору середнього зразка, номер акту відбору середнього зразка. Мішечок пломбують або опечатують сургучевою печаткою.

Другу середню пробу кладуть в вологонепроникний поліетиленовий мішечок ємкістю 0,5-2,0 дм³ або в пляшку такого ж об'єму. Мішечок закривають гарячим способом. А пляшку – пробкою і заливають сургучем. До мішечка прив'язують етикетку встановленої форми, на пляшку ж таку етикетку наклеюють.

Відбір середніх проб оформляють актом установленної форми. Один екземпляр акта залишають в господарстві, другий – направляють разом із пробами, що відсилаються для аналізу посівних якостей.

Середні проби мають бути представлені на аналіз протягом двох діб після відбору, а до відправки зберігатися в тому ж приміщенні, де знаходиться партія насіння.

При надходженні середньої проби на аналіз, її зважують, реєструють в журналі встановленої форми, номер середньої проби проставляють на упаковці і в супроводжувальних документах.

Після аналізу середні проби насіння, призначеного для сівби на фабричні цілі, зберігають протягом 4 місяців після сівби, а для насіння, призначеного на репродукційні цілі, - 24 місяці. Коли минуть ці терміни, а також при надходженні середніх проб на повторний аналіз після обробки проаналізованих раніше партій насіння, попередні проби насіння знеособлюють в установленому порядку.

Завдання:

1. Вивчити правила приймання насіння цукрових буряків і методики відбору середніх проб.

2. Відібрати від партії насіння об'єднану пробу, виділити із неї середні проби, запакувати і скласти акт відбору середньої проби.

Контрольні запитання

1. Що таке посівна одиниця?
2. Формула визначення маси посівної одиниці.
3. Як по етикетці можна відрізнити різні фракції каліброваного насіння?
4. Що таке крапкова, об'єднана і середня проба насіння?
5. Яка маса першої середньої проби?
6. Правила затарювання, етикування і зберігання насіння цукрових буряків.
7. Відбір і оформлення середніх проб насіння цукрових буряків відповідно до вимог стандарту.

Тема 10: ВИЗНАЧЕННЯ ПОСІВНИХ ЯКОСТЕЙ НАСІННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

Мета заняття: вивчити методики і навчитись визначати посівні якості насіння цукрових буряків.

Зміст заняття. Визначення чистоти насіння. Сучасними бурячними сівалками висівають насіння на задану відстань. Дрібний відхід, попадаючи в комірки замість повноцінного насіння, збільшує інтервали між насінинами в рядку. Крупні домішки, накопичуючись на дні банки висівного апарату, перешкоджають рівномірному заповненню комірок насінням і також спричиняють пропуски. Крім того, живе сміття сприяє засміченню полів, ускладнює догляд за посівами і знижує урожайність коренеплодів. Тому до чистоти насіння ставляться підвищені вимоги.

*Під **чистотою** насіння розуміють вміст насіння основної культури, виражений у відсотках до насіння разом з домішками, які в ньому знаходяться.*

Матеріали та обладнання: ваги лабораторні, годинник пісочний 3-хвилинний, шафа витяжна, класифікатор насіння решітковий, подільник насіння механічний, комплект лабораторних бурячних решіт, лупи, совочки, шпателі, розбірні дошки.

ХІД РОБОТИ.

Чистоту і відхід насіння визначають по двох наважках масою 20 г кожна для диплоїдного насіння і по 25 г – для поліплоїдного та дражованого.

Засміченість насіння карантинними бур'янами, вміст стеблин довжиною більше 1 см, наявність насіння інших рослин, в тому числі насіння бур'янів, визначають шляхом розбору всього середнього зразка.

Із насінням, обробленим захисними або захисно-стимулюючими речовинами, працюють у витяжній шафі, дотримуючись правил техніки безпеки.

Наважки виділяють механічним подільником або вручну, зважують до сотої долі грама. Допустиме відхилення від встановленої маси $\pm 10\%$.

Аналіз кожної наважки проводять окремо (рис. 34).

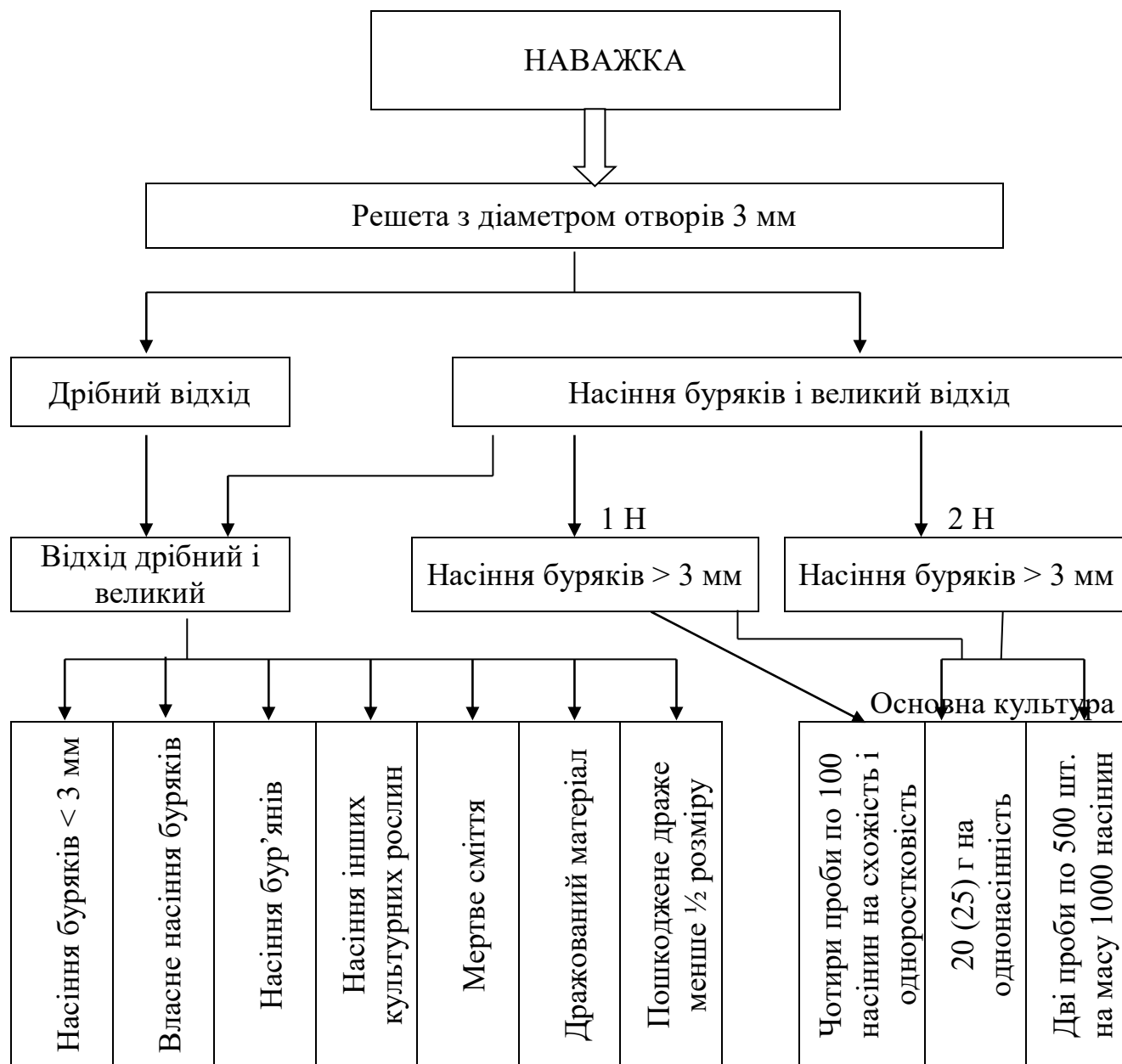


Рис. 34. Схема аналізу наважки насіння цукрових буряків.

При аналізі каліброваного і дражованого насіння першу і другу наважки однонасінних буряків просівають через решето з круглими отворами 3 мм, а багатонасінних – через решето з продовгуватими отворами розміром 2,5 мм. Все, що пройшло через ці решета, відносять до відходу. Частину наважки, що залишилася на решетах, ділять на насіння основної культури і відход у відповідності із наведеною схемою.

До насіння основної культури відносять всі плоди і супліддя незалежно від того, вмішують вони чи ні власне насіння; у дражованого насіння – драже ціле і пошкоджене, якщо воно складає більше половини початкового розміру.

До відходу насіння відносять насіння бур'янів незалежно від вмісту в них пошкоджень, насіння інших культурних рослин, грудочки землі, камінці, шкідники, рослинні рештки.

У відході враховують кількість насіння інших рослин, в тому числі бур'янів, стеблин довжиною більше 1 см. Плоди і супліддя, які знаходяться на стеблинах, відокремлюють. Плоди і супліддя бур'янів розкривають і підраховують все морфологічно сформоване насіння.

Насіння основної культури і відхід насіння зважують до сотої долі грама.

Для визначення відсотка чистоти і відходу насіння результат після зважування насіння основної культури і відходу насіння множать на 5 при аналізі диплоїдного насіння, або на 4 – при аналізі поліплоїдного і дражованого насіння.

Середнє арифметичне результатів визначення чистоти двох наважок і є чистота насіння. Розходження між результатами визначення чистоти насіння двох наважок не повинно перевищувати 0,2-0,8%. Результати аналізу записують у відповідний робочий бланк.

Визначення вирівняності каліброваного насіння по розмірам. Насіння надходить у господарства каліброваним на фракції. Розмір фракцій для шліфованого насіння – діаметр 3,5-4,5 мм, товщина не менше 2,0 мм, або діаметр 4,5-5,5 мм і товщина не менше 2,4 мм; для нешліфованого насіння – діаметр 3,5-4,5 мм або 4,5-5,5 мм.

Допускаються фракції насіння діаметром 3,25-4,25 і 4,0-5,0 мм із товщиною для шліфованого відповідно не менше 2,0 і 2,4 мм.

Вирівняність – це маса насіння фракції, що вказана в документі про якість, виражена у відсотках до маси наважки.

Згідно з Держстандартом, вирівняність каліброваного насіння має становити не менше 85%, дражованого – не менше 94%.

Матеріали та обладнання: ваги лабораторні, класифікатор насіння решітковий, комплект лабораторних бурячних решіт.

ХІД РОБОТИ.

Для визначення вирівняності з середньої проби відбирають дві наважки масою по 20 г для диплоїдного насіння і по 25 г – для дражованого і поліплоїдного насіння. Кожну наважку протягом 3 хвилин просіюють через два решета з круглими отворами і діаметром, що відповідає фракції насіння, яке аналізують. Вирівняне за розмірами насіння з нижнього решета зважують до десятої долі грама. Шліфоване 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. Насіння, що залишається на решеті, зважують.

Розбіжність між масою вирівняного за розмірами насіння в двох паралельних визначеннях не повинно перевищувати 0,6 г при вирівняності насіння 88% і більше, і до 1 г – при вирівняності насіння 87% і менше.

Вирівняність за розмірами каліброваного насіння визначають згідно формули:

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

де B – вирівняність насіння, %; m – маса насіння, яке залишилось на нижньому решеті після просівання першої наважки, г; m_1 – маса насіння, що залишилося на нижньому решеті після просівання другої наважки, г; m_2 – маса наважки, г.

Визначання вирівняності насіння за розмірами записують у відповідну таблицю робочого бланку.

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

Для визначення однонасінності використовують насіння основної культури, що виділяють при аналізі однієї наважки на чистоту. Якщо роблять аналіз тільки по показнику однонасінності, тоді із середньої проби виділяють одну наважку масою 20 г для диплоїдного і 25 г для поліплоїдного насіння цукрових буряків і розділяють її на насіння основної культури та відхід насіння.

Матеріали та обладнання: розбірні дошки, лупи та пінцети.

ХІД РОБОТИ.

Насіння основної культури висипають на розбірну дошку. За допомогою лупи переглядають і підраховують в ньому окремо плоди і супліддя.

Однонасінність насіння цукрових буряків визначають за формулою:

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

де O – однонасінність насіння, %; n – кількість плодів у наважці, шт.; n_1 – кількість суплідь у наважці, шт.

Результати аналізу округлюють до цілого числа і записують у відповідну таблицю робочого бланку.

4. Визначення схожості і одноростковості. Основними показниками якості насіння цукрових буряків є, перш за все, енергія проростання і схожість. Схожість насіння визначають шляхом пророщування його в лабораторних умовах. *Кількість нормально пророслого насіння на четверту добу характеризує його енергію проростання, а на десяту – схожість.*

Плоди і супліддя, які дають при проростанні навіть один нормально розвинутий проросток, відносять до схожого (пророслого) насіння.

До ненормальних відносять проростки, у яких відсутній первинний корінець, або він короткий, зупинився в рості, тонкий та слабкий, підсім'ядольне коліно з перетяжкою, коротке і товсте, закручене або водянисте, або таке, у якого відсутні сім'ядолі, або ж вони пошкоджені, загнівші.

Все насіння, яке на 10 добу не дало нормально розвинутих проростків, відносять до несхожого.

Матеріали та обладнання: шафа витяжна, термостат, пристрій для розкладання насіння, циліндри мірні ємкістю 500 та 1000 мл, ростильні пластмасові або керамічні, скло для накривання ростиль, пінцети, ланцет, мішки із поліетиленової плівки, папір фільтрувальний, спирт етиловий, скляночки пластмасові із сітчастим дном та зовнішнім діаметром 32 ± 1 мм і висотою 50 мм.

ХІД РОБОТИ.

Схожість недражованого і дражованого насіння визначають по 4 пробам (по 100 шт. в кожній), які відбирають від насіння основної культури наважки після відокремлення відходу.

В якості ложа для пророщування насіння використовують гофрований фільтруючий папір, який ріжуть на смужки шириною 118 ± 2 мм і довжиною 2040 – 2070 мм. Крім того, можна використовувати ложе (тип 2), яке готують із смужок шириною 118 ± 2 мм і довжиною 1030-1050 мм, що складають вдвоє. Смужки паперу гофрують при допомозі спеціальної машини або вручну. Висота однієї складки складає 20 ± 1 мм. Ложе типу 1 повинно мати 50 ± 1 , доже типу 2 – 25 ± 1 складок. Ложе кладуть в пластмасові ростильні для пророщування насіння і не пізніше ніж за 30 хвилин до висіву зволожують із розрахунку 30 мл води на одну ростильню при пророщуванні дражованого насіння і 35 мл при пророщуванні недражованого насіння. У разі використання пристрою для розкладання недражованого насіння допускається зволоження ложе після висіву.

Недражоване насіння перед пророщуванням попередньо промивають водою і підсушують. Для промивання насіння використовують скляночки з сітчастим дном і ростильні (кожну пробу насіння кладуть в окрему скляночку). Чотири скляночки з насінням однієї партії ставлять в окрему ростильню, яку заповнюють водою з температурою $18-22^{\circ}\text{C}$ шаром 20-25 мм. Насіння промивають протягом 2-х годин, міняючи воду через 30 хвилин. На промивання 4-х скляночок з насінням слід брати не менше 1000 см^3 води.

Промите насіння підсушують при кімнатній температурі протягом 4 годин на салфетках із складеного в два шари фільтруючого паперу розміром $100-150 \text{ см}^2$ (до тих пір, поки насіння не стане сипучим). Можна підсушувати насіння і активним вентиляванням при температурі не вищій за 30°C .

Ростильні перед висівом у них насіння і термостати не рідше одного разу на 10 днів дезінфікують етиловим спиртом, або слабким розчином перманганату калію.

Насіння для пророщування розкладають вручну, або за допомогою пристрою для розкладання насіння в підготовлені ростильні. В ростильню кладуть одну пробу насіння.

При пророщуванні насіння на ложе типу 1 в кожную складку кладуть 2 шт., а типу 2 – 4 шт. насінин. Для того, щоб попередити підсихання ложе, ростильні з насінням можна помістити в мішечки з поліетиленової плівки.

В ростильню кладуть етикетку, на якій простим олівцем проставляють номер проби, дату визначення енергії проростання і схожості.

Ростильні з насінням поміщають в термостат, ставлячи одну на другу, а верхню накривають склом.

Температура пророщування постійна – $20 \pm 2^\circ\text{C}$. Три рази на день термостат провітрюють, перевіряють стан зволоження ложе, не допускаючи його підсихання і перезволоження. При цьому кожного дня контролюють роботу системи автоматичного регулювання температури і систему регулювання вологості.

На 4 добу насіння, що нормально проросло, виймають з ложе і підраховують. На 10 добу підраховують окремо кількість нормально пророслого, ненормально пророслого і непророслого насіння.

Одночасно з підрахунком схожості визначають і одноростковість, підраховуючи окремо нормально проросле насіння з одним або декількома проростками. Результати записують у відповідну таблицю робочого бланку.

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

Одноростковість насіння однонасінних цукрових буряків визначають за формулою:

$$X = \frac{n}{n + n_1} \times 100,$$

де X – одноростковість насіння, %; n – кількість насіння, яке при проростанні дало по одному проростку, шт.; n_1 – кількість насіння, яке при проростанні дало по два і більше проростків, шт.

Середнє арифметичне результатів визначення одноростковості по чотирьом пробам беруть за результат аналізу. Але розходження результатів аналізу окремих проб із середнім арифметичним при визначенні схожості і одноростковості не мають перевищувати допустимих відхилень.

Нижче наведені розходження між результатами аналізів окремих проб і середнім арифметичним значенням схожості або одноростковості із чотирьох проб, % (таблиця 3).

Якщо схожість або одноростковість однієї із чотирьох проб відрізняється від середньоарифметичного результату по чотирьом пробам на величину більшу, ніж допустиме відхилення, то за результат аналізу беруть середнє арифметичне результатів аналізу трьох проб, що залишилися.

При розходженні результатів двох проб із середнім арифметичним на величину, більшу ніж допустиме відхилення, або при схожості і одноростковості насіння нижче норми, встановленої стандартом на посівні якості насіння (але не більше, ніж на 5%), визначення схожості і одноростковості повторюють.

3. Допустимі розходження між результатами аналізів окремих проб і середнім арифметичним значенням схожості або одноростковості

Середнє арифметичне значення схожості або одноростковості, визначене за результатами аналізу чотирьох проб	Допустиме відхилення
від 100 до 99,0	± 2
від 98,9 до 95,0	± 3
від 94,9 до 90,0	± 4
від 89,9 до 85,0	± 5
від 84,0 до 80,0	± 5,5
від 79,9 до 70,0	± 6,0
від 69,9 до 60,0	± 6,5
від 59,9 до 50,0	± 7

У випадку розходження результатів аналізу двох проб із середнім на величину, більшу допустимої, або у випадку невідповідності схожості і одноростковості нормам стандартів на посівні якості насіння при повторному аналізі схожість, енергію проростання і одноростковість визначають як середнє арифметичне результатів пророщування восьми проб насіння.

Визначення маси 1000 шт. насінин.

Матеріали та обладнання: лічильник-розкладчик насіння, ваги лабораторні, розбірні дошки, шпателі, пінцети.

ХІД РОБОТИ.

Після визначення однонасінності, насіння основної культури ретельно перемішують, відраховуючи з них (підряд без вибору) дві проби по 500 шт. насінин і зважують їх до сотої долі грама. Якщо в одній наважці менше 1000 насінин, використовують насіння другої наважки, а за необхідності відбирають із середньої проби додаткову наважку і виділяють із неї насіння основної культури.

У каліброваного і дражованого насіння результат зважування кожної проби з 500 насінин подвоюють.

Масу 1000 насінин, що не оброблялися, визначають за формулою:

$$M = \frac{m}{X} \times 100,$$

де M – маса 1000 насінин, що не оброблялися, г; m – маса насіння основної культури в наважці, г; X – кількість насінин основної культури в наважці, шт.

За результат аналізу приймають середнє арифметичне результатів двох паралельних визначень. Розходження між результатами аналізу двох проб не повинно перевищувати 3% середнього арифметичного результату. Якщо

розходження більше 3%, тоді відраховують і зважують третю пробу. Масу 1000 насінин при цьому визначають за двома пробами, результати по яких знаходяться в межах допустимого розходження.

При повторному розходженні масу 1000 насінин визначають як середнє арифметичне результатів аналізів трьох проб. Результати заокруглюють до десятих долей грама і записують у відповідну таблицю робочого бланку. Кількість насінин в 1 кг визначають з точністю до 100 шт., результат записують в тисячах штук.

Визначення вологості насіння.

Матеріали та обладнання: шафа витяжна, шафа сушильна із терморегулятором на 120-150⁰С, ваги лабораторні, годинник сигнальний, бюкси металеві, щипці тигельні, ексікатор, совки, хлористий кальцій, вазелін технічний.

ХІД РОБОТИ.

Вологість насіння визначають не пізніше як через 2 доби з часу надходження середньої проби в лабораторію. Для цього використовують середню пробу, що знаходиться в пляшці чи в поліетиленовому мішечку.

Вміст води в насінні визначають шляхом висушування його до абсолютно сухого стану в сушильній шафі.

Для аналізу насіння відбирають пробу масою близько 50 г, для чого при висипанні насіння з пляшки на початку, в середині і в кінці операції пересікають струмінь совком. Пробу поміщають в банку, що герметично закривається. Потім совочком із різних місць проби виділяють дві наважки насіння масою по 5 г.

Наважки кладуть в попередньо зважені і пронумеровані металеві бюкси. Бюкси зважують до сотих долей грама.

Залишок насіння зберігають в банках з притертою пробкою для повторного аналізу.

Бюкси з насінням відкривають і разом з кришками ставлять в один ряд у сушильну шафу. Насіння висушують при температурі 130⁰С протягом години. Після цього бюкси виймають щипцями, закривають кришками і кладуть для охолодження в ексікатор.

Через 15-20 хвилин бюкси зважують. Різниця між масою наважки до- і після висушування складає втрату вологи насінням.

Вологість насіння розраховують за формулою:

$$X = \frac{m - m_1}{m_2},$$

де X – вологість насіння, %; m – маса бюкса з насінням до висушування, г; m_1 – маса бюкса з насінням після висушування, г; m_2 – маса наважки насіння, г.

Середнє арифметичне вологості насіння двох наважок приймають за вологість насіння.

Розходження між вологістю насіння двох наважок не повинно перевищувати 0,2%. Якщо розходження перевищує 0,2%, то аналіз

повторюють. Коли ж і при повторному аналізі розходження перевищує допустиме, вологість насіння розраховують як середнє арифметичне результатів аналізів чотирьох наважок.

Результат записують у відповідну таблицю робочого бланку.

Визначення зараженості насіння шкідниками та хворобами. Для визначення зараженості насіння шкідниками використовують насіння, що залишилось в середній пробі після виділення наважки насіння для аналізу на вологість. З насінням, обробленим захисно-стимулюючими речовинами, працюють у витяжній шафі.

Матеріали та обладнання: шафа витяжна, розбірні дошки, шпателі, пінцети, набір решіт, совочки, лупи.

ХІД РОБОТИ.

В холодну пору року перед аналізом насіння витримують 1,5-2 години при кімнатній температурі.

Поверхню столу, решета, совок перед проведенням аналізу дезинфікують. Насіння просівають через два решета з отворами 2,5 і 1,5 мм протягом 3-х хвилин на пристрої для просівання насіння або ж вручну.

Насіння, що залишилось після просіву на решеті з отворами 1,5 мм, переглядають для виявлення мукоїдів, хрущаків та їх личинок. Насіння, що залишилось на решеті з отворами 2,5 мм, продивляються для виявлення більших шкідників, їх гусені і личинок: великого хрущака, зернівки, молі та ін.

Виявлених живих шкідників, за винятком кліщів, підраховують по видах.

Кількість виявлених шкідників кожного виду підраховують в штуках на 1 кг насіння.

Результати аналізу записують у відповідну таблицю робочого бланку.

Визначення фракційного складу.

Матеріали та обладнання: розбірні дошки, шпателі, пінцети, набір решіт, совочки, лупи.

ХІД РОБОТИ.

При аналізі необробленого насіння, яке надходить із насіннєвих господарств на насіннєві заводи, проби виділяють з наважки (20 г диплоїдних і 25 г поліплоїдних) і розділяють на фракції.

Наважку висипають на набір решіт, складених в такій послідовності: зверху – вниз: 5,5; 4,5; 3,75; 3,5; 3,25; 3 мм.

Просівання проводять протягом 3-х хвилин вручну із загальною кількістю коливань 180-200.

Після просівання наважки через решета підраховують на розбірній дошці за допомогою шпателю кількість насіння, яке залишилось на кожному решеті і розраховують процентний вміст насіння кожної фракції.

Наприклад, після просівання насіння на решетах ми маємо наступну кількість насіння (таблиця 4):

4. Кількість насіння на решетах відповідного діаметру

Діаметр решіт, мм	Кількість насіння, шт.
5,5	50
4,5	100
3,75	100
3,5	200
3,25	300
3,0	100

Всього = 850 шт. насіння

Взявши загальну кількість насіння (850 шт.) за 100%, за допомогою пропорції розраховуємо відсоток кожної фракції:

850 – 100

$$50 - X \quad X = \frac{50 \times 100}{850} = 5,8\%$$

Потім результати розрахунків округлюємо до цілих чисел:

5,5	–	50	=	5,8	≈	6,0
4,5	–	100	=	11,6	≈	12,0
3,75	–	100	=	11,6	≈	12,0
3,5	–	200	=	23,2	≈	23,0
3,25	–	300	=	34,8	≈	35,0
3,0	–	100	=	11,6	≈	12,0
						100

Результати аналізу записують у відповідну таблицю робочого бланку.

Завдання:

1. Ознайомитися з методикою визначення посівних якостей насіння.
2. Визначити основні посівні якості насіння цукрових буряків.

Контрольні запитання

1. Що таке чистота насіння?
2. Схема аналізу насіння цукрових буряків на чистоту.
3. Вирівняність каліброваного насіння і порядок її визначення.
4. Що таке однонасінність і як вона визначається?
5. Методика визначення енергії проростання і схожості.
6. Як визначають одноростковість насіння цукрових буряків?
7. Визначення маси 1000 плодів.

8. Визначення фракційного складу насіння.

9. Методика визначення зараженості насіння цукрових буряків шкідниками.

Тема 11: РОЗРОБКА ЗАХОДІВ ПО ЕФЕКТИВНОМУ ВИКОРИСТАННЮ НАСІННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ У ГОСПОДАРСТВІ

Мета заняття: навчитися розробляти заходи по ефективному використанню насіння цукрових буряків у конкретному господарстві.

Матеріали та обладнання: результати аналізу проб насіння цукрових буряків; документи, що засвідчують якість насіння різних сортів чи гібридів цукрових буряків; зразки „Посвідчення про кондиційність насіння” і „Результати аналізу”.

Зміст заняття. Максимальна реалізація потенційних біологічних можливостей насіння залежить від комплексу факторів та їх поєднання. При заготівлі і плануванні використання насіння слід звернути увагу на такі особливості.

У кожному господарстві доцільно висівати 2-3 районованих сорти або гібриди, які різняться біологічними особливостями. З комплексу біологічних особливостей сортів та гібридів при розміщенні їх у полях сівозміни необхідно враховувати вимоги до родючості ґрунту, тривалості вегетаційного періоду, інтенсивність початкового росту, інтенсивність нагромадження цукру в осінній період, ураженість листя хворобами та ін..

Бурякосійні господарства, як уже зазначалося, одержують насіння двох фракцій – 4,5-5,5 і 3,5-4,5 мм. Впровадження у виробництво однонасінних диплоїдних сортів і особливо гібридів на основі ЦЧС, які мають дрібні плоди, призвело до того, що значно збільшилася кількість насіння фракції 3,5-4,5 мм. Вона ставить 3/4 загальної маси насіння, яке реалізується для сівби, а гібридного ще більше.

За лабораторною схожістю, одноростковістю, вирівняністю обидві фракції не мають істотних відмінностей. Зниження польової схожості проти лабораторної у насіння фракції 3,5-4,5 мм порівняно з фракцією 4,5-5,5 мм більше залежить від біологічних особливостей сорту чи гібриду і агротехніки, ніж від фракції насіння.

Урожайність і цукристість коренеплодів різних сортів та гібридів також неоднаковою мірою залежить від фракції насіння.

Результати наукових досліджень показують, що коренеплоди, одержані від фракції 3,5-4,5 мм мають більш високі показники технологічних якостей, ніж коренеплоди, вирощені з насіння фракції 4,5-5,5 мм. Урожайність коренеплодів іноді буває вищою при сівбі насіння фракції 4,5-5,5 мм, а вихід цукру з 1 га – практично однаковим.

При складанні рекомендацій найбільш раціонального використання насіння в полях сівозмін господарства необхідно знати особливості сортової агротехніки з урахуванням фракції насіння. Насіння сортів і гібридів з інтенсивним початковим ростом фракції 4,5-5,5 мм доцільно висівати на початку сівби, а також на полях, де ґрунт погано розробляється.

Сорти чи гібриди буряків з уповільненим початковим ростом, а також насіння дрібної фракції 3,5-4,5 мм більш вимогливі до умов проростання, тому у цьому випадку необхідно якісно розробляти ґрунт і загортати таке насіння на оптимальну глибину.

ХІД РОБОТИ.

Перед виконанням роботи студенти беруть дані результатів аналізу проб насіння, які вони отримали на попередньому занятті. Результати аналізу всіх проб порівнюють із вимогами ДСТУ на відповідне насіння і встановлюють його кондиційність.

Кондиційним вважається насіння, що відповідає вимогам державних стандартів.

Насіння, у якого хоча б один нормований показник нижчий вимог ДСТУ, є **некондиційним**. На таке насіння Державна насіннева інспекція видає „Результат аналізу”, де вказується, за якими показниками воно некондиційне і даються рекомендації щодо покращення його посівних якостей.

На насіння, посівні якості якого за всіма показниками відповідають вимогам стандарту, видається „Посвідчення про кондиційність насіння”, термін дії якого не більше 4 місяців. Після цього терміну партія насіння знову перевіряється на схожість і видається вже „Результат аналізу”. В цьому випадку він є доповненням до раніше виданого „Посвідчення про кондиційність насіння”.

Якщо при повторному аналізі насіння за схожістю виявиться некондиційним, то „Посвідчення про кондиційність насіння” скасовують.

Результати власних аналізів посівного матеріалу студенти використовують для розрахунків норм висіву насіння на 1 га і необхідної кількості насіння на всю площу посіву цукрових буряків у господарстві.

При розрахунку норми висіву насіння беруть до уваги комплекс умов вирощування цукрових буряків у господарстві, з яких основними є: родючість ґрунту, засміченість поля насінням бур'янів, ефективність заходів боротьби з шкідниками і хворобами на початку вегетації, польову схожість насіння.

Розрізняють **абсолютну польову схожість насіння і відносну**. **Абсолютна польова схожість насіння цукрових буряків** – це відношення кількості сходів на 15-й день після сівби до кількості висіяних плодів, а **відносна** – це відношення абсолютної польової схожості до лабораторної. Польову схожість насіння визначають у відсотках.

Польова схожість насіння залежить від багатьох факторів і їх поєднання, тому прогнозування її дещо відносне. Проте слід враховувати основні фактори, що безпосередньо впливають на польову схожість насіння, а саме: якість насіння (лабораторна схожість, вирівняність тощо), строки сівби, глибина загортання насіння, пористість та агрегатний оклад ґрунту тощо.

Польова схожість насіння (C_n) розраховується залежно від лабораторної схожості (C_l) та середньозваженого відсотка зниження лабораторної схожості у польових умовах ($H = 20-25$) і визначається за формулою:

$$C_n = \frac{C_l \times (100 - H)}{100},$$

де C_n – польова схожість насіння, %; C_l – лабораторна схожість насіння, %; H – зниження лабораторної схожості насіння у польових умовах, %.

При сівбі на кінцеву густоту насадження рослин кількість висіяного насіння на 1 м рядка визначають за формулою:

$$n = \frac{M \times v \times W}{C_n \times 100},$$

де n – кількість висіяного насіння, шт/м; M – кінцева густота насадження рослин перед збиранням, шт/га; v – ширина міжрядь, м; $W = 1,1-1,2$ – коефіцієнт випадання рослин за період від сходів до збирання; C_n – польова схожість насіння, %.

При сівбі малими нормами під механізоване проріджування сходів норму висіву на 1 м рядка розраховують за формулою:

$$n = \frac{m \times 100}{C_n},$$

де n – норма висіву насіння, шт/м рядка; m – кількість планованих сходів, шт/м рядка; C_n – польова схожість насіння, %.

Норма висіву насіння на 1 га у посівних одиницях (N) буде становити:

$$N = \frac{n}{4,5},$$

а на всю посівну площу (P) відповідно $N \times P$ посівних одиниць.

На конкретних прикладах студенти навчаються вести розрахунки відпуску і потреби насіння цукрових буряків щодо конкретних умов господарства.

Приклад 1. Розрахунок потреби і витрати насіння в посівних одиницях.

Посівна площа цукрових буряків – 140 га, ширина міжрядь 45 см, норма висіву – 9 шт. насінин на метр, або 2 посівні одиниці на гектар. Розрахувати потребу насіння по господарству.

Розрахунок:

140 га х 2 посівні одиниці = 280 посівні одиниці.

Приклад 2. Розрахунок відпускання насіння в посівних одиницях.

Насіннєвий завод повинен продати на сівбу господарствам 5000 посівних одиниць насіння цукрових буряків. Завод відвантажує насіння із схожістю 87%.

В цьому випадку норму відпуску насіння зменшують на 5% або на 250 посівних одиниць, тобто всього завод має відвантажити для сівби 4750 посівних одиниць ($5000 - 250 = 4750$ п.о.).

Приклад 3. *Визначення фактичної норми висіву насіння.*

Засіяно цукровими буряками із шириною міжрядь 45 см 450 га. Витрачено насіння – 900 посівних одиниць. Фактично висіяно насіння 900 посівних одиниць, тобто 2 посівні одиниці на 1 га. Визначити, скільки насінин висівали на 1 м рядка.

Розрахунок:

2 посівні одиниці $\times$ 4,5 = 9 штук насінин на 1 м рядка.

Завдання:

1. Скласти рекомендації стосовно ефективного використання насіння у господарстві.
2. Розрахувати потребу господарства у насінні цукрових буряків.
3. Розрахувати норму висіву насіння (вагову і у посівних одиницях) для умов відповідного господарства.

Контрольні запитання

1. Які фракції насіння цукрових буряків використовуються для сівби на промислові цілі?
2. Що таке абсолютна і відносна польові схожості насіння?

Тема 12: ПІДГОТОВКА НАСІННЯ ДО СІВБИ. ПІСЛЯЗБИРАЛЬНА ОБРОБКА ВОРОХУ НАСІННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

Мета заняття: вивчити технологічні схеми обробки насіння цукрових буряків; навчитися розраховувати доброякісність насіння районованих сортів та гібридів цукрових буряків.

Матеріали та обладнання: набір щупів, комплект лабораторних решіт, вологоміри, термометри, розбірні дошки, шпателі, ваги технічні ВЛТ-200, мішечки, шпагат, сургуч, пляшки, ножиці, етикетки.

Зміст заняття. Якість насіння в значній мірі визначає продуктивність культури. Впровадження інтенсивної технології вирощування цукрових буряків передбачає використання високоякісного насіння. Першочергове значення мають такі посівні якості, як *польова схожість, сила росту, однонасінність, вирівняність насіння по розмірам*.

Насіння районованих сортів і гібридів повинно мати високі посівні якості. Проте, як вже зазначалося, на материнській рослині залежно від умов вирощування завжди формується певна кількість недорозвинутих, дефектних плодів. За якісними показниками відрізняються і плоди, отримані із різних

частин і гілок рослин насінників. Тому при підготовці насіння до сівби із вороху виділяють найбільш повноцінне насіння, яке обробляється і використовується для сівби. Знання способів та методів підготовки насіння до сівби необхідні для вірного використання їх при вирощуванні цукрових буряків.

Післязбиральний обробіток вороху насіння цукрових буряків у насінницьких господарствах проводять одночасно із збиранням. *Основними завданнями технології післязбирального обробітку вороху насіння є доведення його до відповідних кондицій за умови мінімальної втрати кондиційного насіння у відходи і попередження зниження його схожості.*

Основні критерії при виборі технологічної схеми післязбирального обробітку насіння – це вологість і чистота вороху (наявність домішок рослинних залишків, пилу, грудочок землі та ін.). Умовно розрізняють **ворох сухий (до 14%), вологий (від 14 до 22%) і сирий (22% і більше)**. За **чистотою ворох поділяють на засмічений (насіння цукрових буряків більше 80%) і значно засмічений (менше 80%)**. Насіння, що міститься в воросі, поділяють на **високо схоже (80% і більше схожості), середньої схожості (70-79%) і низької (до 70%)**.

Розрізняють плоди із нормально розвинутими, здатними проростати власне насінинами і плоди без власне насінин або із власне насінинами недорозвиненими і не здатними проростати. Перші визначають шляхом пророщування, а другі – за допомогою рентгенографічного методу або розрізанням плодів.

Доброякісність насіння цукрових буряків – це відношення кількості плодів, які дали проростки, до кількості плодів з нормально розвинутими власне насінинами.

Доброякісність насіння визначають за формулою:

$$D = \frac{P}{C} \times 100,$$

де D – доброякісність насіння, %; P – лабораторна схожість насіння, %; C – виповненість насіння, %.

За показником доброякісності насіння роблять висновок про можливість підвищення його схожості в процесі сортування за аеродинамічними властивостями і щільністю.

Насіння, що знаходиться у воросі, може бути **високої (більше 90%), середньої (85-90%) і низької (менше 85%) доброякісності**.

Залежно від чистоти і вологості вороху, наявності насіннеобробних машин, агрегатів і комплексів обробіток проводять за однією із рекомендованих технологічних схем (схема 1).

По першій схемі обробляють сухий засмічений ворох цукрових буряків, по другій – значно засмічений сухий ворох, по третій – засмічений вологий, по четвертій – значно засмічений вологий ворох.

Ворох, що надходить із поля і має вологість більше 15% і чистоту менше 80%, направляють на попередню очистку, а потім вже на основну. На

попередній обробіток поступає ворох насіння цукрових буряків вологістю до 35%, засміченістю до 50%, в тому числі із вмістом стебелець до 6 тис. шт. в 1 кг.

У випадку надходження на тік господарства вологого вороху насіння цукрових буряків (вологість більше 16%) його необхідно попередньо очистити від великих і дрібних домішок протягом 4 годин за вологості до 22% і 2 годин за вологості більше 22%.

I	Повітряно-решітна очистка	Очистка від стебелець			Зважування і затарювання
II	Попередня повітряно-решітна очистка	Основна повітряно-решітна очистка	Очистка від стебелець	Зважування і затарювання	
III	Сушіння	Повітряно-решітна очистка	Очистка від стебелець		Зважування і затарювання
IV	Попередня повітряно-решітна очистка	Сушіння	Основна повітряно-решітна очистка	Очистка від стебелець	Зважування і затарювання

Схема 1. Технологічні схеми очистки вороху насіння цукрових буряків.

Після одного проходження вороху через машину чистота насіння має становити не менше 90%, а видалення домішок і стебелець – не менше 50%. Вміст виповненого насіння у відходах не повинен перевищувати 1% маси очищеного насіння; не допускається також пошкодження насіння у процесі очистки.

Для післязбирального обробітку вороху насіння цукрових буряків залежно від технологічної схеми застосовують наступні машини (табл.5):

5. Набір машин для післязбирального обробітку вороху насіння цукрових буряків.

Технологічна схема	Варіант	Машини
1	2	3
I	1	Агрегат типу ЗАВ або КЗС без сушарки; ваговідбійний апарат ДСП-100, ДВК-25, мішкозашивальна машина ЗЗЕ-М
II	1	Очисник вороху ОВС-25, агрегат типу ЗАВ або КЗС без сушарки, ваговідбійний апарат ДСП-100, ДВК-25, мішкозашивальна машина ЗЗЕ-М
	2	Очисник вороху ОВС-25, трієрний блок ЗАВ-10.90.000 (БТ-5 або бурячна гірка ОСГ-0,5М), очисник вороху ОВС-25, ваговідбійний апарат ДСП-100, мішкозашивальна машина ЗЗЕ-М

Продовження таблиці 5.

1	2	3
III	1	Комплекс типу КЗС, ваговідбійний апарат ДВК-25, мішкозашивальна машина ЗЗЕ-М
IV	1	Очисник вороху ОВС-25, комплекс КЗС, ваговідбійний апарат ДВК-25, мішкозашивальна машина ЗЗЕ-М
	2	Очисник вороху ОВС-25, сушильний пристрій, агрегат типу ЗАВ, ваговідбійний апарат ДСП-100, ДВК-25, мішкозашивальна машина ЗЗЕ-М

Між обмолотом і вивантаженням вологого вороху на тимчасове зберігання допускається розрив у часі до 2 годин. Після попередньої очистки насіння із вологістю до 22% можна зберігати до 24 годин, більше 22% - 6 годин. При цьому необхідно постійно спостерігати за його температурою.

Сушіння насіння, як правило, проводиться відразу після попередньої очистки. Основною умовою для сушіння є дотримання режимної температури. Гранично допустима температура нагрівання насіння залежить від його вологості. Так, при вологості насіння до 22% на барабанних сушарках вона має становити до 42⁰С і на підлогових – 45⁰С, а при вологості більше 22% - відповідно 40 і 43⁰С.

Після сушіння насіння охолоджують і направляють на основну очистку.

До основної очистки вороху насіння ставляться наступні технологічні вимоги:

➤ після пропускання через комплекс машин чистота всіх видів насіння має становити не менше 94%, стебелець у 1 кг насіння має бути не більше 40 шт., насіння інших рослин – не більше 0,4% (крім важковідокремлюваного насіння);

➤ не допускається зниження схожості; роздавленого насіння повинно бути не більше 1%, допустимий вміст повноцінного насіння у відходах має становити не більше 2% маси очищеного насіння;

➤ фракції крупного насіння і стебелець після трієрних блоків повинні поступати на повторний обробіток. Обробіток насіння проводять із таким розрахунком, щоб якість його відповідала вимогам, що ставляться стандартами до насіння, яке заготовляється.

ХІД РОБОТИ.

Заняття, як правило, проводять у буряконасінницькому господарстві на виїзді. Безпосередньо у полі студенти вивчають технологію збирання насінників, а на механізованому пункті – технологічні схеми, умови і машини для післязбирального обробітку вороху насіння.

Після основної очистки вороху якість насіння має відповідати вимогам, що ставляться до насіння, яке заготовляється.

У процесі основної очистки визначають вміст виповненого насіння у аспіраційних відходах, вологість, чистоту і кількість стебелець в очищеному насінні. Кількість виповненого насіння у аспіраційних відходах і стебелець в

очищеному насінні можна визначити на місцях роботи насіннеочисних машин. Вологість вороху визначають в обов'язковому порядку експрес-методом за допомогою приладу ВЧ.

Для визначення вмісту виповненого насіння у аспіраційних відходах з-під клапанів аспіраційних систем повітряно-решітних машин відбирають 30-50 г аспіраційних відходів і просівають їх через решета із круглими отворами діаметром 3 мм.

Після ретельного перемішування насіння основної культури (того, що залишилося на решеті) відраховують підряд 100 шт. насінин. Розрізаючи їх, враховують кількість виповненого насіння. Якщо кількість виповненого насіння в аспіраційних відходах перевищує 25%, зменшують швидкість повітря в аспіраційних системах і повторяють аналіз.

Кількість виповненого насіння при регулюванні машин визначають не менше одного разу протягом 30 хв. у однократному повторенні, а при встановленому режимі роботи – не менше одного разу за 2 години у трикратному повторенні.

Для контролю за чистотою насіння протягом 4-5 хв. невеликими порціями відбирають на виході із трієрного блоку зразок загальною масою близько 0,5 кг і направляють його на аналіз.

При регулюванні трієрних блоків допускається експрес-метод визначення кількості стебелець у очищеному насінні. Для цього протягом 30-60 с відбирають пробу об'ємом 500 см³ (0,5 літра). На розбірному столі або іншій горизонтальній поверхні розбирають проби і підраховують кількість стебелець. Отриманий результат множать на 8. Похибка не повинна перевищувати ± 6 шт. стебелець на 1 кг насіння.

Якщо вміст стебелець у 1 кг насіння більше ніж на 10 шт. перевищує допустимий, змінюють кут нахилу лотків у трієрних циліндрах. При більшому вмісті стебелець збільшують кут нахилу, при меншому – зменшують і повторюють визначення. Якщо чистота більше ніж на 2% відрізняється від допустимої, регулюють завантаження вітрорешітних машин (якщо чистота нижча необхідної – знижують продуктивність, якщо вища – збільшують і повторюють аналіз).

Чистоту і кількість стебелець у очищеному насінні визначають не рідше одного разу за зміну, а кількість стебелець експрес-методом – кожну годину.

Завдання:

1. Вивчити технологічні схеми, умови і машини для післязбирального обробітку вороху насіння.
2. Провести технологічний контроль якості насіння в процесі очистки вороху насіння.

Контрольні запитання

1. Технологія первинної очистки насіння.
2. У чому полягає попередній обробіток насіння?
3. Що таке доброякісність насіння цукрових буряків?

Тема 13: ПІДГОТОВКА НАСІННЄВИХ ЗАВОДАХ КАЛІБРОВАНОГО, ШЛІФОВАНОГО І ДРАЖОВАНОГО НАСІННЯ

Мета заняття: вивчити технологічні схеми підготовки каліброваного, шліфованого та дражованого насіння; ознайомитися із технологічними особливостями попередньої та основної обробки насіння.

Матеріали та обладнання: схеми технологічних процесів попередньої та основної обробок насіння цукрових буряків.

Зміст заняття. Передпосівна підготовка насіння цукрових буряків проводиться на спеціалізованих насіннєвих заводах – Буринському (Сумська область), Вінницькому, Лебединському (Черкаська область) та Тростянецькому насіннєвому заводі ЗАТ „Ворскла”.

Тростянецький насіннєвий завод (Сумська область) готує суперелітне і елітне насіння, яке надходить від дослідно-селекційних станцій і елітно-насіннєвих буряківницьких господарств, а також готує дражоване і інкрустоване насіння цукрових буряків вітчизняних сортів та гібридів. Вінницький, Лебединський і Буринський насіннєві заводи готують лише насіння першої репродукції для фабричних посівів. Всі насіннєві заводи оснащені сучасним устаткуванням і машинами; технологічний процес підготовки насіння до сівби на них повністю автоматизований.

Технологія підготовки каліброваного і шліфованого насіння передбачає наступні операції: підготовку до приймання насіння, приймання насіння, формування партії насіння на обробку, попередню обробку насіння (грубе очищення, сушіння, додаткове очищення), основну обробку насіння (очищення і сортування, фракціонування, шліфування і калібрування), обробку насіння захисними і захисно-стимулюючими речовинами.

Постачання насіння на насіннєві заводи здійснюється відповідно до угод, укладеними між насіннєвими заводами і насінницькими господарствами.

На завод приймають насіння, що відповідає вимогам технічних умов на насіння, що заготовляється. З цією метою при розвантаженні насіння відбираються середні зразки для контрольної перевірки на відповідність насіння цим вимогам.

Кожна партія насіння, що надходить на завод, одержує заводський номер, під яким вона проходить всі операції на цьому заводі. Номер партії складається з двох чисел: перше – остання цифра року врожаю, друге – порядковий номер прибуття.

Залежно від вологості насіння встановлюються граничні терміни зберігання його на заводі в необробленому виді. *Сухе насіння (вологість до 12%) зберігають до 9 місяців, середньосуше (12,1-14,5%) – 6, вологе (14,6-15%) – до місяця.* При обробці насіння цукрового буряка змінюються його фізико-механічні властивості і посівні якості.

Обробку насіння здійснюють по нарядам, у які включають однорідні за посівними якостями партії насіння одного сорту (гібриду) одного року врожаю. До однорідного за посівними якостями відносяться партії насіння, що

розрізняються по схожості, доброякісності, однонасінності й одноростковості не більше ніж на 10%, чистоті – не більше ніж на 12% і масі 1000 шт. – не більше ніж на 5 г. По одному наряду обробляється насіння масою не більше 2500 ц.

Попередня обробка насіння. *Мета попередньої обробки насіння – доведення його до такого стану, що дозволив би виключити можливість зниження їхньої схожості в процесі зберігання і забезпечив би найбільш ефективно проведення основної обробки.*

Технологічна схема попередньої обробки насіння включає грубе очищення на повітряно-решітних машинах, сушіння на барабанних сушарках, основне очищення і попереднє сортування на повітряно-решітних машинах, трієрах, пневматичних сортувальних столах, проміжне зберігання в силосах.

Насіння, що надходить на завод, із вологістю більше 10% підлягає обов'язковому сушінню. Температура теплоносія регулюється залежно від вологості насіння у межах від 80 до 130°C. Насіння при цьому не повинно нагріватися до температур, що вище зазначених в інструкції. Так, за вологості насіння до 18%, максимальна температура нагрівання насіння складає 40-45°C, а за вологості 25% і більше – 38-42°C.

Основне очищення насіння по аеродинамічних властивостях, товщині і ширині проводять на повітряно-решітних машинах, по довжині – на трієрах, щільності – на пневматичних сортувальних столах. При поєднанні цих способів сортування лабораторна схожість насіння підвищується до 30% у порівнянні з попередньою.

Основне очищення насіння від стеблинок проводять на трієрах, а додаткове – на повітряно-решітних машинах і пневматичних сортувальних столах. Кут нахилу лотка на трієрах встановлюють в залежності від засміченості партії з таким розрахунком, щоб вміст стебелець в очищеному насінні не перевищував 20 шт. на 1 кг. На пневматичних сортувальних столах насіння очищають від домішок неповноцінних плодів і суплідь, грудочок землі і камінців, стебелець, насіння інших рослин.

Після попереднього очищення насіння направляють на проміжне зберігання.

Основна обробка насіння. *Завданням основної обробки насіння є максимальне підвищення схожості й одноростковості насіння, надання йому стабільних заданих розмірів шляхом калібрування.*

Калібрування насіння – *поділ насіння на фракції за розмірами.* На насінневих заводах виділяють дві посівні фракції – діаметром 3,5-4,5 і 4,5-5,5 мм. Насіння, діаметр якого менше 3,5 мм, для сівби на фабричні цілі не використовується, тому що воно значно знижує продуктивність цукрового буряка. Насіння діаметром більше 5,5 мм додатково шліфують і після очищення калібрують повторно. Така схема калібрування забезпечує максимальний вихід посівних фракцій з відносно високими посівними якостями.

При необхідності допускається виділення насіння інших розмірів.

При обробці насіння фракції 3,5-4,5 мм усі плоди і супліддя діаметром менше 3,5 мм видаляють у відходи, а при обробці насіння фракції 4,5-5,5 мм насіння діаметром менше 4,5 мм змішують з насіннями фракції 3,5-4,5 мм.

Калібрування з мінусовими допущами здійснюють шляхом виділення проміжної технологічної фракції. Потім її шліфують, сортують і об'єднують із насінням однієї з посівних фракцій. Так, при калібруванні на фракції 3,5-4,5 і 4,5-5,5 мм проміжну технологічну фракцію виділяють у межах 4,2-4,5, 4,6- 4,8 мм.

Режими калібрування насіння мають забезпечити вирівняність готового насіння не менш ніж на 3% вище передбаченої відповідними стандартами.

Насіння діаметром більше 5,5 мм шляхом *сегментації і шліфування* доводять до розмірів посівних фракцій.

Сегментація насіння – розрізування або роздавлювання суплідь на окремі частки (сегменти), що містять переважно по одній власне насінині і формують при проростанні по одному проростку. Недоліком цього заходу підготовки насіння є зниження схожості на 10-20%. При цьому між схожістю й одноростковістю існує зворотна залежність.

Шліфування насіння – часткове видалення найбільш пухкої, шорсткої частини оплодня з метою покращення сипучості і підвищення стабільності розмірів. Шліфоване насіння має гладку поверхню і кращу сипучість. Маса шліфованого насіння зменшується на 5-25, а насипна маса підвищується на 30-50%. У зв'язку з цим насіння краще заповнює комірки висіваючих дисків, що сприяє більш рівномірному розподілові насіння по довжині рядка, а отже, отриманню вирівняних сходів. Сходи з'являються на поверхні ґрунту на один-два дні раніше, що в кінцевому результаті позитивно позначається на продуктивності буряків.

Насіння, призначене для шліфування, повинно мати непорушену морфолого-анатомічну структуру плодів. Вміст плодів з відкритими кришечками не повинен перевищувати 5% (по кількості).

Перед шліфуванням насіння розділяють на технологічні фракції і кожену фракцію обробляють окремо. При шліфуванні видаляють певну частину оплодня, але не більше 15%.

Зазор між робочими дисками шліфувальних машин розраховують за формулою:

$$H = D - 0,08D,$$

де H – розмір зазору між дисками, мм; D – верхній діаметр фракції насіння, до якого в процесі шліфування воно має бути доведене.

При обробці окремих партій насіння розмір зазору корегується за ступенем зняття оплодня і наявності травмованого насіння. У процесі шліфування не допускається нагрівання насіння до температури вище 35°C, руйнування плодів і суплідь.

Після шліфування проводять очищення і сортування насіння на повітряно-решітних машинах, пневматичних сортувальних столах і калібрувальних машинах.

На повітряно-решітних машинах установлюють верхні решета із округлими отворами 4,25; 4,50; 4,75; 5,0; 5,25; 5,5 мм; нижні підсівні решета – із круглими отворами діаметром 3,0; 3,25; 3,5; 3,75 і 4,0 мм, з продовгуватими отворами шириною 2,0; 2,2; 2,4 мм.

У повітряних відходах повинно бути не більше 30% виповненого, а в обробленому насінні – не більше 5% невивненого насіння. Якщо неможливо одержати насіння необхідної якості при мінімальному вмісті повноцінного насіння у відходах, усі повітряні відходи збирають і повторно обробляють. Відходи з пневматичних сортувальних столів, що містять насіння посівних фракцій з доброякісністю більше 90% і схожістю більше 70%, також збирають і повторно обробляють.

Від шліфованого і очищеного насіння відбирають середні зразки для аналізу. Якщо насіння за посівними якостями відповідає встановленим вимогам, його направляють на обробку захисними, захисно-стимулюючими речовинами або на дражування, а якщо не відповідає вимогам, - на повторну обробку.

Після шліфування або сегментування і наступного калібрування насіння цукрового буряка називається технічно обробленим.

Обробка насіння захисно-стимулюючими речовинами. З метою знезаражування від збудників коренеїда і поліпшення якості сходів насіння обробляють захисно-стимулюючими речовинами.

Для протруєння або обробки захисно-стимулюючими речовинами використовують насіння із вологістю не більше 12%.

Насіння обробляють на потокових лініях насіннєвих заводів. На насіння наноситься дрібнорозпилена водна суспензія пестицидів, що стимулюють ростові і поживні речовини, і складається із наступних компонентів, кг на 1 т насіння: системний протруювач (типу ТМТД) – 4 кг, амофос – 4, калій хлористий – 4, борна кислота – 0,5, сульфітно-спиртова барда – 4, вода – 12 л. Насіння, оброблене на заводах, не підлягає додатковим обробкам безпосередньо в господарствах (очищення, калібрування), тому що з нього частково видаляються в цьому випадку захисно-стимулюючі речовини. Крім того, обробка насіння у господарствах пов'язана із порушенням техніки безпеки.

По закінченні обробки насіння захисно-стимулюючими речовинами складають акт, у якому вказують терміни обробки, сорт чи гібрид, фракцію, номер партії, кількість насіння, що поступило на обробку й отриманого після обробки, схожість, чистоту, вологість, вирівняність.

Дражування насіння. Дражування – це комплексний захід, що включає в себе нанесення на насіння інертних органічних та мінеральних речовин з метою створення рівномірно-кулеподібної форми для кожної насінини, що забезпечує найбільш точне розміщення насіння в рядку.

Дражування насіння сприяє не тільки рівномірному його висіву, але й підвищує польову схожість (шляхом підбору відповідних компонентів дражувальної маси і додавання в неї стимулюючих речовин), створює навколо насіння захисну від хвороб і шкідників оболонку (рис.35).

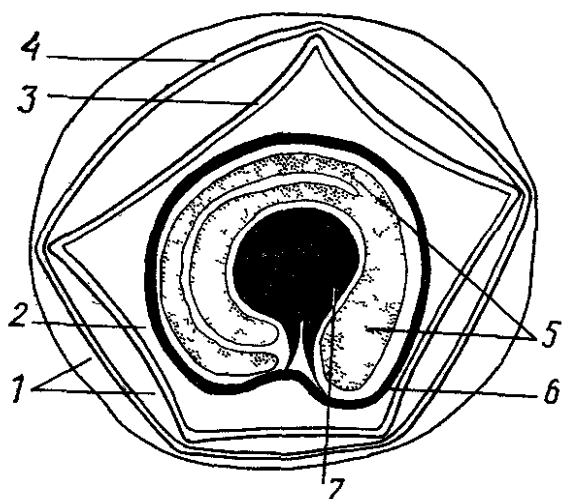


Рис. 35. Розріз дражованого насіння цукрового буряка:

1 – покриття із дражувального складу, 2 – оплодень, 3 – шар фунгіцидів; 4 – шар інсектицидів, 5 – зародок, 6 – насінна оболонка, 7 – перисперм.

Як основні компоненти дражувальної маси використовують пилоподібний торф (фракція діаметром не більше 0,1 мм, рН не нижче 6,5, зольність до 25%), пилоподібний трепел, вермикуліт, керамзит, деревне борошно. У невеликих кількостях в дражувальну масу додають органічні та мінеральні добрива, фунгіциди, інсектициди, стимулятори росту. Сполучним компонентом є крохмаль кукурудзи або штучні клейкі речовини. Драже випробовують на роздавлювання і розпадання його у воді.

Для надання контрастного із ґрунтом забарвлення драже покривають тальком або іншими водонерозчинними речовинами.

Сутність технологічного процесу дражування полягає в тому, щоб необхідна якість дражованого насіння була досягнута за мінімальної кількості накопленої дражувальної маси. Співвідношення між масою насіння й кількістю накоплених на нього компонентів не повинне перевищувати 1:2,5.

Витрати суспензії бентонітової глини складають 150-200% маси самого насіння, або 75-100% маси сухих компонентів.

Процес дражування насіння (рис. 36) полягає в завантаженні насіння дозами (зазвичай по 15 кг) у дражиратор, змочуванні його в обертовому дражираторі суспензією глини й накопчуванні компонентів дражувальної маси. Спочатку на насіння накопчують 10-30% заданої кількості торфу, а потім періодично накопчують деревне борошно й торф. Коли драже набуде необхідної форми і розміру, у дражиратор подають тальк й продовжують процес накопчування.

Насіння, призначене для дражування, за посівними якостями має відповідати певним вимогам держстандарту. Воно має бути шліфованим і каліброваним із діаметром 3,25-4,25 мм для підготовки фракції 3,5-4,5 мм і 4,25-5,25 мм для підготовки фракції 4,5-5,5 мм. Вирівняність насіння за діаметром в інтервалі 0,5 мм має бути не менше 80%, схожість – не менше 90%.

Підготовка до дражування передбачає замочування насіння.

Насіння замочують у спеціальних пристроях ємкістю 60 кг. Для замочування використовують розчини перекису водню, сульфату магнію й інших речовин. У процесі замочування з насіння віддаляються інгібітори проростання й оплодень насичується речовинами, що сприяють кращому проростанню насіння.

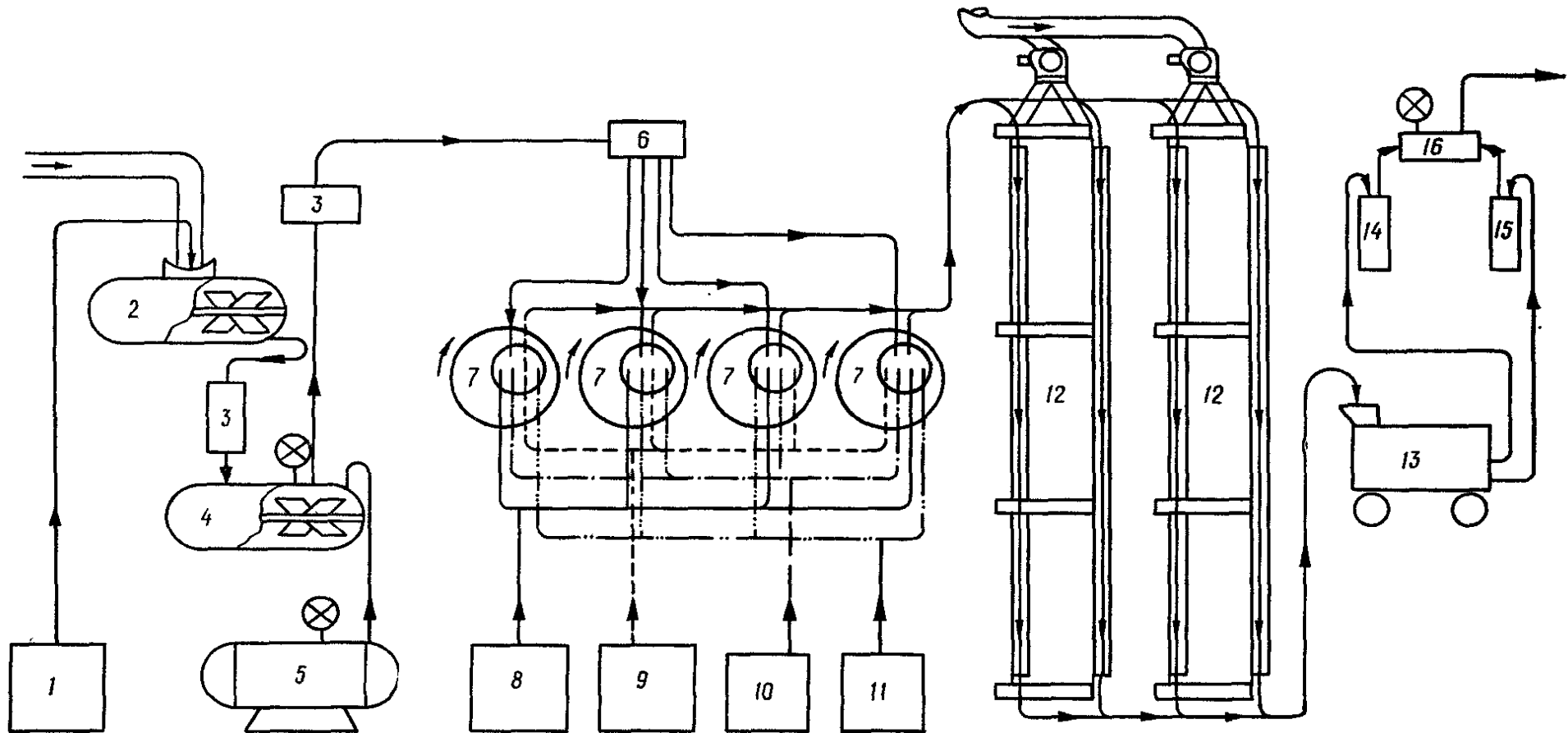


Рис. 36. Схема дражування насіння цукрових буряків:

1 – ємкість для клеючих речовин; 2 – бак для готування суспензії клеючих речовин; 3 – фільтри; 4 – робоча ємкість для суспензії; 5 – компресор для накачування повітря в робочу ємкість; 6 – розподільник; 7 – дражиратори; 8 – ємкість для насіння; 9 – ємкість для наповнювача дражувальної маси; 10 – ємкість для стимулюючих компонентів; 11 – ємкість для тальку; 12 – пристрій для сушіння драже; 13 – калібрувальна машина; 14, 15 – ємкості для дражованого насіння; 16 – ваги.

Тривалість циклу накочування – від 10 до 30 хв., а повного циклу – від 45 до 90 хвилин.

У процесі калібрування сирого драже відділяють домішки діаметром менше 3,5 мм. Потім драже висушують у сушарці СЖС-4 підігрітим повітрям. Температура теплоносія встановлюється з таким розрахунком, щоб насіння на початку сушіння нагрівалося до температури не більше 32°C, а наприкінці сушіння – не більше 42°C. Вологість драже після сушіння повинна складати 8-10%.

При калібруванні сухого насіння на машинах встановлюють решета наступних розмірів: для виділення фракції насіння 4,5-5,5 мм – із круглими отворами діаметром 4,5 і 5,5 мм, а також із продовгуватими отворами шириною 3,5 мм; для фракції 3,5-4,5 мм – із круглими отворами 3,5 й 4,5, продовгуватими отворами шириною 2,7 мм.

Каліброване сухе дражоване насіння повинно мати вирівняність не менше 90%, кількість повністю або частково зруйнованого драже не повинне перевищувати 0,5%, міцність на роздавлювання повинна складати 1-2 кг. За 60 с у воді має розпадатися не менше 90% драже.

Обробку дражованого насіння захисними речовинами можна робити такими способами: захисна речовина наноситься на насіння до дражування, на поверхню драже, пошарово всередину накочуваної маси або в суміші із дражувальною масою.

На 1 т посівного матеріалу зазвичай витрачається 6 кг системного протруювача типу ТМТД (50%), 0,5 кг борної кислоти, 10 кг суперфосфату, 4 кг хлориду калію.

ХІД РОБОТИ.

Заняття, як правило, проводиться в умовах виробництва на насіннєвому заводі. Студенти спочатку знайомляться із підготовчою роботою (приймання, складування насіння, складання нарядів і т. ін.), а потім вивчають технологічний процес підготовки каліброваного, шліфованого і дражованого насіння цукрових буряків. схеми технологічних процесів із відповідними позначеннями і коротким описом заносять у робочий зошит.

Завдання:

1. Намалювати і коротко описати технологічну схему підготовки на насіннєвих заводах каліброваного та шліфованого насіння.
2. Вивчити вимоги до насіння, що використовується для дражування, і до дражованого насіння.
3. Замалювати схему і проаналізувати технологічний процес підготовки дражованого насіння цукрових буряків на насіннєвих заводах.

Контрольні запитання

1. У чому полягає сутність попередньої обробки насіння?
 2. Технологічний процес калібрування насіння.
 3. Для чого застосовують сегментацію та шліфування насіння?
- Технологія процесів.

4. Сорткування насіння на повітряно-решітних машинах.
5. Яке насіння називають технічно обробленим?
6. Сутність технології обробки насіння захисно-стимулюючими речовинами.
7. Які вимоги ставляться до насіння, призначеного для дражування?
8. Основні компоненти дражувальної маси та їх приблизний склад.
9. Сутність технології дражування насіння.

Тема 14: ТЕХНОЛОГІЧНІ ЯКОСТІ І ХІМІЧНИЙ СКЛАД КОРЕНЕПЛОДІВ

Мета заняття: вивчити хімічний склад коренеплодів цукрових буряків; ознайомитися із технологічними якостями цукросировини; розглянути фізичні властивості коренеплодів із нормальними технологічними якостями; ознайомитися із способами оцінки технологічних якостей цукрових буряків.

Матеріали та обладнання: схема хімічного складу коренеплодів цукрових буряків, коренеплоди районованих сортів та гібридів.

Зміст заняття. Основним показником економічної ефективності бурякоцукрового виробництва є *вихід білого кристалічного цукру* на заводі, що визначається у відсотках до маси перероблених буряків. Він залежить від вмісту цукру в коренеплодах і втрати його при транспортуванні, зберіганні та переробці сировини. Втрати цукру при переробці буряків в основному пов'язані з технологічними якостями коренеплодів.

Технологічні якості коренеплодів цукрових буряків – це комплекс їх біологічних, фізичних і хімічних особливостей, що визначають проходження технологічних процесів на заводі і вихід кристалічного білого цукру.

Вирішальну роль у формуванні технологічних якостей коренеплодів цукрових буряків відіграють їх хімічний склад і фізико-хімічні властивості.

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

- 1) повна технічна стиглість;
- 2) нормальний тургор і свіжість, без ознак в'янення;
- 3) відсутність підмерзлих, загнивших і уражених хворобами коренеплодів;
- 4) відсутність цвітушних коренеплодів і легке різання на стружку;
- 5) задовільне очищення від землі, залишків гички та інших домішок;
- 6) мінімальна кількість пошкоджень коренеплодів.

Технологічні якості коренеплодів цукрових буряків визначаються не тільки цукристістю, а й тими властивостями, від яких залежить переробка їх на заводі. Залежно від умов вирощування і сортових особливостей буряків у коренеплодах можуть бути різні якісні і кількісні поєднання окремих

компонентів сухої речовини, різні співвідношення між цукром і нецукрами та неоднаковий склад нецукрів. Надмірне нагромадження окремих розчинних і нерозчинних нецукрів по різному впливає на переробку буряків.

Варто зазначити, що показники високих технологічних якостей коренеплодів цукрових буряків не завжди співпадають із біологічними вимогами їх до умов вирощування, від яких, в свою чергу, залежать ці показники. Наприклад, відбір на зниження вмісту в буряках шкідливого азоту знижує продуктивність насінників (утворюються дрібні плоди) і схожість насіння.

Хімічний склад коренеплодів. Середні показники хімічного складу коренеплодів цукрових буряків наведено на схемі (рис. 37).

Коренеплоди цукрових буряків складаються в основному з води і цукру. Сума води і цукру являє собою константну величину, яка становить близько 92-94% маси коренеплоду.

Цукор у коренеплодах буряків нагромаджується лише на фоні ростових процесів і певною мірою є функцією росту, оскільки залежить від збільшення "ємкості" запасальної тканини. При цьому співвідношення між цукром і нецукрами в сухій масі коренеплоду є якісним відображенням зв'язку між двома процесами – росту і цукронакопичення. Співвідношення 2, 3 і більше свідчать про оптимальне поєднання розміру коренеплоду і його цукристості, а також характеризує стан фізіологічної стиглості останнього. Співвідношення 2 і нижче свідчить про конкурентні взаємовідносини між урожайністю і цукристістю і є ознакою незавершеності ростових процесів наприкінці сезону.

Основну масу сухих речовин становить цукор. Вихід цукру на заводі залежить від вмісту і складу **нецукрів**. Зазвичай під час переробки буряків із 7,5 кг нецукрів (у 100 кг коренеплодів) у сік переходить близько 2,5 кг, а решта (5 кг) залишається у жомі. Майже половину м'якоті складають **пектинові речовини**. Розрізняють три групи пектинових речовин: **протопектин, пектин і пектинову кислоту**. Протопектин не розчиняється у воді і міститься в клітинних стінах. Пектин і пектинова кислота розчиняються у воді, пектинова кислота осаджується іонами кальцію. Пектинових речовин дуже багато в серединних пластинках у вигляді кальцієвих і магнієвих солей пектинової кислоти.

У коренеплодах молодих рослин цукрових буряків значна частина пектинових речовин знаходиться в розчинній формі. Протягом вегетації вміст розчинних пектинових речовин у рослинах постійно зменшується. У коренеплодах дозрілих рослин понад 90% пектинових речовин являють собою нерозчинні у холодній воді форми пектинового комплексу. Нерозчинні пектинові речовини зв'язують між собою стінки окремих клітин гідрофільними колоїдами, вони 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 проти несприятливих умов зовнішнього середовища протягом вегетації і в процесі зберігання.



Рис. 37. Хімічний склад коренеплодів цукрових буряків, % від сирової маси.

При обробці гарячою водою нерозчинні пектинові речовини поступово переходять у розчинну форму. Зазвичай у сокові, віджатому із м'язги свіжих буряків, міститься невелика кількість пектинових речовин і значно більше їх у дифузному сокові. Дифузний сік із нестиглих буряків значно насичені ший пектиновими речовинами. Ураження коренеплодів мікроорганізмами підвищує розчинність пектинових речовин. Вміст розчинних пектинових речовин у цукрових буряків небажаний, тому що вони, переходячи у сік, утруднюють його фільтрацію і знижують вихід цукру.

Вміст *клітковини* в буряках становить близько 1,2% маси коренеплоду, або 24% маси м'якоті. В цвітушних коренеплодах вміст клітковини значно підвищується, що погіршує якість коренеплодів. Більш за все клітковини у квітучих буряках знаходиться в головці і кінчику коренеплоду. Такі коренеплоди характеризуються поганим різанням, при цьому отримують грубу стружку, із якої цукор повільно переходить у розчин.

Із інших вуглеводів коренеплоди містять геміцелюлозу (1,1%), пентозани, головним із яких є арабан, незначну кількість крохмалю (0,006-0,1%). Із нерозчинних нецукрів 0,3% становлять нерозчинні *білки, сапоніни, зола* та інші речовини. *Сапоніни* – це маловивчені глюкозиди, які здатні утворювати піну. Буряковий сапонін розкладається при гідролізі на бурякову смоляну і глюкуронову кислоти. По мірі росту рослини концентрація сапоніну в сирій масі гички і коренеплоду збільшується. Вміст сапоніну в гичці і коренеплодах сортів цукрового напряму більший, ніж у сортів урожайного напряму. Зниження вмісту цукру в коренеплодах буряків за високих норм азоту під час удобрення супроводжує і зменшення кількості сапоніну. Фосфорні і калійні добрива не впливають на вміст сапоніну в коренеплодах. У роки з погодними умовами, сприятливими для високої цукристості, спостерігається і більш високий вміст сапоніну. Деякі вчені вважають, що процеси утворення сапоніну у цукрових буряків і утворення цукру взаємозв'язані.

Розчинні нецукри поділяють на *органічні і неорганічні (зола)*. З органічних розчинних нецукрів велике значення мають *азотисті речовини* (1,1%). Вміст азотистих речовин враховують при хімічній оцінці цукрових буряків як сировини для переробки на заводі, оскільки значна частина їх переходить у сік.

Азот коренеплодів поділяють на *білковий, амідно-аміачний і шкідливий*. До шкідливих належать форми азоту, які переходять із стружки коренеплодів у дифузійний сік, не видаляються з нього у процесі дефекації-сатурації і переходять у патоку. В процесі виробництва цукру видаляються білковий і аміачний азот. Решта форм азоту, які визначаються за різницею між загальним азотом і сумою білкового та амідноаміачного азоту коренеплодів, є *шкідливими*. До них належать азот *амінокислот, бетаїну, пуринових основ і нітратів*. Близько 90% шкідливого азоту переходить у кормову патоку.

При збільшенні вологості ґрунту вміст загального і небілкового азоту в коренеплодах зменшується, якість коренеплодів підвищується. В посушливі періоди засвоєння рослинами азоту збільшується. Взагалі, в засушливі роки коренеплоди містять багато шкідливого азоту і вихід патоки набагато зростає.

Патока (меляса) є розчином різних нецукрів, насиченого цукром (близько 50%).

Більше половини всіх безазотистих органічних нецукрів складають *органічні кислоти* (яблучна, щавелева, виноградна та ін.). При надмірному вмісті органічних кислот технологічні якості коренеплодів погіршуються, оскільки ці кислоти утворюють кальцієві солі, які погіршують згущування соку і кристалізацію цукру. Недостиглі коренеплоди, уражені хворобами, містять органічних кислот набагато більше, ніж не уражені.

Негативно впливає на технологічний процес переробки буряків збільшення вмісту *інвертних цукрів*, які ще називають *редукуючими речовинами*. **Інвертний цукор є сумішшю двох вуглеводів типу моноцукрів – глюкози і фруктози.** Збільшення вмісту інвертного цукру сприяє забарвленню соків і цукру, утворенню нових шкідливих сполук (меланоїдинів) і підвищенню втрат цукру під час виробництва.

Підвищенню вмісту інвертного цукру сприяють погодні умови, які затримують дозрівання буряків, порушення технології вирощування і особливо ураження коренеплодів хворобами.

До групи мінеральних речовин належать К, Na, P, Ca, Mg, та інші зольні елементи. Зола буряків звичайно містить до 42% калію, 15% фосфору, по 13% натрію і кальцію. 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 і повніше видаляються при очистці соку кальцієві солі органічних кислот, що дуже важливо для технологічного процесу.

При зниженні натуральної лужності менше допустимої (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. Якщо видалити поверхневий шар, то при переробці помітно поліпшується якість дифузійного і очищеного соків.

У поверхневому шарі коренеплоду цукру значно менше, ніж в основній його масі. Нецукрів, навпаки, найбільше в цій зоні. При видаленні лише цього шару можна зменшити перехід у дифузійний сік редукуючих речовин на 15%, загального азоту – на 8, Na і K – на 10, Ca – на 13%.

Технологічні якості цукрових буряків оцінюють **двома способами:**

1) *прямим*, коли якість цукрових буряків визначається при переробці зразків на лабораторній установці "цукровий завод на столі", з проведенням технологічного процесу ідентично заводській переробці або по доброякісності очищеного нормального соку;

2) *експрес-методом* – по цукристості буряків і вмісту в них груп або окремих нецукрів.

Завдання:

1. Ознайомитися із технологічними якостями коренеплодів цукрових буряків.
2. Вивчити хімічний склад коренеплодів цукрових буряків і замалювати відповідну схему.

Контрольні запитання

1. Якими показниками визначають технологічні якості коренеплодів цукрових буряків?
2. Які фізичні властивості характеризують коренеплоди з нормальними технологічними якостями?
3. Який вміст окремих груп речовин у коренеплодах цукрових буряків?
4. Що таке „шкідливий азот”?
5. Що таке інвертний цукор?
6. Охарактеризуйте способи оцінки технологічних якостей коренеплодів цукрових буряків.
7. Що таке сапоніни?

Тема 15: ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ЗАГАЛЬНИХ І РОЗЧИННИХ СУХИХ РЕЧОВИН У КОРЕНЕПЛОДАХ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

Мета заняття: вивчити методики і навчитися визначати вміст загальних і розчинних сухих речовин у коренеплодах цукрових буряків; ознайомитися із будовою рефрактометра УРЛ, РЛ-3 або РПЛ-3.

Матеріали та обладнання: середні проби коренеплодів, посуд для м'язги, сегментні терки, бюкси металеві, ваги типу ВЛТК-500, ложечки металеві, марля, склянки, скляні палички, шафа сушильна, рефрактометри УРЛ, РЛ-3 або РПЛ-3.

Зміст заняття. Для визначення якості коренеплодів на дослідних або пробних ділянках відбирають середню пробу із 26 коренеплодів. Відбір середньої проби у кожному конкретному випадку проводиться відповідно до інструкції з таким розрахунком, щоб відібрані коренеплоди за розмірами і формою були найбільш типовими для ділянки або партії. До аналізу коренеплоди зберігають прикопаними або в спеціалізованих сховищах.

Із середньої проби коренеплодів за допомогою спеціального свердла або сегментної терки отримують м'язгу (кашку) так, щоб вона містила всі частини коренеплоду. М'язгу ретельно перемішують і аналізують відповідно до нижчевикладених методик.

ХІД РОБОТИ.

Визначення вмісту в коренеплодах загальних сухих речовин. У попередньо зважені металеві бюкси беруться дві паралельні наважки м'язги

масою близько 5 г. Бюкси з м'язгою зважують з точністю до 0,001 г і ставлять разом із відкритими кришками у сушильну шафу. Висушують їх при температурі 105⁰С протягом 6 годин. Після цього бюкси переносять у ексикатор, охолоджують, а потім зважують. Висушування і зважування повторюють до тих пір, поки два останні зважування не дадуть однаковий результат або різниця між ними буде не більше 0,001 г.

Вміст загальних сухих речовин визначають за формулою:

$$P = \frac{M_1}{M} \times 100,$$

де P – вміст загальних сухих речовин, %; M_1 – маса наважки після висушування, г; M – маса сирої наважки, г.

Визначення вмісту розчинних сухих речовин рефрактометром. В основу роботи рефрактометра покладений метод визначення показника переломлення досліджуваної речовини по граничному куту переломлення або внутрішнього відображення.

У лабораторіях зазвичай використовують рефрактометри таких марок: РЛ-2, РЛ-3, РПЛ-3, УРЛ.

Всі ці прилади (рис. 38) складаються з двох основних частин: нижньої – основи (1) і верхньої – корпусу (2). У корпусі дві камери: верхня і нижня. Нижня камера має вимірювальну призму, яка нерухомо закріплена на корпусі. Верхня, із освітлювальною призмою, з'єднана шарніром з нижньою і має можливість повертатись відносно неї. Нижня і верхня частини камери мають вікна, що закриваються пробкою. На штуцері нижньої камери рухомо закріплений освітлювач (4), світло від якого може бути спрямоване в одне із вікон камери.

Кожна камера обладнана двома штуцерами, що з'єднані з каналами, які знаходяться всередині камери. Штуцери призначені для підведення води. Канали камер з'єднуються між собою за допомогою гумових трубок, що натягуються на штуцери. На штуцері нижньої камери закріплений за допомогою накидної гайки термометр (5). З боку передньої кришки корпусу видно шкалу (9) рефрактометра.

На осі приладу закріплена рукоятка (12) з окуляром (10) і механізмом налагодження (11), що полегшує суміщення межі світлотіні з перехрестям сітки; лімб дисперсії (7) для усунення забарвлення границі світлотіні, яку видно в окуляр; механізм наведення, що знаходиться всередині корпусу, який разом із рукояткою повертається на осі уздовж шкали.

На корпусі знаходиться також отвір, який закритий спеціальною пробкою (8). Цей отвір слугує для введення ключа й встановлення нуль-пункту.

Всередині основи рефрактометра знаходяться понижуючий трансформатор, запобіжник і весь електричний монтаж. На передній стінці основи знаходиться вимикач для включення освітлювача, а на бічній – шнур із вишкою (13) для підведення живлення від електромережі.

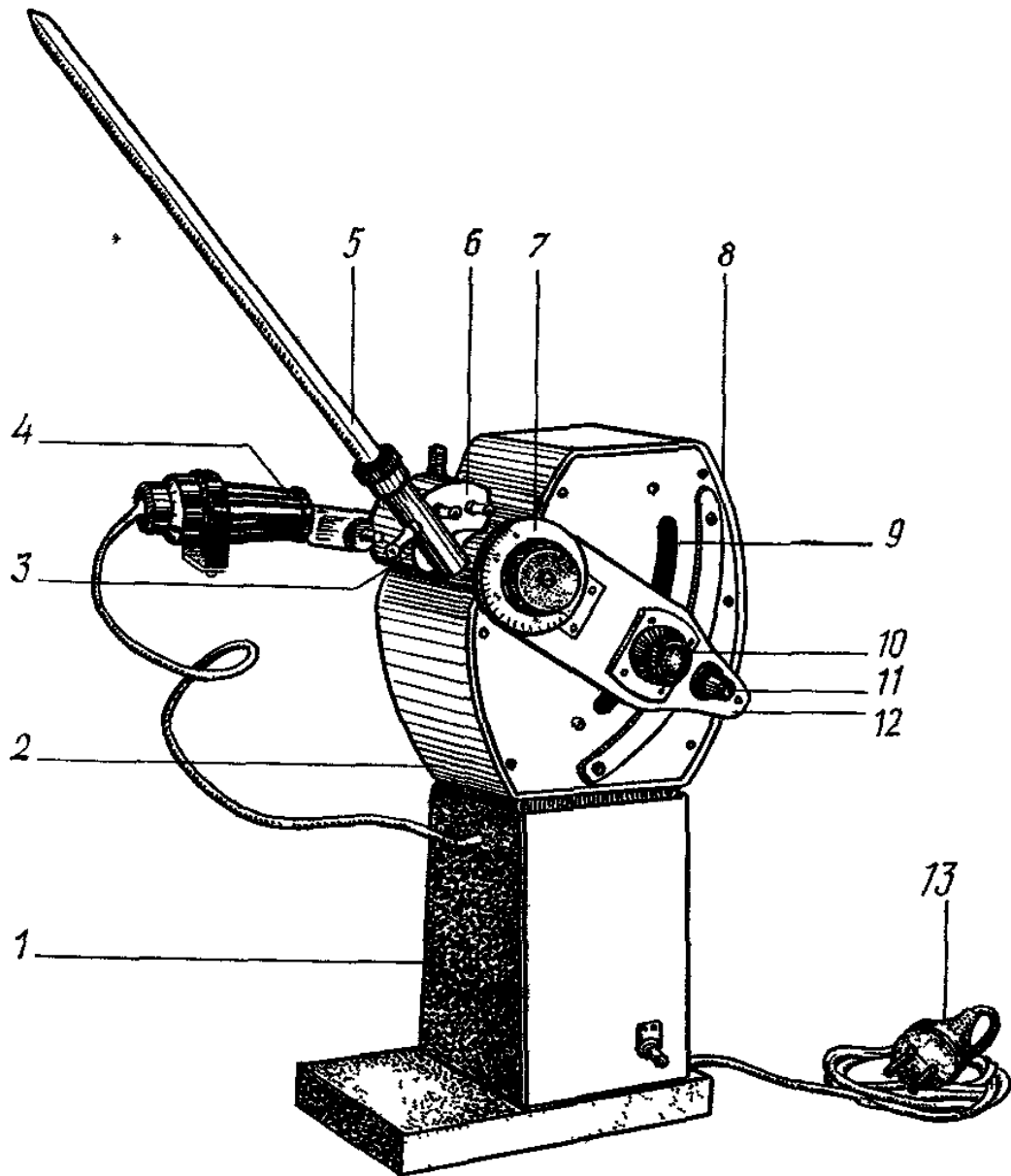


Рис. 38. Загальний вигляд рефрактометра УРЛ:

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 налагодження; 12 – рукоятка; 13 – шнур з вилкою.

Досліджуваній речовині поміщають між площинами двох призм – освітлювальної і вимірювальної. Від джерела світла конденсатором промінь світла направляється на вхідну грань освітлювальної призми, потім проходить тонкий шар досліджуваної речовини і переломлюється на границі досліджуваної речовини і площини вимірювальної призми. Промені, переломлені під різними кутами, що вийшли з вимірювальної призми, фокусуються об'єктивом зорової трубки, утворюючи світлу і темну частини поля, які розділяються прямою границею.

Для фіксації положення границі світлотіні відносно нерухомої шкали зорова трубка повертається відносно осі. Через окуляр зорової труби спостерігається границя світлотіні, пересічення сітки і шкала.

Техніка роботи. При підготовці рефрактометра до роботи необхідно наступне: установити термометр на штуцер нижньої камери і закріпити накидною гайкою; за допомогою гумової трубки приєднати штуцер (2) верхньої камери до термостатуючої установки, з'єднати між собою верхню і нижню камери гумовою трубкою (3); на штуцер (6) одягти гумову трубку (5) для відводу води й установити температуру в камері $20 \pm 0,1^\circ\text{C}$. Відтягти ручку механізму налагодження стрілки. Ввімкнути рефрактометр у мережу.

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

При перевірці й встановленні нуль-пункту центр перехрестя встановлюють на шкалі приблизно на одній лінії з поділкою нуль-пункту. В отвір корпусу вводять ключ і поворотом його добиваються підведення світлотіні до центра пересічення сітки і 0 шкали сухих речовин. Встановлення нуль-пункту перевіряють два-три рази шляхом зміщення рукояткою границі світлотіні і повторним підведенням її до пересічення сітки.

Для визначення змісту розчинних сухих речовин із приготовленої м'язги через подвійний шар марлі віджимають у склянку сік. Потім оплавленим кінчиком палички на площину вимірювальної призми наносять 1-2 краплі соку і закривають верхню камеру. Промінь світла направляють у вікно верхньої камери. Переміщенням рукоятки з окуляром (усередині приладу разом з рукояткою рухається механізм наведення) уздовж шкали вгору і вниз вводять у поле зору границю світлотіні. Чіткість границі світлотіні, штрихів шкали і перехрестя сітки по оку спостерігача встановлюють обертанням гайки окуляра. Обертанням рукоятки дисперсійного компенсатора усувають забарвлення границі світлотіні, а поворотом важеля освітлювача на осі домагаються максимально контрастної границі світлотіні. Після суміщення границі світлотіні з перетином сітки роблять відлік по шкалі відсотка сухих речовин.

Вимірювання проводять три рази. Середнє арифметичне трьох визначень є кінцевим результатом вимірів. Вимірювання проводять при температурі від $+10^\circ\text{C}$ до $+30^\circ\text{C}$ з урахуванням поправки на температуру по спеціальній таблиці.

Завдання:

1. Приготувати м'язгу із середньої проби коренеплодів і визначити вміст у них загальних сухих речовин.
2. Вивчити будову рефрактометра, порядок роботи на ньому і визначити вміст у коренеплодах розчинних сухих речовин.

Контрольні запитання

1. Сутність методу визначення у коренеплодах вмісту загальних сухих

речовин.

2. Як називаються прилади для визначення вмісту розчинних сухих речовин?

3. Яка будова рефрактометра УРЛ?

4. Принцип роботи рефрактометра.

5. Для чого у рефрактометрі потрібний лімб компенсації дисперсії?

Тема 16: ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ЦУКРУ В КОРЕНЕПЛОДАХ

Мета заняття: ознайомитися із будовою цукрометра СУ-4; вивчити методики і навчитися визначати вміст цукру у коренеплодах цукрових буряків за допомогою цукрометра.

Матеріали та обладнання: поляриметр (цукрометр) СУ-4, ваги типу ВЛТК-500, автоматичний дозатор або автоматична піпетка на 178,89 або 44,5 мл, склянки на 250-300 мл, лійки пластикові, фільтри тонкі діаметром 15-18 см, піпетка градувана або дозатор на 1 мл.

Зміст заняття. Цукристість коренеплодів цукрових буряків визначають методом холодної водяної дигестії (вилуговуванням цукрів).

Вміст цукру в розчинах визначають зазвичай в лабораторіях універсальними цукрометрами (СУ-3, СУ-4). *Принцип роботи цукрометра ґрунтується на здатності цукрових розчинів обертати площину поляризації поляризованого променя світла, що проходить через них.* Кут обертання площини поляризації променя світла розчином в шарі визначеної товщини пропорційний концентрації розчину.

Будова цукрометра СУ-4 представлена на рис. 39. Основними вузлами цукрометра є вузол вимірювальної головки (2) і освітлювальний вузол (9), які з'єднуються між собою траверсою (6). Остання через стойку кріпиться до основи (18). На траверсі закріплені кюветне відділення (5) для поляриметричних трубок і оправа (7) з поляризатором і полутінковою пластинкою. На вимірювальній головці знаходиться лупа (1) для відрахунку показників і зорова трубка. З тильного боку вимірювальної головки знаходиться гвинт механізму встановлення ноніуса (3), що слугує для суміщення нульової поділки ноніуса з нульовою поділкою шкали за допомогою ключа (4). В нижній частині знаходиться рукоятка клинового компенсатора (19).

Освітлювальний вузол складається із патрона з лампою, встановлення якого здійснюється гвинтами (10), і поворотної обойми (9) із світофільтром та діафрагмою. На основі встановлені кнопка (15) для включення освітлювача і ручка резистора (16) для регулювання яскравості поля зору. На зворотній стороні основи знаходиться гвинт заземлення (11), вилка роз'єму (12) для підключення освітлювача цукрометра до трансформатора і запобіжник (13).

В цукрометрах застосовують кювети (поляриметричні трубки) довжиною

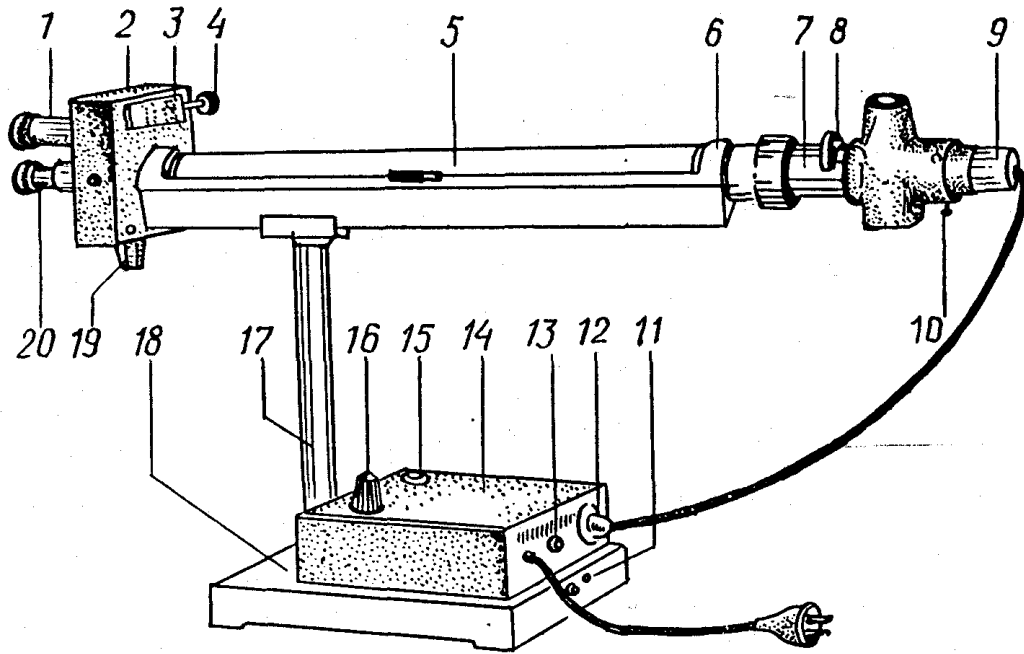


Рис. 39. Загальний вигляд цукрометра СУ-4:

1 – лупа; 2 – вимірювальна головка; 3 – механізм встановлення ноніуса; 4 – ключ; 5 – кюветне відділення; 6 – траверса; 7 – оправа поляризатора; 8 – поворотна обойма; 9 – освітлювальний вузол; 10 – регулювальний гвинт; 11 – гвинт заземлення; 12 – вилка роз'єму; 13 – запобіжник; 14 – кришка; 15 – кнопка; 16 – ручка резистора; 17 – стойка; 18 – основа; 19 – рукоятка клинового компенсатора; 20 – зорова трубка.

100, 200 та 400 мл. Перед використанням кювети ретельно миють, протирають фільтрувальним папером, а потім просушують. Перед заповненням досліджувальним розчином кювети промивають цим розчином 2-3 рази. Потім у кювету, що закрита із одного боку склом і гайкою з прокладкою, заливають розчин з таким розрахунком, щоб він виступав зверху країв трубки, і закривають зверху попередньо вимитим і витертим насухо склом. Щоб під скло не потрапило повітря, його ставлять швидко, насуваючи на трубку і зрізуючи виступаючу рідину. Зверху закривають гайкою із прокладкою. Проточну поляриметричну трубку поступово заповнюють розчином, що досліджується, через лійку, уникаючи попадання повітряних бульбочок.

ХІД РОБОТИ.

За 5-7 днів до початку визначення процента цукру необхідно приготувати маточний та робочий розчини. Для приготування маточного розчину на технічних вагах зважують 300 г оцтовокислого свинцю (свинцевий цукор $Pb(CH_3COO)_2 \cdot 3H_2O$) і 100 г оксиду свинцю PbO (свинцевого глету). Обидві наважки ретельно розтирають у ступці до утворення однорідної маси. Потім цю суміш пересипають у конічну колбу ємністю 1 л, додають 50 мл дистильованої води і ставлять на водяну баню на 4 години, помішуючи кожні

15 хв. Після цього вміст колби доводять до 1 л і відстоюють протягом доби. Маточний розчин свинцевого укусу повинен мати лужну реакцію і щільність 1,23-1,21 г/см³.

Маточний розчин заготовляють одразу в кількості, що перевищує на 10-15% потребу в нім для проведення аналізів. Концентрацію цього розчину перевіряють за допомогою аерометра.

Для проведення аналізу беруть 25 см³ маточного розчину з розрахунку на 1 л кип'яченої і профільтрованої або дистильованої води.

Для визначення відсотку цукру застосовують автоматичні піпети ємкістю 44,55 мл. При цьому беруть наважку м'язги 6,510 г. Перед початком роботи потрібно перевірити об'єм піпети і відповідність її об'єму, позначеному на самій піпеті.

Стінки піпети повинні бути чистими від залишків оцтовокислого свинцю, краник її повинен вільно обертатись і не пропускати розчину при наповненні. Піпета міцно закріплюється на штативі. Краник піпети перед роботою і під час роботи змазують тонким шаром вазеліну. Об'єм піпети перевіряють ваговим методом. В таріровану чашку або склянку із піпети роблять 3-4 зливання кип'яченої фільтрованої води при температурі 20°C. Чиста вага води в грамах, поділена на кількість проведених зливань, дає об'єм піпети в мілілітрах. Таку перевірку роблять 3-5 разів і беруть середнє із одержаних результатів.

Цукрометр ставлять в кімнаті на місце, яке захищене від сильних джерел світла.

Цукрометр перед масовими аналізами слід ретельно перевірити за допомогою контрольної кварцової трубки, а за її відсутності – по показниках цукрометра при застосуванні його без проточної трубки.

Спочатку встановлюють нуль-пункт без встановлення кювети. Для цього урівнюють яскравість полів зрівняння поворотом рукоятки клинового компенсатора, після чого ключем суміщають нульову поділку ноніуса з нульовою поділкою шкали (рис. 40).

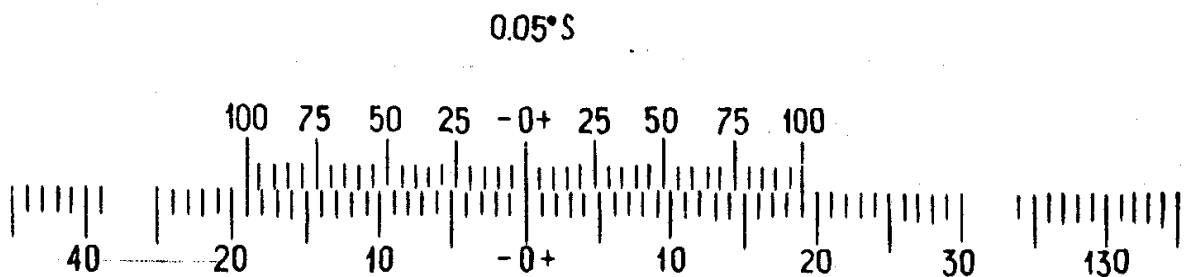


Рис. 40. Встановлення нуль-пункту (нульова поділка ноніуса суміщена з нульовою поділкою шкали).

Якщо з проточною трубкою поляриметр показує відхилення від нуля, а в останніх двох випадках дає вірні показники, то це свідчить про те, що покривні скельця проточної трубки оптично активні, або ж невірно закріплені.

Буряки ріжуть спеціальними сегментними терками, свердлами або м'язгоутворювачами УШ-1.

Для перевірки всіх апаратів в роботі, а також ступеня підготовленості технічного персоналу, слід провести пробне визначення вмісту цукру по 5-10 пробам, які відбирають на захисних смугах.

Аналіз на цукристість проб цукрових буряків повинен проводитись в день їх взяття і не пізніше ніж через добу. Зберігання коренеплодів, що поступають до м'язгоутворювача, не повинно перевищувати 2-3 години.

Коренеплоди при цьому слід зберігати під навісом, щоб на них не попадало сонячне проміння. При підвищеній температурі буряки накривають мокрими мішками та брезентом.

Якщо буряки дуже брудні, їх миють. Відносно сухі коренеплоди перед різанням очищають від ґрунту, що налип на них.

При роботі стежать за тим, щоб після кожної проби чашка (м'язгозбірник) ретельно очищалась від м'язги. Після утворення машиною м'язги, її ретельно перемішують до одержання однорідної за кольором маси. Після цього беруть з 5-6 місць зразок м'язги, кладуть в чашку і разом з етикеткою направляють до вагів.

Від кожної проби м'язги, яка надходить до вагів, відважують на пергаментних кружках паперу три наважки, які потім разом з пергаментними кружками переносять в дигестійну склянку. Наважки відважують на технічних вагах з точністю до 0,01 г. Кожну наважку помічають етикеткою.

Дигестійні скляночки разом з наважками м'язги від вагів переносять до піпети для добавлення робочого розчину, а потім до столу, на якому проходить дигестія і в подальшому фільтрація.

Добавлення робочого розчину роблять з автоматичної піпети. Зразу ж після добавлення робочого розчину вміст скляночки перемішують скляною паличкою. В подальшому через 10-15 хвилин роблять друге перемішування в склянці і перед зливанням розчину на фільтр – третє. Дигестія триває протягом 30 хвилин.

Фільтрат від кожної наважки з своєю етикеткою поступає до цукрометра.

В кюветне відділення встановлюють кювету з розчином в таке положення, щоб лінія розділу полів зрівняння ділила поле зору на дві рівні частини.

Потім вирівнюють яскравість полів зрівняння поворотом рукоятки клинового компенсатора і проводять відліки показників по шкалі і ноніусу з точністю до 0,05. Вирівнювання яскравості полів зрівняння і відлік по шкалі і ноніусу повторяють не менше 5 разів і виводять середній показник. На рис. 41 показане положення ноніуса і шкали, що відповідає $+11,85^\circ$ (нуль ноніуса розміщується правіше нуля шкали на 11 повних поділок і в правій частині ноніуса з одним із поділок шкали суміщається його сімнадцята поділка).

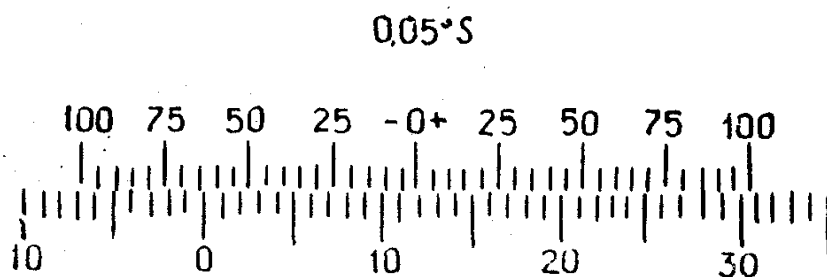


Рис. 41. Відлік показників цукристості за допомогою ноніуса.

При 400-міліметровій трубці зразу ж одержують повні показники відсотку цукру.

Показання цукрометра записують на етикетках. Ці дані також записують у відповідну форму польового журналу.

Завдання:

1. Вивчити будову цукрометрів і методику визначення цукру у коренеплодах цукрових буряків.
2. Визначити вміст цукру в коренеплодах районованих гібридів цукрових буряків.

Контрольні запитання

1. Сутність методики приготування маточного розчину оцтовокислого свинцю.
2. Який принцип роботи цукрометра?
3. Охарактеризуйте методику визначення вмісту цукру у коренеплодах цукрових буряків.

Тема 17: ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЯКОСТЕЙ КОРЕНЕПЛОДІВ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ НА ЛІНІЇ «ВЕНЕМА»

Мета заняття: ознайомитися із технологічним процесом роботи автоматизованої лінії «Венема» для визначення показників якостей коренеплодів цукрових буряків.

Матеріали та обладнання: автоматизована лінія для визначення технологічних якостей коренеплодів «Венема».

Зміст заняття. На дослідно-селекційних станціях встановлені автоматизовані лінії для визначення якості коренеплодів вітчизняної (УЛС-2) і зарубіжної («Венема», рис. 42) конструкцій.

Автоматизована лінія «Венема» складається із установки для визначення забрудненості буряків і підготовки проби для аналізу, аналітичної лабораторії.

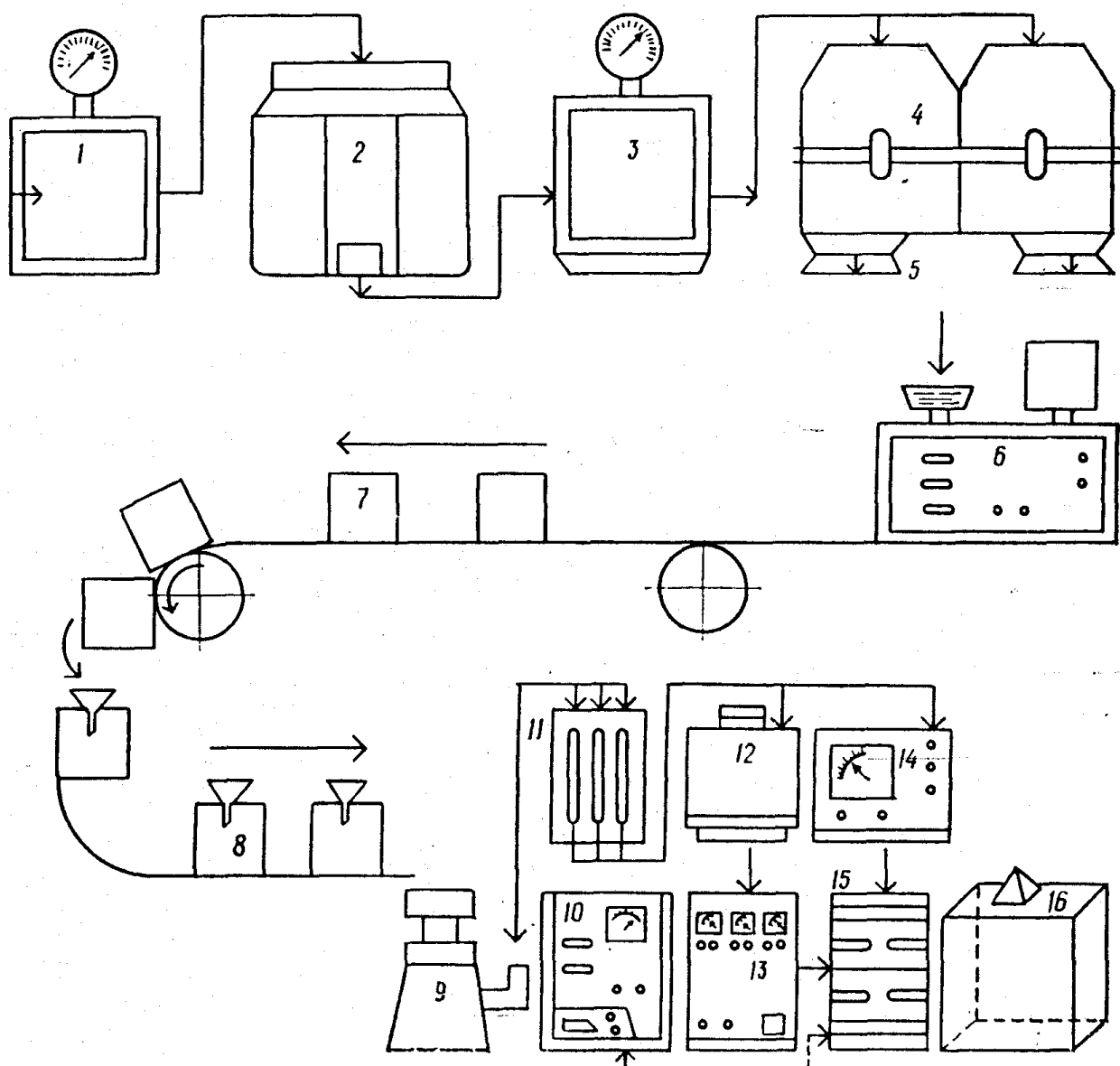


Рис. 42. Схема автоматизованої лінії «Венема» для визначення технологічних якостей цукрових буряків:

1 – автоматичні ваги «брутто»; 2 – мийка; 3 – автоматичні ваги «нетто»; 4 – терка «Дуплекс»; 5 – приймальний мішечок для м'язги; 6 – дозатор свинцевого оцту; 7 – лінія дигерування; 8 – лінія фільтрування; 9 – автоматичний поляриметр; 10 – електронний блок автоматичного поляриметра; 11 – дозувальна установка; 12 – полумєневий фотометр; 13 – перетворювач полумєневого фотометра; 14 – колориметр; 15 – програмувальний пристрій; 16 – друкувальний пристрій.

Лабораторія, що обладнана приладно-аналітичним комплексом і електронною системою, дозволяє отримати точні і достовірні дані по цукристості буряків, вмісту калію, натрію і α -амінного азоту.

З цією метою в лабораторії послідовно виконуються наступні операції: пропорційне зважування бурячної кашки (м'язги) і розчину оцтовокислого свинцю (1,00:6,81), дигерування суміші, фільтрація, поляриметрія, полуменева фотометрія і колориметрія.

Отримані дані через програмувальний пристрій передаються на вольтметр із цифровим відліком, перетворювач для друкування на друкувальному пристрої.

Потужність лінії 120 проб за годину.

Принцип роботи лінії «Венема» ґрунтується на залежності вмісту цукру в мелясі та інших показників якості коренеплодів від вмісту K, Na і α -амінного азоту (це, головним чином, - азот амінокислот і бетаїновий). У рослинах, в тому числі і у цукрових буряках, містяться переважно α -амінокислоти.

Буряки з високим вмістом α -амінного азоту характеризуються негативною натуральною лужністю, низькою доброякісністю очищеного соку і високим вмістом цукру в мелясі. При зниженні у буряках вмісту K, Na і α -амінного азоту цукристість їх зростає, при цьому відношення калію до натрію підвищується.

Вивчення технологічних якостей цукрових буряків на лінії «Венема» дозволяє ефективно оцінювати і відбирати селекційний матеріал при виведенні сортів та гібридів, а також оцінювати ефективність розробки агротехнічних заходів їх вирощування, своєчасного прогнозування якості коренеплодів та збору цукру.

ХІД РОБОТИ.

Заняття проводиться на дослідно-селекційній станції, де встановлена автоматизована лінія «Венема», в період масового проведення аналізів коренеплодів.

Студенти спочатку вивчають лінію і знайомляться із роботою приладів. Після цього кожна підгрупа студентів із 2-4 чоловік проводить самостійно аналіз двох проб коренеплодів.

Завдання:

1. Вивчити принцип роботи автоматизованої лінії «Венема» по визначенню якостей коренеплодів.
2. Визначити якість коренеплодів на лінії «Венема».

Контрольні запитання

1. Для чого потрібна автоматизована лінія «Венема»?
2. Яка потужність автоматизованої лінії «Венеми»?
3. Із яких основних вузлів складається автоматизована лінія «Венема»?

Тема 18: РОЗРАХУНОК ПОКАЗНИКІВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЯКОСТЕЙ КОРЕНЕПЛОДІВ ЦУКРОВИК БУРЯКІВ

Мета заняття: ознайомитися і вивчити основні показники технологічних якостей коренеплодів цукрових буряків; навчитися розрахувати показники технологічних якостей коренеплодів.

Зміст заняття. Якість коренеплодів цукрових буряків оцінюється за технологічними показниками. У дослідній мережі Інституту цукрових буряків УААН та в навчально-наукових закладах основні з них визначаються даними хімічного окладу коренеплодів за формулами, розробленими відповідно до умов нашої країни.

Основним показником технологічних якостей коренеплодів є *цукристість (дигестія)*, яка визначається, як було зазначено раніше, за допомогою цукрометрів (поляриметрів) у лабораторіях або на автоматизованих лініях під час приймання цукрових буряків на заводах.

Про якість коренеплодів роблять попередній висновок за показником доброякісності соку. *Доброякісність, або чистота соку, - це вміст в ньому цукру з розрахунку на 100 частин сухих розчинних речовин.* Вміст сухих розчинних речовин у соку визначають за допомогою рефрактометрів.

Розрізняють чистоту клітинного соку, віджатого з бурякової м'язги (кашки) і очищеного в лабораторних умовах дефекосатурацією (пропусканням через вапно і вуглекислоту). У буряків з нормальними технологічними якостями доброякісність клітинного соку не нижче 86-88%, а очищеного – не нижче 92-93%. При зниженні чистоти соку на 1% вихід кристалічного цукру зменшується мінімум на 0,2%. *Доброякісність соку* визначають за формулою:

$$ДК = \frac{Дg}{B} \times 100,$$

де *ДК* – доброякісність соку, %; *Дg* – дигестія (вміст цукру), %; *B* – вміст сухих речовин (за рефрактометром), %.

Показник технічної якості дає можливість попередньо визначити вихід цукру на заводі і визначається за формулою:

$$ТД = \frac{Дg \cdot ДК}{100}.$$

Щоб попередньо визначити *вихід цукру на заводі*, в агротехнічних дослідях користуються формулами:

$$ПМ = 0,349 \times (K + Na) \text{ або } ПМ = 3,76 \times КРЗ,$$

де *ПМ* – втрати цукру в мелясі (патоці), % маси коренеплодів; 0,349 – молекулярна маса цукру; *K* і *Na* – відповідно кількість калію і натрію, мг-екв на 100 г сирих коренеплодів; 3,76 – емпіричний перевідний коефіцієнт; *КРЗ* – кількість кондуктометричної розчинної золи, % від маси коренеплодів.

Імовірний вихід цукру від маси коренеплодів (A) визначають за формулою:

$$A = Dg - 0,9 - ПМ,$$

де Dg – цукристість коренеплодів, %; 0,9 – втрати цукру під час виробництва до меляси.

Орієнтований вихід цукру на заводі розраховують за формулою:

$$C = Dg - (5KPЗ + 25N),$$

де C – вихід цукру, % від маси буряків; Dg – цукристість коренеплодів, %; $KPЗ$ і N – відповідно кондуктометрична розчинна зола і „шкідливий” азот, % від маси буряків.

Імовірний вихід меляси визначають за формулою:

$$M = 2 \times ПМ,$$

де M – вихід меляси, % від маси коренеплодів.

МВ-фактор показує, яка кількість меляси, буде одержана на заводі з розрахунку на 100 частин цукру. Цей показник достатньо повно характеризує фізіологічний стан рослин, оскільки одночасно беруться до уваги рівень накопичення цукру і сумарний вміст катіонів та аніонів. Крім того, він також відображує технічну стиглість буряків. МВ-фактор визначається за формулою:

$$МВФ = \frac{M \times 100}{A},$$

де M – імовірний вихід меляси, % від маси коренеплодів; A – імовірний вихід цукру, % від маси коренеплодів.

Цукрові буряки вважаються технічно стиглими, коли значення МВ-фактора досягає 18-30.

Коефіцієнт натуральної лужності запропонований вченими для оцінки запасу ефективної лужності в буряках. Якщо його значення менше 1,8, у заводські соки додають соду, що збільшує втрати цукру в мелясі. Визначають його за формулою:

$$AK = \frac{K + Na}{\alpha N},$$

де AK – коефіцієнт натуральної лужності; K , Na і αN – відповідно вміст калію, натрію і α -амінного азоту, мг-екв на 100 г буряків.

Коефіцієнт стиглості запропонований вченими для визначення фізіологічної стиглості буряків. В умовах нашої країни буряки вважаються фізіологічно стиглими, якщо цей коефіцієнт дорівнює 0,8-1. Коефіцієнт стиглості визначають за формулою:

$$Q = \frac{Dg}{Na \times 23},$$

де Q – коефіцієнт стиглості; Dg – цукристість буряків, %; Na – вміст натрію, мг-екв. на 100 г буряків; 23 – атомна маса натрію.

Стиглість буряків визначають за відношенням вмісту в них калію до вмісту натрію. Чим більше це відношення, тим буряки більш стигліші.

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

Коефіцієнт якості буряків є допоміжним показником. Чим він більший, тим вища чистота очищеного соку. Визначають коефіцієнт якості буряків за формулою:

$$K = \frac{A}{Dg - 0,9},$$

де K – коефіцієнт якості коренеплодів; A – імовірний вихід цукру, % від маси коренеплодів; Dg – цукристість, %.

ХІД РОБОТИ.

За результатами власних аналізів коренеплодів цукрових буряків, отриманих у лабораторії кафедри, даних про якість коренеплодів, отриманих на автоматизованій лінії „Венема”, а також по розробленим індивідуальним завданням студенти за наведеними вище формулами розраховують основні показники технологічних якостей коренеплодів.

Завдання:

1. Вивчити основні показники технологічних якостей коренеплодів і методи їх розрахунку.
2. Розрахувати основні показники технологічних якостей коренеплодів.

Контрольні запитання

1. Назвіть основні показники технологічних якостей коренеплодів цукрових буряків.
2. Що таке доброякісність соку? Як вона визначається?
3. Назвіть формулу визначення показника технічної якості.
4. Як визначити імовірний та орієнтовний вихід цукру?
5. Що характеризує МВ-фактор?

Тема 19: ПРАВИЛА ПРИЙМАННЯ І МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ КОРЕНЕПЛОДІВ НА ЦУКРОВИХ ЗАВОДАХ

Мета заняття: ознайомитися і вивчити правила приймання та методи визначення якості коренеплодів на цукрових заводах; навчитися визначати вміст зеленої маси та загальну забрудненість коренеплодів.

Зміст заняття. Коренеплоди цукрових буряків, що поступають на цукрові заводи від бурякосійних господарств, за якістю мають відповідати вимогам Державного стандарту 17421-82 "Буряки цукрові для промислової переробки" (табл.6).

6. Технічні вимоги до коренеплодів цукрових буряків як сировини для переробної промисловості (ДСТУ 17421-82)

N п/п	Назва показників	Характеристика і норми
1.	Фізичний стан	Коренеплоди, що не втратили тургор
2.	Вміст цвітушних коренеплодів, % (по масі) не більше	1
3.	Наявність підв'ялених коренеплодів, % (по масі) не більше	5
4.	Вміст коренеплодів із значними механічними пошкодженнями, % (по масі) не більше	12
5.	Наявність зеленої маси, % (по масі) не більше	3
6.	Цукристість, %	Базисна (встановлюється міністерством аграрної політики України)
7.	Вміст в'ялих і підсохлих коренеплодів, які не відновлюють тургор (муміфікованих)	Не допускається
8.	Наявність підморожених коренеплодів із скловидними а також почорнівшими тканинами	Не допускається
9.	Вміст загнивших коренеплодів	Не допускається

Примітка:

1. Буряки, які мають домішки коренеплодів цвітушних, підв'ялених, із значними механічними пошкодженнями в кількості, що перевищує норми, які вказані в таблиці 6, а також буряки підморожені, але не почорнівші, приймають як некондиційні.

2. До підв'ялених відносяться коренеплоди, у яких знижений тургор, порушена природна твердість і крихкість (хвостики коренеплодів згинаються без ламання).

3. До коренеплодів із значними механічними пошкодженнями відносять коренеплоди із околами, зрізами, обривами, роздавлені, пошкоджені тваринами, сільськогосподарськими шкідниками і гризунами на 1/3 і більше коренеплоду.

4. До зеленої маси відносять листки, черешки листків, ростки і бур'яни.

5. До загнивших відносять коренеплоди, в яких під впливом враження грибами і бактеріями окремі місця або весь коренеплід потемніли і втратили структуру.

Якщо цукрові буряки не відповідають зазначеним вимогам, їх відносять до некондиційних. Некондиційні буряки оплачуються на 20% нижче.

В даний час цукрові заводи приймають буряки з урахуванням їх цукристості, а в перспективі необхідно приймати коренеплоди тільки по цукристості.

Базисна цукристість буряків по бурякосійним регіонам встановлюється Міністерством аграрної політики України.

Цукрові буряки приймають партіями. *Партія – це кількість буряків, яка знаходиться в одній транспортній одиниці (автомашині або причепі) і оформлена одним транспортним документом із зазначенням номерів транспортних одиниць.* Для автопоїздів допускається супровід одним транспортним документом із вказанням номерів транспортних одиниць.

Під час приймання кожену партію цукрових буряків, відповідно до зазначених вище вимог, перевіряють візуально, оглядаючи коренеплоди у 2-3 місцях на різній глибині на вміст цвітушних, прив'ялених, муміфікованих, підморожених, загнивших 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 некондиційна і господарство не погоджується з оцінкою, то в присутності здавача або державного інспектора по закупівлях і якості сільськогосподарських продуктів відбирається і аналізується об'єднана проба, масою не менше 12 кг.

Загальну забрудненість і цукристість визначають на лінії УЛС-1 (рис. 43). Об'єднану пробу відбирають механізованим способом від однієї партії з кожних десяти, що надійшли від однієї механізованої ланки або в цілому від господарства.

ХІД РОБОТИ.

Завдання виконуються у виробничих умовах на цукрових заводах у період приймання цукрових буряків. Перед заняттям під час самопідготовки студенти вивчають технічні вимоги, правила приймання і методи випробування за ДСТУ 17421-82 «Цукрові буряки для промислової переробки. Вимоги при заготівлях».

В лабораторії цукрового заводу студенти групами по 4 чоловіки разом з обслуговуючим автоматизовану лінію персоналом визначають показники якості коренеплодів окремих проб.

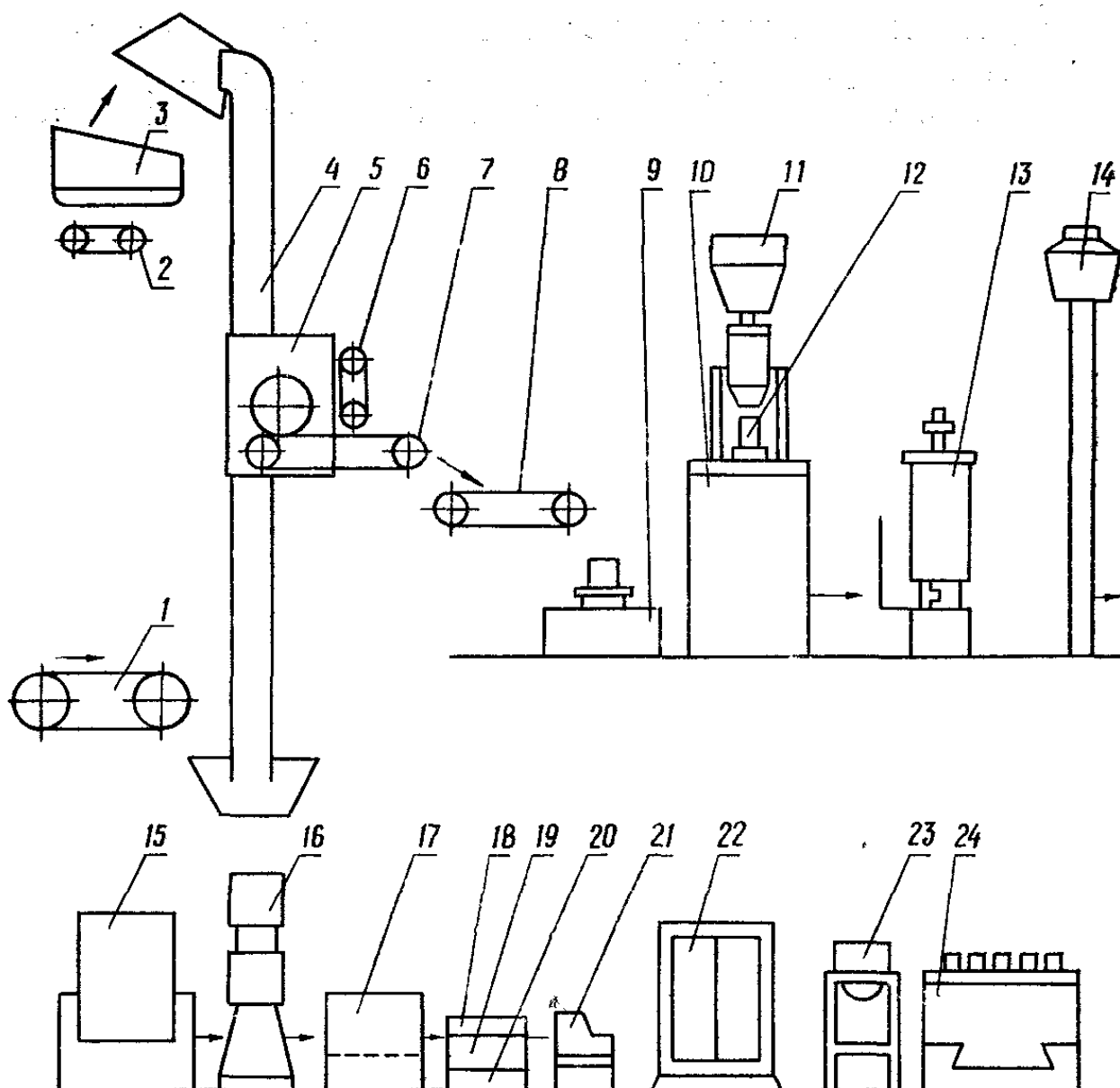


Рис. 43. Блок-схема лінії УЛС-1:

1 – транспортер завантаження коренеплодів буряків; 2 – транспортер вивантаження проаналізованих коренеплодів; 3 – бункер вивантаження проаналізованих коренеплодів; 4 – скіповий підйомник; 5 – вузол подрібнення коренеплодів з дисковими пилами; 6 – відбійний транспортер; 7 – транспортер подачі бурякової м'язги в лабораторію; 8 – дозуючий реверсивний транспортер; 9 – ваговий дозатор м'язги; 10 – ваговий дозатор дистильованої води; 11 – бак дистильованої води; 12 – дигестійна склянка; 13 – подрібнювач тканин коренеплодів буряків (ОТС); 14 – ємкість і дозатор свинцевого оцту; 15 – фільтраційний пристрій; 16 – датчик контролю цукристості (ДКЦ); 17 – блок електричного поляризатора (БЕП); 18 – цифровий вольтметр; 19 – блок управління; 20 – транскриптор; 21 – цифродрукуючий пристрій; 22 – шафа управління; 23 – мийка дигестійних склянок; 24 – сушка дигестійних склянок.

Для визначення вмісту зеленої маси пробу очищають від мінеральних і органічних домішок і зважують з погрішністю не більше 10 г. Відокремлюють зелену масу і також зважують. До зеленої маси належать зелені листки, черешки листків, проростки і бур'яни.

При визначенні показників якості коренеплодів з очищеної проби відбирають і зважують складові частини у такій послідовності:

- коренеплоди із сильними механічними пошкодженнями (із сколами, зрізами, роздавлені, пошкоджені тваринами, шкідниками і гризунами на 1/3 коренеплоду і більше);
- цвітушні коренеплоди;
- підв'ялені коренеплоди (зі зниженим тургором, порушенням природної твердості і крихкості, із згинанням хвостів без відломів);
- муміфіковані коренеплоди (в'ялі, без відновлення тургору);
- підморожені коренеплоди (зі склоподібними, що відшаровуються, і почорнілими тканинами);
- загнівші коренеплоди, у яких внаслідок ураження грибами і бактеріями окремі місця або вся маса потемніли і втратили структуру.

Вміст коренеплодів окремо за показниками якості, а також зеленої маси визначають за формулою:

$$C = \frac{m_1}{m_2} \times 100,$$

де C – вміст коренеплодів відповідної якості, або зеленої маси, %; m_1 – маса окремо за показниками якості очищених коренеплодів, а також зеленої маси, г; m_2 – маса проби, очищеної від мінеральних і органічних домішок, при визначенні кількості зеленої маси або маса проби, очищеної від усіх домішок при визначенні вмісту коренеплодів по окремим показникам якості, г.

Розрахунки роблять до сотих часток відсотка із наступним округленням результатів до десятих часток відсотка.

За результатами аналізу складається акт і вони поширюються на всю партію, що перевіряється.

До **загальної забрудненості** відносять мінеральні (земля, камінці) і органічні домішки (сухі листки, бокові корінчики, хвостики діаметром менше 1 см), зелену масу (зелене листя, черешки листків, ростки і бур'яни).

Для визначення загальної забрудненості пробу зважують з точністю до 100 г. Потім коренеплоди відмивають протягом 1,5-3,0 хв. у бурякомийці барабанного типу і 1-2 хв. у бурякомийці вертикального типу. Після миття коренеплоди поступають на транспортер, де їх доочищують вручну: обрізають металевим ножом хвостики і корінчики діаметром менше 1 см і видаляють дерев'яним ножом або неметалевими щітками органічні і мінеральні домішки, які залишилися. Чисті коренеплоди зважують з точністю до 100 г.

Загальну забрудненість визначають за формулою:

$$Зз = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100,$$

де $Зз$ – загальна забрудненість, %; m_1 – маса проби до відмивання і очищення коренеплодів, г; m_2 – маса проби після відмивання і очищення коренеплодів, г.

Результати визначення заокруглюють до десятих часток відсотка. За загальну середньодобову забрудненість по господарству, механізованому загону беруть середнє арифметичне значення результатів аналізів усіх проб, відібраних протягом доби відповідно від господарства в цілому або від механізованої ланки.

Визначення цукристості на автоматизованих лініях роблять відповідно до інструкції по експлуатації. Точність роботи лінії контролюють методом порівняння цукристості п'яти проб, визначених на лінії, і цукристості цих же проб, визначених методом холодного водного дигерування в лабораторії. Точність роботи лінії перевіряють не рідше одного разу протягом 5 днів. Абсолютна погрішність визначення цукристості коренеплодів на лінії не повинна перевищувати $\pm 0,2$ %.

Цукрові буряки, що здаються господарствами, приймають по заліковій масі з урахуванням скидки на забрудненість, тобто згідно фізичної маси відмитих від землі коренеплодів з обрізаними боковими корінцями, хвостиками, черешками листків і ростками. Держстандартом регламентується разом із іншими показниками мінімальна цукристість коренеплодів, що направляються на промислову переробку. Вона коливається в межах від 11% до 15% в залежності від зони бурякосіяння.

Для того, щоб забезпечити якість цукрових буряків, яка б відповідала вимогам Держстандарту, необхідно вірно виконувати агротехнічні заходи по їх вирощуванню, своєчасно проводити боротьбу з шкідниками і хворобами на бурячних плантаціях.

Під час збирання буряків потрібно ретельно налагоджувати збиральні і навантажувальні машини, щоб зменшити механічні пошкодження коренеплодів.

Особливо важливо своєчасно вивозити викопані коренеплоди слідом за збиранням, не допускаючи їх підв'ялювання, а також закінчувати збирання до настання морозів, щоб запобігти підморожуванню коренеплодів.

Завдання:

1. Вивчити правила приймання і відбору об'єднаної проби коренеплодів цукрових буряків на цукрових заводах.
2. Визначити вміст зеленої маси і показники якості коренеплодів.
3. Визначити загальну забрудненість коренеплодів.
4. Визначити цукристість коренеплодів на автоматизованій лінії.

Контрольні запитання

1. Який вміст зелених домішок допускається при здаванні коренеплодів на цукрові заводи?

2. Що таке партія коренеплодів цукрових буряків?
3. Як визначають загальну забрудненість?
4. Які вимоги по якості ставляться до коренеплодів при здаванні їх на цукрові заводи?
5. Як визначити вміст зелених домішок у коренеплодах цукрових буряків?
6. Технологічна схема автоматизованої лінії УЛС-1.

Тема 20: АГРОТЕХНІЧНІ ВИМОГИ І ОЦІНКА ЯКОСТІ ОСНОВНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОПЕРАЦІЙ ПРИ ІНТЕНСИВНІЙ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ. СИСТЕМА ЗЯБЛЕВОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ПІД ЦУКРОВІ БУРЯКИ

Мета заняття: ознайомитися із основними положеннями інтенсивної технології вирощування цукрових буряків; розглянути і вивчити основні правила виконання технологічних операцій в системі зяблевого обробітку ґрунту; навчитися визначати якість проведення технологічних операцій, що входять до комплексу основного обробітку ґрунту.

Матеріали та обладнання: рулетки 10-метрові, лінійки креслярські, 3-метрові рейки перетином 3х5 см, рамки розміром 0,5 х 0,5 м, бороздоміри, лопати.

Зміст заняття. *Інтенсивна технологія вирощування цукрових буряків – це комплекс біологічно й агротехнічно обґрунтованих і взаємозв'язаних механізованих технологічних прийомів та організаційно-економічних заходів, що забезпечують високу врожайність і якість коренеплодів, вихід цукру з гектара посіву при мінімальних затратах праці.*

Українська інтенсивна технологія вирощування цукрових буряків, що розроблена науковцями Інституту цукрових буряків УААН, дозволяє забезпечити врожайність коренеплодів на рівні 45-50 т/га і більше, цукристість – 17-18%, збір цукру – не менше 8-10 т/га при затратах праці не більше 90 люд./год на 1 га (0,2 люд./год на 1 ц коренеплодів).

Вивчення технології вирощування цукрових буряків і насінників має проводитися безпосередньо в господарствах відповідної спеціалізації, або в учгоспах при навчальних закладах. Важливо, щоб кожен студент мав можливість брати участь у підготовці і проведенні всіх технологічних операцій, починаючи з луцення стерні після збирання попередника до збирання цукрового буряка. Для формування творчого підходу до застосування агротехнічних заходів доцільно демонструвати виконання основних технологічних операцій при різному поєднанні погодних і агротехнічних умов.

У період проведення польових робіт оцінюється якість виконання

технологічних операцій, розробляються заходи щодо поєднання технологічних операцій з метою підвищення якості і зниження затрат на їхнє виконання.

Практичне освоєння технологічних прийомів вирощування цукрових буряків пов'язане із безпосередньою участю студентів у розбивці поля перед початком роботи, проведенні необхідних розрахунків і налагодженні агрегату, виконанні роботи й оцінці якості проведених технологічних операцій.

Галузеві стандарти стосовно цукрових буряків встановлюють послідовність виконання технологічних операцій, вимоги до їх якості, методи визначення й оцінки якості при виконанні основних видів механізованих робіт.

Дані вимірів і обчислень показників якості виконання технологічних операцій порівнюють з вимогами стандарту. При відхиленнях, що перевищують допустимі стандартом норми, різними механізованими прийомами досягають необхідної їх величини.

Специфічною особливістю галузі рослинництва й особливо буряківництва є те, що навіть в одній сівоzmіні практично не буває схожих умов виконання технологічних операцій. Отже, з метою одержання максимальної продуктивності рослин агротехнічні прийоми при вирощуванні цукрових буряків у межах галузевих стандартів мають виконуватися творчо з урахуванням біологічних особливостей сорту чи гібриду.

Система обробітку ґрунту в сівоzmіні і безпосередньо під цукрові буряки – важлива ланка інтенсивної технології їх вирощування. **Головними завданнями обробітку** є забезпечення сприятливого водного і повітряного режимів ґрунту, активізація діяльності ґрунтової мікрофлори, боротьба з бур'янами, шкідниками і хворобами. Правильний обробіток ґрунту створює необхідні умови для максимального прояву потенційних можливостей продуктивності сорту чи гібриду.

Першочергове значення у вирішенні цих завдань відводиться саме системі зяблевого обробітку ґрунту.

Під цукрові буряки застосовують **покращений, напівпаровий та безвідвальний** обробітки ґрунту.

Систему покращеного обробітку ґрунту застосовують у зонах нестійкого і недостатнього зволоження, в зоні достатнього зволоження – за посушливих умов літньо-осіннього періоду, а також у всіх зонах на полях, забур'янених багаторічними бур'янами. Вона включає лущення дисковими і лемішними знаряддями, поверхневий обробіток ґрунту і оранку в кінці вересня – на початку жовтня.

Систему напівпарового зяблевого обробітку ґрунту застосовують у зоні достатнього зволоження, в інших зонах – у роки із сприятливими умовами зволоження в літньо-осінній період, а також на полях, засмічених головним чином однорічними бур'янами. Напівпарова система обробітку ґрунту передбачає лущення дисковими знаряддями, оранку, вирівнювання борозен і гребенів, поверхневий обробіток ґрунту, безвідвальне розпушування ґрунту пізньою осінню на глибину 18-20 см.

Підготовка поля. Перед проведенням технологічних операцій необхідно підготувати поле. Одночасно із збиранням врожаю варто прибрати купи соломи

і половини, що забивають ґрунтообробні знаряддя і знижують якість роботи.

Напрямок руху агрегатів повинний бути визначений в полях сівозміни на ротацію і щорічно тільки уточнюватися. При цьому необхідно враховувати, що останнє лушення стерні з метою кращого вирівнювання ґрунту проводиться впоперек напрямку майбутньої оранки, а глибока оранка – під кутом 90° до напрямку майбутньої сівби цукрових бур'яків. Напрямок сівби заздалегідь визначається довжина загінок, враховуються при цьому нахил поля і інші умови.

Ширина загінок має відповідати мінімальній кількості холостих проходів і бути кратною подвійній ширині захвату агрегату. У кожній загінці провішують лінію першого проходу, потім відбивають розворотні смуги шириною, кратній ширині захвату агрегату. Розворотні смуги відорюють плугом на глибину 10-12 см (стілкою борозни до поля). Борозна є контрольною лінією.

Лушення ґрунту. Дисковим лушенням стерні розпушується ґрунт на глибину 6-8 см з частковою заробкою післяжнивних решток.

Це сприяє знищенню вегетуючих бур'янів, зменшенню випаровування і кращому накопиченню вологи в ґрунті, створенню сприятливих умов для проростання насіння бур'янів, посиленню мікробіологічних процесів і т.ін.

Якість лушення залежить від вологості ґрунту. Якщо немає опадів, ступінь висушування верхнього шару ґрунту визначається термінами лушення стерні після збирання озимої пшениці.

Для лушення стерні застосовують дискові луцильники ЛДГ-10, ЛДГ-15, ЛД-20, а також дискові борони БДТ-7, БД-10. Проводять лушення в два сліди при діагонально-перехресному способі руху агрегату відразу після збирання попередника (але не пізніше ніж через два дні).

Лушення ґрунту лемішними знаряддями проводять по мірі проростання бур'янів через 12-15 днів після дискового лушення стерні. Крім знищення бур'янів (особливо багаторічних), лемішні луцильники вивертають на поверхню насіння бур'янів минулих років. Тому прикочуванням брилистого і боронуванням зволоженого ґрунту необхідно провокувати проростання максимальної кількості насіння бур'янів для наступного знищення їх сходів поверхневими обробками.

Для лушення ґрунту застосовують лемішні луцильники ППЛ-10-25, ППЛ-5-25, ПЛС-6-25, культиватори-плоскорізи КПШ-5, КПШ-9 в агрегаті з кільчасто-шпоровими котками ЗКШ-6А, ККН-2,8 чи боролами БЗТС-1,0, БЗСС-1,0.

Поверхневий обробіток ґрунту. Поверхневий обробіток злушеного поля проводять після випадання опадів і по мірі проростання бур'янів. Бур'яни знищують в ранні фази (біла ниточка – перші два листочки). З метою зменшення ущільненості ґрунту застосовують широкозахватні агрегати із борін БЗТС-1,0, БЗСС-1,0 в першому ряду і ЗБП-0,6 в другому. Культиватори і особливо луцильники застосовуються у виключних випадках при значному забур'яненні ґрунту і переростанні бур'янів (вони погіршують фізичні властивості ґрунту – ущільнюють, розпушують агрегати і т.ін.).

При напівпаровому обробітку ґрунту обробіток проводять після оранки головним чином так, як і після луцення лемішними луцильниками. При комплектуванні агрегатів необхідно враховувати, що боротьба з ущільненням ґрунту на зораних полях при знищенні бур'янів набуває ще більш актуального значення.

Останній обробіток ґрунту восени проводять перед настанням заморозків (10-15 жовтня) уперек напряду оранки на глибину 16-20 см лемішними знаряддями без відвалів або культиваторами-плоскорізами. Для обробітку ґрунту на 30-40 см застосовують також глибокорозпушувачі і щілиноутворювачі.

Внесення добрив. Органічні і мінеральні добрива вносять, як правило, під глибоку оранку. Якщо їх вносять раніше, то заробляють у ґрунт дисковими боронами або лемішними луцильниками. Внесення добрив у літній період при відносно високій температурі і вологості ґрунту сприяє розкладанню органічної речовини, перетворенню її в доступну для рослин форму, покращує фізичні властивості ґрунту, підвищує продуктивність цукрових буряків.

Для внесення добрив застосовують розкидачі органічних добрив ПРТ-10, ПРТ-16, РОУ-5; розкидачі мінеральних добрив 1-РМГ-4, РУМ-8, КСА-3; машини для внесення рідких добрив АБА-0,5М, ПОМ-630-1 в агрегаті з культиваторами КРН-4,2, УСМК-5,4Б(В) з різними робочими органами.

Оранка. При інтенсивній технології вирощування цукрових буряків від якості оранки залежить проведення всіх наступних технологічних операцій в майбутньому році – від закриття вологи до збирання буряків. Вирівнювання поверхні ґрунту різними знаряддями з осені частково усуває недоліки неякісної оранки, але пов'язане з додатковими затратами і порушенням сприятливого фізичного стану ґрунту перед входом у зиму. Вирівнювання великих нерівностей ґрунту весною призводить до неоднакової щільності і пересихання верхнього шару ґрунту, а отже, і до отримання нерівномірних сходів. Окремі показники неякісної оранки (глибина, заробка добрив і пожнивних решток) практично неможливо виправити.

Оранку проводять звичайними плугами ПЛН-4-35, ПЛН-5-35, ПЛН-6-35, двох'ярусними ПНЯ-4-40, ПЯ-3-35 і оборотними ПНО-3-35, ПОН-2-30, ЕврОпал (Німеччина) та ін.

При системі напівпарового обробітку ґрунт орють через 10-12 днів після луцення стерні, в третій декаді липня – другій декаді серпня. Плуги агрегують з боронами БЗТС-1,0, БЗСС-1,0, а в посушливих умовах – з кільчасто-шпоровими котками ЗККШ-6А.

При системі покращеного зяблевого обробітку оранку проводять в другій половині вересня, але не пізніше першої декади жовтня. Напрямок оранки повинен змінюватися по рокам, а якщо рельєф і ширина поля перешкоджають цьому, змінюють почерговість парних і непарних загінків.

ХІД РОБОТИ.

У системі зяблевого обробітку ґрунту якість виконання технологічних операцій перевіряють у кожній загінці в процесі роботи агрегату або після закінчення обробки загінки. Показниками якості є середні арифметичні

значення замірів. Середнє арифметичне значення визначають до десятих часток з наступним округленням результатів до цілого числа.

Глибину лушення дисковими знаряддями визначають в 5 місцях (повторностях) через рівні відстані один від одного по діагоналі загінки. В кожному повторенні роблять не менше 5 вимірів по ширині захвата луцильника з погрішністю не більше 0,5 см. В процесі роботи агрегату вимірюють глибину борозни, що утворилася дисками (від її основи до поверхні злушеного поля). На злушеному полі виділяють площадки розміром 0,5 x 0,5 м, вирівнюють і лінійкою заміряють глибину розпушеного шару ґрунту від поверхні до основи борозни. Середнє арифметичне вимірювань зменшують на приріст товщини обробленого шару шляхом ділення на коефіцієнт розпушеності ґрунту. **Коефіцієнт розпушеності ґрунту** – це відношення товщини обробленого шару до глибини обробітку ґрунту.

Наявність огріхів, гребенів і борозен, підрізання стерні і бур'янів визначають візуально по діагоналі загінки. Таким же чином визначають якість поверхневого обробітку ґрунту.

Отримані дані заносять у таблицю 7.

7. Визначення якості лушення стерні і поверхневих обробітків ґрунту

Показник	Вимоги	Фактично	Оцінка у балах
Відхилення фактичної середньої глибини від заданої, см, не більше	± 2		
Підрізання бур'янів	Повне		
Поверхня злушеного поля	Рівна без валків і борозен		
Коливання ширини захвату луцильника, % розрахункової ширини, не більше	± 10		
Огріхи	Не допускаються		

Глибину оранки визначають не менше ніж у 5 місцях через рівні відстані один від одного по довжині гону. В кожному повторенні має бути не менше 5 замірів. Замірювання проводять лінійкою або бороздоміром із погрішністю не більше 0,5 см по борозні, що утворена заднім корпусом плуга.

Рівномірність глибини оранки по довжині гону і ширині захвату плуга визначають також не менше ніж в 5 місцях через рівні відстані один від одного по діагоналі загінки. Кількість замірів у кожному повторенні має відповідати кількості корпусів плуга. Для цього по ширині захвату плуга вирівнюють гребені і через відстань, що дорівнює ширині захвату одного корпусу плуга, проводять заміри глибини розпушеного шару ґрунту від поверхні поля до дна борозни з погрішністю не більше 0,5 см. Середнє арифметичне замірів ділять на коефіцієнт розпушеності ґрунту.

Глибину заробки рослинних решток, органічних і мінеральних добрив визначають не менш ніж у 3 місцях через рівні відстані один від одного по

діагоналі загінки. Кількість вимірів у кожному повторенні повинне відповідати кількості корпусів плуга. З цією метою на ширині одного орного агрегату роблять поперечний розріз лопатою на глибину оранки і лінійкою вимірюють з погрішністю не більше 0,5 см відстань від поверхні зораного поля до верхньої межі залягання органічних і мінеральних добрив та рослинних решток.

Рівномірність ширини робочого захвату плуга визначають не менше ніж у 5 місцях через рівні відстані один від одного по довжині гону. У кожному повторенні роблять не менше 3 замірів між гребенями останнього корпусу попереднього й останнього корпусу наступного проходу. Середнє арифметичне значення виражають у відсотках від ширини орного агрегату.

Вирівняність поверхні зораного поля визначається заміром висоти гребенів не менше ніж у 3 місцях через рівні відстані один від одного по діагоналі загінки. Кількість замірів у кожному повторенні також повинне відповідати кількості корпусів плуга. На поверхню поля поперек напрямку оранки накладають 3-метрову рейку і лінійкою вимірюють (з погрішністю не більше 0,5 см) висоту всіх гребенів від основи гребеня до рейки.

Прямолінійність оранки, наявність огріхів, глибоких роз'ємних борозен і борозен між суміжними проходами плуга та звальних гребенів визначають візуально оглядом зораного поля по діагоналі.

Дані замірів і спостережень записують у таблицю 8.

8. Визначення якості оранки

Показник	Вимоги	Фактично	Оцінка у балах
Відхилення фактичної середньої глибини оранки від заданої, см, не більше	± 2		
Глибина ходу передплужника або верхнього корпусу двохярусного плуга, см, не більше	10		
Глибина оранки по довжині ходу і ширині захвату плуга	Рівномірна		
Заробка рослинних решток, органічних та мінеральних добрив на глибину (з урахуванням розпушеності ґрунту) від поверхні поля, см, не менше	12		
Коливання ширини захвату плуга, % розрахункової ширини, не більше	± 10		
Вирівняність поверхні поля	Вирівняна		
Висота гребенів, см, не більше	5		

Якість оранки в балах оцінюють наступним чином. Якщо фактична глибина оранки менше прийнятої на 1 см, ставиться 5 балів, на 2 см – 4, більше 2 см – 0 балів. При середній висоті гребенів до 5 см якість оцінюється 4 балами, більше 5 см – 0; при глибині заробки рослинних решток більше 12 см – 5 балів

і менше 12 см – 0 балів. Якщо глибина розвальнях борозен після їх вирівнювання і висота звальних гребенів менше 6 см, ставиться 4 бали, а більше 6 см — 0 балів.

Завдання:

1. Вивчити основні правила виконання технологічних операцій в системі зяблевого обробітку ґрунту.
2. Визначити якість дискового лушення стерні, лемішного лушення і поверхневих обробітків злушеного і зораного поля.
3. Визначити якість оранки.

Контрольні запитання

1. Розкрийте сутність інтенсивної технології вирощування цукрових буряків.
2. Назвіть способи основного обробітку ґрунту.
3. Як визначити якість злушеного поля?
4. Яким чином можна визначити якість внесення органічних та мінеральних добрив?
5. Як визначити якість оранки?

Тема 21: ВЕСНЯНИЙ ОБРОБІТОК ҐРУНТУ, ВНЕСЕННЯ ГЕРБІЦИДІВ І СІВБА ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

Мета заняття: навчитися визначати оптимальний строк для закриття вологи і сівби цукрових буряків; залежно від конкретних умов підібрати суміші гербіцидів, розрахувати норму внесення препаратів та робочого розчину; ознайомитися із будовою бурячної сівалки та налагодити її на необхідну норму висіву; навчитися визначати якість проведення технологічних операцій, що входять до складу циклу весняних робіт.

Матеріали та обладнання: рулетки десятиметрові, лінійки, рейки триметрові перетином 3 x 5 см, рамки дротові 0,4 x 0,25 м, поліетиленові мішки, ваги платформні, набір сит з отворами 1,0; 2,5; 4,0 см, ємкості на 3 л, мірні циліндри, секундоміри, ножі, сталеві стрічки довжиною 20 м, вішки чотириметрові.

Зміст заняття. Весняний обробіток ґрунту включає ранньовесняне розпушування і вирівнювання поверхні ґрунту (закриття вологи), передпосівну культивуацію. В умовах підвищеної вологості і щільності ґрунту роблять додаткові пошарові розпушування на глибину 7-8 см з одночасним прикочуванням і боронуванням. Одночасно з передпосівним обробітком або з культивацією на забур'яненних полях вносять гербіциди.

Ранньовесняний обробіток ґрунту. Головним завданням ранньовесняного обробітку ґрунту є запобігання втратам вологи, що накопичилась за

період від збирання попередника до розмерзання ґрунту; накопичення і збереження вологи, що поступила в ґрунт у вигляді опадів; створення дрібногрудочкуватого верхнього шару ґрунту і вирівнювання його поверхні.

Дуже велике значення мають строки проведення ранньовесняного розпушування. Передчасне розпушування призводить до змазування поверхні ґрунту, а пізніше – до втрат вологи і утворення великих грудок.

Інтенсивність випаровування вологи знаходиться в прямій залежності від розміру грудочок ґрунту, їх складу, температури, вологості ґрунту і повітря, сили вітру та інших умов.

Запізнювання із закриттям вологи на 1 день призводить до втрати 60-120 т/га води (6-12 мм) або недобору 6-12 ц/га коренеплодів.

Дослідні дані свідчать, що в районах нестійкого і недостатнього зволоження на чорноземних ґрунтах найбільш цінні агрегати розміром 0,5-2 мм. Щоб запобігти розвитку дифузно-конвекційних процесів, розпушений до такого стану ґрунт варто ущільнювати.

При комплектуванні агрегатів для ранньовесняного розпушування і вирівнювання поверхні ґрунту, передпосівного обробітку і сівби необхідно по можливості максимально суміщати і скорочувати кількість проведених операцій з таким розрахунком, щоб запобігти висиханню ґрунту і зменшити проходи тракторів. У цьому плані найбільш досконалими є агрегати, які за один прохід вносять гербіциди, проводять передпосівний обробіток ґрунту, сівбу і прикочування.

Ранньовесняний обробіток проводять за фізичної стиглості верхнього шару ґрунту (3 см) протягом не більше доби на одному полі. За фізичної стиглості ґрунт добре розробляється, не мажеться і не липне до знарядь. Коли настає фізична стиглість ґрунту, поверхня його гребенів стає сірою.

Ранньовесняний обробіток ґрунту включає боронування, шлейфування, а на досить розпушених ґрунтах – прикочування з одночасним боронуванням. Кількість і послідовність операцій, суміщення або виключення окремих із них залежить від механічного складу, твердості, вологості і вирівняності поверхні ґрунту.

Для ранньовесняного обробітку ґрунту застосовують зубові борони БЗТС-1,0, БЗСС-1,0, ЗБП-0,6А, ЗОР-0,7, шлейф-борони ШБ-2,5, які за допомогою зчіпок С-11У, СП-11, СП-16 агрегуються з гусеничними тракторами класу 30 кН.

Схема агрегування трактора із знаряддями для ранньовесняного розпушування і вирівнювання ґрунту наведена на рис. 44.

Внесення гербіцидів. Агротехнічні заходи боротьби з бур'янами за інтенсивної технології вирощування цукрових буряків є головними, а хімічні – допоміжними. За останні роки розроблені і впроваджуються нові більш селективні гербіциди і їх суміші по відношенню до рослин цукрових буряків. Проте абсолютно нешкідливих гербіцидів для культурних рослин немає і вони певною мірою знижують польову схожість насіння, пригнічують ріст молодих рослин, що відображається на продуктивності цукрових буряків. В застосуванні гербіцидів відзначається тенденція до переходу від використання

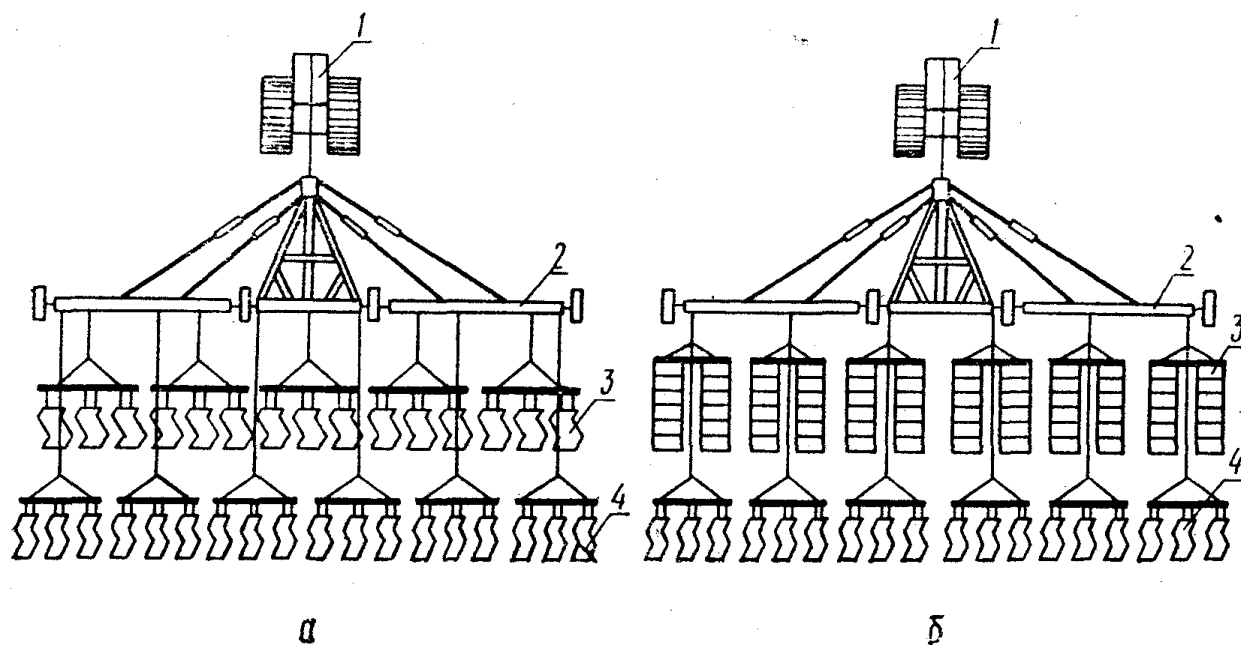


Рис. 44. Схема агрегування трактора з сільськогосподарськими знаряддями для ранньовесняного розпушування і вирівнювання ґрунту:

а – для ранньовесняного розпушування ґрунту (1 – трактор; 2 – зчіпка; 3 – борона ЗБЗТС-1 або ЗБЗСС-1; 4 – борона ЗБП-0,6 або ЗОР-0,7); *б* – для ранньовесняного вирівнювання поверхні ґрунту (1 – трактор; 2 – зчіпка; 3 – шлейф-борона ШБ-2,5; 4 – борона ЗОР-0,7).

окремих гербіцидів до системи застосування хімічних препаратів протягом періоду вегетації, до раціонального поєднання агротехнічних і хімічних методів боротьби з бур'янами.

При використанні гербіцидів необхідно дотримуватись наступних рекомендацій:

- 1) гербіциди мають застосовуватись тільки в сумішах;
- 2) ефективність гербіцидів підвищується при внесенні на добре вирівняний ґрунт;
- 3) смугове внесення гербіцидів дозволяє значно скоротити дозу їх внесення і підвищити їх ефективність, при цьому необхідно утримуватися від боронувань, що порушують контакт гербіцидів з ґрунтом;
- 4) гербіциди мають вноситися одночасно з передпосівною культивацією або при сівбі (краще при поєднанні всіх трьох операцій) і зароблятися у зволожений шар ґрунту;
- 5) необхідно дотримуватися суворого контролю за нормою внесення гербіцидів протягом зміни.

Основою для застосування гербіцидів є запас насіння бур'янів у ґрунті (по результатах обстеження поля перед зимою або ранньою весною), що перевищує економічні пороги. Для злакових і дводольних видів бур'янів економічним порогом є наявність у ґрунті 500 шт. і більше схожих насінин бур'янів на 1 м².

Дози гербіцидів і їх сумішей установлюють відповідно до зональних

рекомендацій. Гербіциди вносять у виді водних розчинів, суспензій та емульсій, що називаються робочим розчином.

Для приготування робочого розчину розраховують кількість гербіцидів, що необхідна на одне заправлення за формулою:

$$K = \frac{L_3 \times M}{P},$$

де K – кількість препарату, що необхідна на одне заправлення ємкості, кг або л; L_3 – об'єм ємкості для приготування робочого розчину, л; M – норма витрати препарату, кг/га або л/га; P – фактичні витрати робочого розчину обприскувачем, л/га.

Розраховану кількість препарату поміщають у ємкість, додають до нього три частини (по масі) води, включають мішалку і протягом 3 хв. перемішують суміш. Після цього, не включаючи мішалки, заповнюють ємкість водою.

Якщо готують робочий розчин із застосуванням двох гербіцидів, то спочатку поміщають у ємкість повністю розчинний препарат, додають до нього воду, включають мішалку і перемішують розчин. Потім додають другий препарат, знову перемішують і заповнюють повністю ємкість водою, не включаючи мішалки.

Перед приготуванням нової порції робочого розчину ємкість має бути повністю звільнена від попереднього розчину.

Робочий розчин готують на стаціонарних механізованих пунктах у машинах типу СЗС-10, АПЖ-12 і доставляють до обприскувачів за допомогою заправників ЗЖВ-1,8, обладнаних механічними мішалками. Під час транспортування робочої рідини і заправлення обприскувачів мішалки повинні працювати.

Внесення гербіцидів проводять штанговими обприскувачами ПОМ-630-1, ОПШ-15-01, ОН-400-3, ОП-2000-2-01 та ін.

Передпосівний обробіток ґрунту. Передпосівний обробіток ґрунту проводять безпосередньо перед сівбою під кутом не більше 4° до напрямку руху посівного агрегату, випереджуючи його не більше ніж на 3-4 проходи. Для умов з підвищеною вологістю ґрунту з метою забезпечення високої якості роботи допускається в кожному конкретному випадку і більший розрив.

Передпосівний обробіток проводять культиваторами типу УСМК-5,4, КОЗР-5,4, або багатоопераційними агрегатами типу ЄВРОПАК Б-622 чи ін. Ці агрегати мають бути обладнаними в залежності від щільності і вологості ґрунту відповідними робочими органами. Наприклад, на культиваторах у випадку роботи на пухких ґрунтах застосовують односторонні лапи-бритви, на середньорозпушених – стрілчасті лапи в поєднанні з односторонніми бритвами, а на ущільнених – стрілчасті лапи. За високої вологості ґрунту, коли ротори залипають, культиватор обладнують шлейф-балками з навісними боронами. Схеми розміщення робочих органів на культиваторах для передпосівного обробітку ґрунту показані на рис. 45.

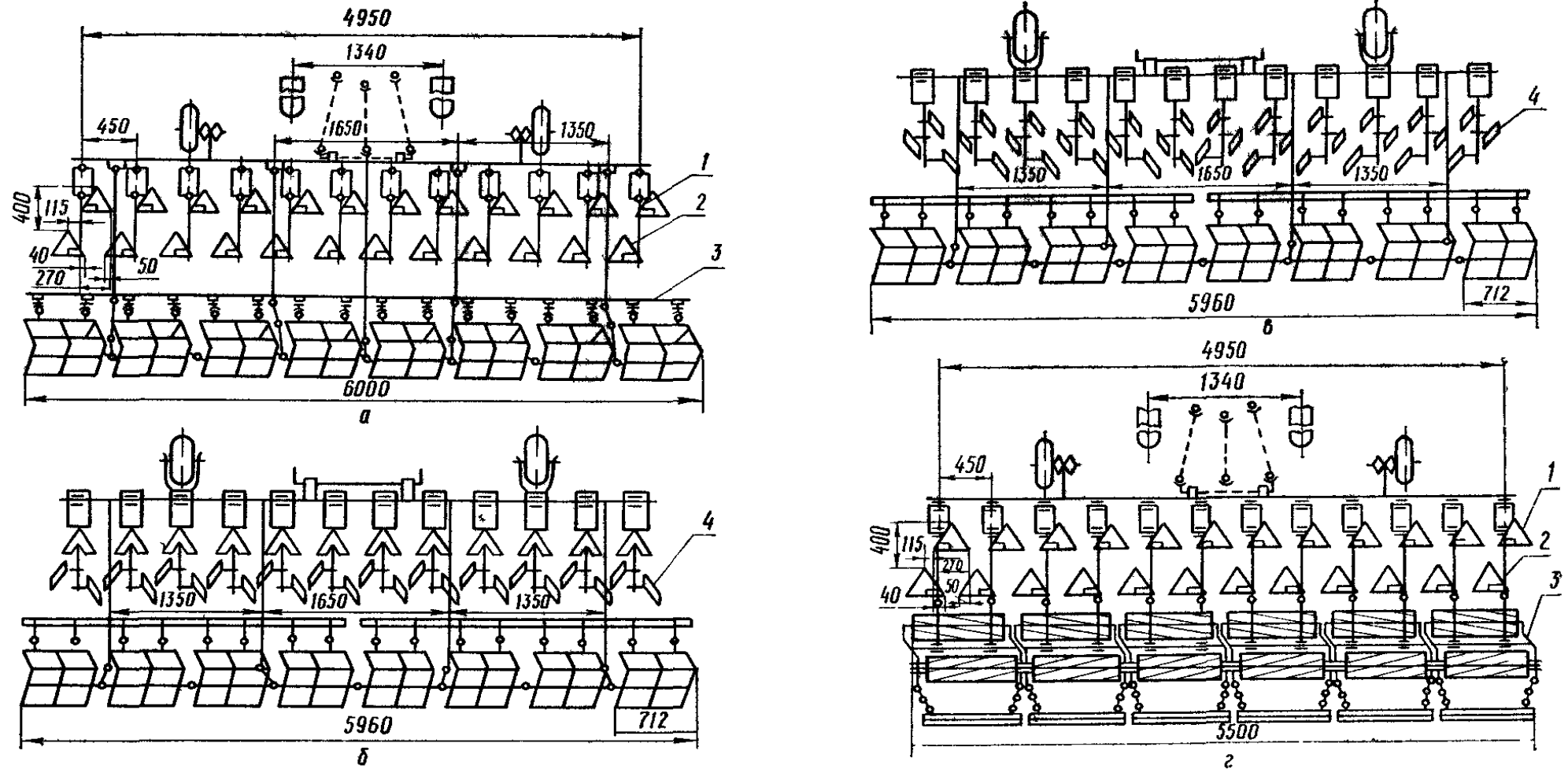


Рис. 45. Схема розміщення робочих органів культиватора УСМК-5,4 Б (В) для передпосівного обробітку ґрунту:

а – при підвищеній вологості і твердості ґрунту (1 – стрижень утримувача; 2 – стрілочаста лапа шириною 270 мм, 3 – пристрій для навішування борін); *б* – при підвищеній вологості і середній твердості ґрунту; *в* – при підвищеній вологості і понижений твердості ґрунту; *г* – при понижений вологості і підвищеній твердості ґрунту (1 – стрілочаста лапа, 2 – стрижень утримувача, 3 – ротор, 4 – лапа-брита).

З метою меншого ущільнення ґрунту для передпосівного обробітку ґрунту використовують гусеничні трактори. Якщо при проході трактора гусениці заглиблюються більше ніж на 4 см в ґрунт, проводять прикочування з одночасним боронуванням.

Характерною особливістю передпосівного обробітку ґрунту під сівбу буряків сучасними сівалками з гостроклиновими сошниками (ССТ-12 Б, ССТ-12В, ССТ-18М) є утворення ущільненого ложа на меншій глибині, ніж глибина заробки насіння. Сошники при цьому в твердому ложе роблять борозенку, в яку рівномірно укладається насіння. Цим і створюються сприятливі умови для його проростання і підвищується польова схожість.

Сівба. Повна механізація технологічних процесів при інтенсивній технології вирощування цукрових буряків в значній мірі залежить від якості сівби. Головною вимогою, яку висувають до якості сівби, є отримання заданої кількості сходів за відсутності інтервалів між ними більше 30 см. Такі пропуски можуть бути наслідком неякісної роботи висіваючого апарата, нерівномірної по глибині підготовки ґрунту, невірної глибини заробки насіння, поганої роботи сошників-ложеутворювачів.

Від норми висіву насіння залежить густина сходів, яка визначається імовірним способом формування густоти посівів. Так, при сівбі на кінцеву густоту на 1 м рядка має бути 5-7 сходів, при формуванні культиватором УСМК-5,4 Б (В) – 10-14, автоматичними проріджувачами ПСА-2,7, ПСА-5,4 – 7-12 сходів.

При розрахунку норми висіву насіння для отримання заданої кількості сходів враховують перед усім польову схожість насіння і ефективність заходів боротьби з шкідниками та хворобами на початку розвитку рослин. Польова схожість залежить від багатьох факторів, тому прогнозування її пов'язано з певним ризиком. Головними факторами, що впливають на польову схожість насіння, є лабораторна схожість, строки сівби, розробка ґрунту, глибина заробки насіння і т. ін.

Лабораторна схожість при розрахунку норми висіву береться із „Посвідчення про кондиційність насіння” на дану партію, а всі інші фактори враховуються усередненим коефіцієнтом, що у більшості випадків дорівнює 25.

Необхідно відзначити, що між глибиною закладення насіння і польовою схожістю існує лінійна залежність. Дані досліджень цілої низки науковців показують, що польова схожість у значній мірі впливає на продуктивність і якість коренеплодів цукрових буряків.

Сівбу цукрових буряків проводять сівалками точного висіву вітчизняного виробництва ССТ-12 Б, ССТ-12В, ССТ-18М, СУПК-12, а також сівалками точного висіву іноземного виробництва – МУЛЬТИКОРН, НОДЕ, АККОРД, ОПТИМА та ін. Всі сівалки доцільно агрегувати з гусеничними тракторами класу 14-20 кН.

На вітчизняних сівалках встановлюють висіваючі диски, розмір комірок яких відповідає фракції насіння. Висіваючі диски і зчісуючі ролики мають обертатися вільно, без перекосів і заїдань.

Щоб не допустити роздавлювання насіння, зазор між відбивачем і

роликом повинен бути встановлений у межах 0,1-0,8 мм.

При нормі висіву до 15 шт. насінин на 1 м рядка для сівби рекомендується використовувати однорядні диски. За більш високих норм для кращого заповнення комірок насінням використовують дворядні диски.

Налагодження сівалки на необхідну норму висіву насіння і мінеральних добрив проводять відповідно до заводської інструкції. Контрольну перевірку фактичного висіву насіння роблять шляхом протягування сівалки на рівній площадці з підвішеними загортачами і підрахунку кількості висіяного насіння кожним висіваючим апаратом на відрізках рядків довжиною 3 м при оптимальній швидкості сівби.

Оптимальна швидкість при сівбі забезпечує рівномірний розподіл насіння, а потім і рослин в рядку. Для дражованого насіння вона складає 3,5-4, а для звичайного – до 4,5-5 км/год.

Перед сівбою на полі відбивають розворотні смуги шириною, що дорівнює 3-4 проходів посівного агрегату, і вішками позначають контрольну лінію розвортної смуги. На початку сівби з середини поля лінію першого проходу агрегату відбивають вішками по його середині і посівні агрегати рухаються праворуч чи ліворуч від неї. Якщо сівбу починають від межі поля, то лінію першого проходу провішують від краю його на відстані, рівній половині ширини захвату агрегату. Коли межа поля нерівна, то відступають на 1,5-2,5 ширини агрегату з наступним засіванням смуги, що залишилася.

При сівбі необхідно постійно слідкувати за витратами насіння і добрив (по зміні їх рівня в насінневих ящиках і тукових банках) і при необхідності усувати несправності, що викликають нерівномірний висів. Особливо ретельно потрібно стежити за своєчасним очищенням від ґрунту і рослинних залишків каналу сошника-ложеутворювача в місці виходу насіння із комірок насінневого диска й укладання в ґрунт. Очищення сошників роблять на розворотних смугах, а перевід сівалки із транспортного в робоче положення здійснюють у процесі руху.

Періодично 3-4 рази за день необхідно очищати насінні ящики від накопичених дрібних частин оплоднів або дражувального матеріалу, що забивають комірки дисків, а також великого насіння і домішок, що заважають рівномірному заповненню комірок насінням. У виробництві це роблять продуванням порожніх ящиків. З цією метою використовують компресори, встановлені на автомашинах.

ХІД РОБОТИ.

Якість виконання технологічних операцій оцінюють за середнім арифметичним значенням замірів показників. Визначення середнього арифметичного значення проводять до десятих часток з наступним округленням результатів до цілого числа і записують у таблиці.

Для оцінки якості ранньовесняного обробітку ґрунту поле розбивають на ділянки площею не більше ніж 50 га і закріплюють за окремими групами студентів у складі 5-6 чоловік.

Визначення глибини розпушеного шару проводять не менше ніж у 10 місцях (повтореннях) через рівні відстані один від одного по діагоналі ділянки.

У кожному повторенні впоперек напрямку обробки проводять лінійкою не менше 15 вимірів від поверхні до нерозпушеного шару ґрунту через рівні інтервали.

У цих же повтореннях визначають вирівняність поля. Для цього впоперек напрямку обробки накладають триметрову рейку і лінійкою з погрішністю до 0,5 см заміряють максимальну глибину кожної впадини – від дна до нижньої поверхні рейки.

Визначення кришення ґрунту проводять не менше ніж по 4 пробах, відібраних по діагоналі ділянки. Для цього на поверхню поля накладають рамку розміром 0,4х0,25 м, вдавлюють її на глибину розпушеного шару ґрунту і з цієї площі у відро або поліетиленовий мішок збирають розпушений ґрунт. Після зважування ґрунт просівають через сито з отворами 4 і 2,5 см. Ґрунт, що залишився на ситі 2,5 см і в піддоні, зважують та визначають вміст його у відсотках від маси проби.

Наявність огріхів всередині захвата агрегату і між суміжними проходами агрегатів, оголення нижнього шару ґрунту від мульчуючого визначають візуально. Дані записують у таблицю 9.

9. Оцінка якості ранньовесняного обробітку ґрунту

Показники	Якість виконання робіт		Відхилення	
	Відповідно до агровимог	Фактичне	Допустиме	Фактичне
Строки виконання роботи	Розпочинати, коли шар ґрунту в зоні гребенів кришиться і не прилипає до робочих органів. Закінчувати протягом доби		-	
Глибина обробітку	2 см		± 1 см	
Кришення ґрунту	Грудочок діаметром менше 2,5 см має бути не менше 65%		-	
Пропуски всередині агрегату, між проходами, оголення верхніх шарів ґрунту	Не допускаються		-	

Перед внесенням гербіцидів обприскувач ретельно промивають водою, встановлюють на штанзі розпилювачі і додатковий фільтр. Для тарирування

розпилювачів під кожний з них прикріплюють ємкість. За допомогою мірного циліндра і секундоміра визначають витрати води за одну хвилину при робочому тиску в системі.

Витрати рідини одним розпилювачем визначають за формулою:

$$q = \frac{Q \times L \times V}{600 \times n},$$

де q – витрати рідини одним розпилювачем, л/хв; Q – задана норма витрати рідини, л/хв; L – ширина робочого захвату агрегату, м; V – швидкість руху агрегату, км/год; n – кількість розпилювачів на штанзі; 600 – коефіцієнт узгодження різних одиниць.

Для перевірки витрати рідини у польових умовах бак обприскувача повністю заповнюють водою, обробляють поле на заданій швидкості при постійному тиску в системі і заміряють оброблену площу. Фактичні витрати рідини визначають за формулою:

$$Q = \frac{L_3}{L_2},$$

де Q – фактичні витрати рідини, л/га; L_3 – ємкість бака обприскувача, л; L_2 – оброблена площа, га.

Норма витрати робочого розчину при внесенні суспензій повинна складати 300, розчинів і емульсій – 150-200 л/га. Забороняється вносити гербіциди при швидкості вітру більше 3 м/с, зупиняти агрегат і робити повороти при включеному насосі щоб уникнути перенасичення ділянки гербіцидами.

Норму внесення робочого розчину перевіряють не менше 2 разів за зміну шляхом замірювання обробленої площі повною ємкістю обприскувача і визначення фактичної норми внесення на 1 га. Не менше 2 разів за зміну визначають наявність пропусків і подвійних обробок шляхом замірювання відстані між слідами трактора при стикових проходах, яка має бути однаковою і відповідати заданій ширині захвату агрегату

Розподіл гербіцидів по оброблюваній поверхні контролюють шляхом перевірки встановленої швидкості руху агрегату, положення сектору рукоятки подачі палива, робочого тиску.

Дані визначень і оцінки якості внесення гербіцидів записують у таблицю 10.

Під час відповідних робіт студенти повинні суворо дотримуватися правил по техніці безпеки.

Дані по оцінці якості передпосівного обробітку ґрунту під цукрові буряки заносять у таблицю 11. Якість передпосівного обробітку ґрунту визначають у такий же спосіб, як і якість ранньовесняного обробітку ґрунту.

Якість сівби перевіряють за кожним посівним агрегатом не менше 3 разів за зміну. Норму висіву і глибину заробки насіння визначають не менше ніж у 3 місцях (повтореннях), розташованих на рівній відстані один від одного.

10. Оцінка якості внесення гербіцидів

Показник якості	Вимоги	Фактично	Оцінка в балах
Відхилення норми внесення робочого розчину на 1 га від заданого, %	± 5		
Нерівномірність виливання робочого розчину кожним розпилювачем, %	± 5		
Розподіл гербіциду по обробленій поверхні	Рівномірне		
Пропуски та подвійні обробки	Не допускаються		

Примітка. Відхилення норми внесення гербіцидів на 1 га від заданої до $\pm 3\%$ оцінюється в 5 балів, $\pm 4...5\%$ – 4 бали, $\pm 6...7\%$ – 3 бали і більше $\pm 7\%$ – 0 балів. Якщо є пропуски, то якість внесення гербіцидів оцінюється в 0 балів, а за відсутності пропусків – 5 балів.

11. Оцінка якості передпосівного обробітку ґрунту під цукрові буряки

Показник	Якість виконання робіт		Відхилення	
	відповідно до агротехнічних вимог	фактичне	допустиме	фактичне
Строки виконання	Розпочинати за хорошої розробки ґрунту. Проводити одночасно із сівбою.		Не більше 2-3 агрегатів перед сівбою	
Глибина обробітку ґрунту	На глибину заробки насіння, або на 0,5-1 см мілкіше (з урахуванням розпушеності ґрунту), однакова по всій ширині захвату агрегату		1 см	
Кількість проходів агрегатів	Один, на запливаючих ґрунтах 2		-	
Кришення ґрунту	В оброблюваному шарі розмір грудочок має становити головним чином 1-2 мм		Грудочок розміром >20 мм, не більше 10%	
Вирівняність поверхні ґрунту	Поверхня має бути рівною		Висота гребенів не повинна перевищувати 1,5 см	
Знищення бур'янів	Повне		Не більше 2%	
Перекриття попереднього проходу агрегату	Не допускаються пропуски і огріхи		Ширина перекриття 15-20 см	

Для цього на відрізку кожного рядка сівалки довжиною 1 м розкривають ножем насіннєву борозну і підраховують кількість висіяного насіння. На цих же місцях проводять не менше 10 замірів товщини шару ґрунту над насінням з точністю до 0,1 см.

Перед заміром глибини заробки насіння розрівнюють ґрунтові гребені, утворені загортачами сівалки. Середню глибину заробки насіння ділять на коефіцієнт розпушеності, що залежить від типу ґрунту. Для чорноземних ґрунтів він становить в середньому 1,2-1,4. Одночасно з визначенням норми висіву і глибини заробки насіння вимірюють ширину всіх міжрядь з точністю до 0,5 см. Для визначення ширини стикових міжрядь знаходять насіння в крайніх рядках суміжних проходів сівалки і заміряють відстань між ним.

Для перевірки норми внесення добрив банки туковисіваючих апаратів заповнюють попередньо зваженими добривами.

12. Агротехнічні вимоги і оцінка якості сівби цукрових буряків

Показник	Якість виконання робіт		Відхилення	
	відповідно до агротехнічних вимог	фактичне	допустиме	фактичне
Строки сівби	При фізичній стиглості ґрунту, t^0 на глибині 8-10 см не менше 5^0C . Поле засівати протягом дня.			
Глибина заробки насіння	Залежно від умов в межах 2,5-3,5 см		$\pm 0,5$ см	
Кількість насіння, що висівається на 1 м рядка	Задана кількість		± 2 шт.	
Рівномірність розподілу насіння по довжині рядка	Має дотримуватися заданий інтервал		Кількість насінин з відхиленням 20% має складати не більше 40%	
Ширина міжрядь	Всередині захвату сівалки 45 см, стикових 50 см		Всередині агрегату ± 1 см, на стику ± 5 см	
Прямолінійність сівби	Сівба має бути прямолінійною		Відхилення від осрової лінії на відрізку 20 м не більше ± 5 см	
Вирівняність поверхні після сівби	Поверхня має бути рівною і добре видно борозну слідоутворювача			
Норма внесення добрив у рядки	$N_{10}P_{20}K_{10}$		$\pm 10\%$	

По закінченні висіву добрив заміряють площу, на якій вони внесені, і визначають фактичну норму внесення добрив у рядки на 1 га з точністю до 1 кг. Перевірку роблять не менше 2 разів за зміну.

У трьох місцях, розміщених на рівних відстанях один від одного,

визначають прямолінійність сівби. Для цього на слід маркерної лінії накладають і фіксують шпильками сталеву стрічку довжиною 20 м. Роблять заміри максимальних відхилень від маркерної лінії до вимірювальної стрічки з точністю до 0,5 см.

Вирівняність поверхні засіяного поля визначають візуально, оглядаючи поле по діагоналі. Наявність просівів встановлюють шляхом огляду поля після отримання сходів буряків.

Результати замірів і визначень якості сівби заносять у польовий журнал, середні арифметичні дані вимірювань – в таблицю 12 і порівнюють їх з агротехнічними вимогами та допустимими відхиленнями.

Завдання:

1. Встановити оптимальний строк для закриття вологи під сівбу цукрових буряків. Налагодити агрегат залежно від стану ґрунту. Дати агротехнічну оцінку розпушуванню і вирівнюванню ґрунту.

2. Залежно від конкретних агротехнічних і погодних умов підібрати суміш гербіцидів, розрахувати норму внесення препаратів та робочого розчину. Налагодити агрегат для внесення гербіцидів і визначити якість його роботи.

3. Залежно від ґрунтових умов налагодити агрегат для передпосівного обробітку ґрунту і визначити якість його роботи.

4. Провести розбивку поля під сівбу цукрових буряків, перевірити норму висіву насіння і виліт маркерів перед першим заїздом агрегату в загінку. Визначити якість сівби цукрових буряків.

Контрольні запитання

1. Які роботи входять до комплексу весняних?
2. Назвіть комплектацію агрегатів для ранньовесняного обробітку ґрунту залежно від його стану зволоження.
3. Вкажіть на агровимоги до ранньовесняного обробітку ґрунту.
4. Якими сільськогосподарськими машинами вносять гербіциди?
5. Як розрахувати кількість гербіцидів, необхідну для однієї заправки?
6. Якими сільськогосподарськими машинами проводять передпосівний обробіток ґрунту?
7. Агротехнічні вимоги до передпосівного обробітку ґрунту.
8. Чим сіють цукрові буряки?
9. Вкажіть на агротехнічні вимоги до сівби.
10. З якою швидкістю варто висівати каліброване і дражоване насіння?

Тема 22: ПЕРЕДПОСАДКОВИЙ ОБРОБІТОК ҐРУНТУ І САДІННЯ НАСІННИКІВ

Мета заняття: навчитися визначати якість обробітку ґрунту перед посадкою висадків цукрових буряків; розрахувати норму садіння коренеплодів насінників цукрових буряків; ознайомитися із технологічним процесом роботи висадкосадильної машини ВПС-2,8А.

Матеріали та обладнання: лопатки, лінійки, рулетки, ваги платформові, мішки.

Зміст заняття. Передпосадковою підготовкою ґрунту під насінники забезпечуються необхідні умови для високоякісного машинного садіння маточних коренеплодів, доброго приживання їх і очищення полів від бур'янів, а також для більш швидкого прогрівання ґрунту. Оптимальна глибина передпосадкової культивуації складає 16-18 см. За меншої глибини порушується вертикальність садіння і збільшується кількість роздроблених виштовхувачами посадкової машини головок коренеплодів, що знижує урожай насіння.

Для обробітку ґрунту використовують культиватори КПЕ-3,8, КРН-4,2, КРН-5,6 та інші з одночасним боронуванням і шлейфуванням.

Найбільш ранні і стислі (7-8 днів) строки садіння сприяють швидкому початку росту рослин, кращому використанню весняних запасів вологи в ґрунті, запобігають пригніченню рослин посухою в період наливу насіння і підвищують насіннєву продуктивність.

Коренеплоди вибирають із траншеї машиною ТКУ-0,9, калібрують на машині МСК-15 на фракції 5-7 і 7-12 см (розмір головки) і відразу ж відвозять на плантації для садіння. Для цього використовують машини ВПС-2,8А, ВПГ-4Б, ВПУ-2,8. Перед початком робіт посадкові машини необхідно ретельно відрегулювати. На спеціально відведеній ділянці регулюють глибину ходу розпушувачів, загортачів, глибину садіння коренеплодів. Під час роботи необхідно слідкувати і своєчасно міняти зношені прорезинені накладки на відкривачах, запобігаючи пошкодженню коренеплодів. Коренеплоди мають бути висаджені суворо вертикально, щільно охоплені землею, а головка кореня має знаходитись нижче поверхні ґрунту на 2-3 см.

Для машинної посадки коренеплоди сортують на фракції і висаджують з наступною площею живлення: великі (600-800 г) – 70х70 см, середні (300-500 г) – 70х60, дрібні (150-250 г) – 70х35 см. У разі садіння машиною ВПУ-4Б дрібних коренеплодів, необхідно встановити на апарат, що висаджує, вісім конусів.

Посадкові машини мають працювати груповим способом – в одному загоні один за другим. Для вирівнювання гребенів до посадкової машини прикріплюють брусок від шлейфа, цеп або волокушу. Після садіння поле прикочують кільчасто-зубовими котками.

ХІД РОБОТИ.

Для визначення глибини передпосадкової культивуації роблять 100 замірів по діагоналі ділянки і виводять середній показник.

В період садіння оцінюють якість виконання робіт. Для цього 2 рази на день в 3 місцях по діагоналі засадженої ділянки поля за допомогою лопатки розкривають двадцять коренеплодів в п'яти суміжних рядках. Лінійкою заміряють глибину розміщення головки коренеплоду відносно поверхні ґрунту, додають і виводять середній показник. Одночасно окомірно визначають вертикальність розміщення коренеплодів у ґрунті і показують середній кут відхилення від вертикальної лінії. Заміряють відстань між коренеплодами в рядку, додають дані всіх замірів і виводять середній показник.

13. Оцінка якості передпосадкового обробітку ґрунту і садіння насінників

Показник	Виконання		Відхилення	
	відповідно до агротехнічних вимог	фактичне	допустиме	фактичне
<i>Передпосадкова</i> <i>культивуація</i> глибина	18 см		± 2 см	
наявність огріхів	Не допускається		-	
розрив між передпосадковим обробітком ґрунту і садінням	Не більше 3-4 проходів агрегатів		-	
<i>Садіння</i> строки садіння	При першій же можливості роботи машин, закінчити через 7-8 днів		1-2 дні	
глибина заробки, вертикальність	Головка нижче рівня ґрунту 3 см, суворо вертикально		± 1 см, 30°	
відстань між коренеплодами	Відповідно до схеми садіння		± 5 см	
втрати коренеплодів на поверхні ґрунту	Не допускається		-	
норма садіння (вагова)	Відповідно до розрахунків		± 10 см	
вирівняність поверхні ґрунту після садіння	Висота гребенів не більше 3 см		± 1 см	

Для визначення втрат коренеплодів на поверхні ґрунту в 10 місцях по діагоналі ділянки на площадках 2,8x20 м підбирають всі коренеплоди, підраховують, зважують і роблять перерахунок на 1 га.

Норму садіння коренеплодів (вагову) розраховують за формулою:

$$H = \frac{K \times M}{10 \times P},$$

де H – норма садіння коренеплодів, т/га; K – коефіцієнт, що дорівнює 14,3 при ширині міжрядь 70 см і 16,7 при ширині міжрядь 60 см; P – відстань між коренеплодами в рядку, см; M – середня маса одного коренеплоду, г.

Дані визначень записують у таблицю 13.

Завдання:

1. Визначити якість передпосадкового обробітку ґрунту.
2. Визначити якість садіння коренеплодів.
3. Розрахувати норму садіння коренеплодів і порівняти її із фактичною.

Контрольні запитання

1. Якими знаряддями проводять передпосадковий обробіток ґрунту?
2. На які фракції проводять сортування коренеплодів перед їх садінням?
3. Яка глибина передпосадкового обробітку ґрунту?
4. Яким чином розмір посадкових коренеплодів впливає на площу живлення насінників та схему їх садіння?
5. Як визначити норму садіння коренеплодів?

Тема 23: ОЦІНКА СТАНУ ПОСІВІВ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ ПІСЛЯ З'ЯВЛЕННЯ СХОДІВ

Мета заняття: навчитися визначати густоту стояння рослин цукрових буряків; ознайомитися із методикою та навчитися встановлювати рівномірність розподілу рослин буряків у рядку; освоїти методику визначення засміченості посівів цукрових буряків; навчитися вибирати найбільш ефективні заходи післясходового догляду за посівами на бурячних плантаціях.

Матеріали та обладнання: рулетки двометрові, лінійки, рамки розміром $1,25 \times 0,2 = 0,25 \text{ м}^2$.

Зміст заняття. В залежності від погодних умов весни сходи на поверхні ґрунту (позначення рядків) з'являються в середньому на 10-15-й день після сівби. Цей період є досить відповідальним у технології вирощування цукрових буряків і може суттєво вплинути на розрахункову густоту стояння рослин.

Частіше за все молоді проростки гинуть від нестачі повітря при запливанні ґрунту і утворенні на посівах кірки після випадання опадів. Тому важливо при першій можливості провести досходове розпушування. Досходове розпушування проводиться тоді, коли ґрунт після опадів не мається, а розсипається після проходу робочих органів. Якщо кірки немає і переслідується мета максимального знищення проростків бур'янів, то у такому випадку досходове боронування проводиться в період масової появи білої

ниточки бур'янів. Поспішність призводить до низької ефективності цього агрозаходу, а при запізненні пошкоджуються ніжні проростки цукрових буряків і погано знищуються вкорінені бур'яни.

На практиці досходове боронування ґрунту проводять бородами (марка борін залежить від щільності ґрунту) або ротаційними робочими органами типу РБ-5,4. Застосування широкозахватних зчіпок з бородами дає можливість швидко провести операцію, що дуже важливо при утворенні кірки. Обробіток ґрунту ротаційними робочими органами пов'язаний з низькою продуктивністю агрегату, але в 1,5-2 рази менше знищує проростки цукрових буряків, не так сильно порушує контакт гербіциду з ґрунтом, тому є основним за малих норм висіву насіння.

Після з'явлення сходів наземна частина рослин протягом 10-15 днів (до другої пари справжніх листків) росте повільно. Цей період буряководи використовують для післясходового догляду за посівами і формування густоти насаджень.

Густота насадження цукрових буряків – це кількість рослин на одиниці площі посіву (1 га або 1 м²) або 1 м рядка. В умовах застосування високих доз добрив густота насадження рослин не лише впливає на врожайність цукрових буряків, але і є одним із основних факторів підвищення технологічних якостей коренеплодів.

При інтенсивній технології вирощування цукрових буряків застосовується сівба на кінцеву густоту або на задану відстань між рослинами.

При сівбі на кінцеву густоту насадження забезпечується розподіл насіння в рядках, що виключає необхідність наступного формування насадження. Завдання формування посівів при цьому способі полягає в надійному прогнозуванні польової схожості насіння, рівномірності розподілу його по довжині рядка, ступеня пошкодженості сходів хворобами і шкідниками. Велике значення при цьому має рівень засміченості. Цей спосіб формування густоти насаджень вимагає високої загальної культури землеробства і майстерності буряководів-механізаторів. Оскільки не завжди можна передбачити очікувані значення факторів, що впливають на польову схожість, то сівба на кінцеву густоту пов'язана досить часто із ризиком зниження врожайності.

Застосування механізованого проріджування (вздовжрядного, поперечного, автоматичного) пов'язане із висівом більшої норми насіння, ніж вимагається для отримання запланованої густоти сходів. Тому завдання механізованого проріджування полягає у формуванні оптимальної густоти з найбільш рівномірним розподілом рослин по довжині рядка. Вздовжрядні проріджувачі типу УСМІ-5,4 дозволяють довести середню густоту посівів до необхідного рівня, але не сприяють підвищенню рівномірності розподілу рослин, тому що чергування вирізів і букетів не залежить від кількості рослин у рядку. Саме тому виріз окремо розміщених рослин знижує рівномірність розміщення рослин, що негативно впливає на урожайність.

У автоматичних проріджувачах вирізується частина рядка за розмірами довжини ножа після виявлення рослини. Це дозволяє видаляти зайві рослини на загущених посівах і залишати на зріджених. Цей спосіб дає можливість більш

точно регулювати густоту і дещо підвищувати рівномірність розміщення рослин. Найбільш висока якість роботи автоматичних проріджувачів досягається при наявності 2-3 пар справжніх листів у буряків, тобто протягом 10-12 днів, густоті 7-12 рослин на 1 м рядка з відносно рівномірним їх розміщенням (коефіцієнт варіації 85-90%).

Бур'яни значною мірою негативно впливають на впровадження інтенсивної технології вирощування цукрових буряків, і, зокрема, механізованого формування густоти насадження рослин. Датчики виявлення рослин контактного типу сучасних проріджувачів (ПСА-2,7, ПСА-5,4) не відрізняють рослин буряків від бур'янів, якість роботи їх на забур'янених площах знижується. Тому кількість бур'янів у зоні рядка не повинно перевищувати 1-2 шт. на 1 м.

Автоматичні проріджувачі з кольороконтрастними датчиками поки що так само, як і з електроконтактними, не розрізняють рослин буряків від бур'янів. Але ці автоматичні проріджувачі розрізняють площу листків близько 1 см², що дозволяє формувати густоту насадження у фазі розвинутої вилички. В цей період рослини менш болісно переносять механічний вплив робочого органу на кореневу систему проростка. Початок роботи проріджувача у фазі вилички продовжує період його експлуатації на 6-8 робочих змін. Автоматичні проріджувачі з кольороконтрастними датчиками не спрацьовують на грудки землі, тому відпадає операція прикочування ґрунту, пов'язана із додатковими затратами й пошкодженням рослин.

ХІД РОБОТИ.

Густоту стояння рослин цукрових буряків визначають, підраховуючи рослини на двометрових відрізках у 20 місцях по діагоналі поля. При цьому дві і більше рослини буряка, що знаходяться на довжині рядка в 1 см, рахують за одну. Отриману суму рослин ділять на кількість метрів і одержують кількість рослин на 1 м рядка. Для визначення густоти сходів на 1 м рядка користуються формулою:

$$N_c = \frac{n_1 + n_2 + \dots n_{20}}{m},$$

де N_c – густота сходів, шт. на 1 м рядка; n_1 – кількість рослин на першому двометровому відрізку рядка, шт.; n_2 – кількість рослин на другому двометровому відрізку рядка, шт., і т. д.; m – загальна довжина підрахованих відрізків, м.

Для визначення рівномірності розміщення рослин за коефіцієнтом варіації інтервалів під час підрахунку густоти стояння рослин заміряють відстані між ними. Потім визначають середній інтервал, середнє квадратичне відхилення і коефіцієнт варіації.

Середнє квадратичне (стандартне) відхилення (σ) визначають за формулою:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}},$$

де $(x_i - \bar{x})$ – відхилення кожного виміру (відстані між рослинами) від середнього арифметичного; n – кількість вимірів.

Коефіцієнт варіації, що виражається у відсотках, є відношенням середнього квадратичного відхилення до середнього арифметичного:

$$V = \frac{\sigma}{\bar{x}} \times 100,$$

де σ – середнє квадратичне відхилення; $\bar{x}$ – середнє арифметичне відхилення

Розраховані дані заносять у таблицю 14 і використовують при виборі способу формування густоти стояння рослин.

14. Густота і рівномірність розміщення рослин цукрових буряків

Місця замірів	Індивідуальні заміри інтервалів між рослинами	Густота стояння рослин, шт. на 1 м	Параметри розподілу рослин		
			середній інтервал, см	середнє квадратичне відхилення, ± см	коефіцієнт варіації, %
1					
2					
3					
В середньому по полю					

Необхідно відзначити, що при нерівномірності сходів до 20% спостерігається незначне зниження врожайності. Якщо остання зростає до 125%, то на кожен відсоток підвищення коефіцієнта варіації інтервалів врожайність коренеплодів знижується приблизно на 1,5-2 ц/га.

Визначення засміченості посівів проводять у тих же місцях, де підраховують густоту стояння рослин і заміряють інтервали між ними.

Перед проріджуванням засміченість краще визначати за допомогою рамки розміром $1,25 \times 0,2 = 0,25 \text{ м}^2$, що накладається по осі рядка в зазначених місцях. У межах рамки підраховують кількість сходів бур'янів і визначають, до якої групи вони відносяться. Кількість бур'янів на всіх замірах підсумовують і визначають середню їх кількість у перерахунку на 1 м^2 . Дані обліків записують у таблицю 15.

15. Відомість обліку засміченості посівів цукрових буряків

Місця підрахунку	Всього бур'янів, шт.	У тому числі за основними групами			
		малорічні		багаторічні	
		однодольні	дводольні	однодольні	дводольні
1					
2					
3					
і т. д.					
Всього					
В середньому на 1 м ²					

Маючи дані про середню густоту стояння рослин, рівномірність розподілу сходів, засміченість, загальний стан посіву (нахил поля, ущільнення ґрунту, наявність великих грудок, гребенів і поглиблень від колії і т. ін), вибирають найбільш доцільний спосіб формування густоти стояння рослин буряків.

16. Рекомендації по вибору способу формування густоти стояння рослин залежно від стану посівів

Рівномірність розміщення рослин	Густота сходів, тис. шт. на 1 га	Рекомендовані способи формування сходів і схеми проріджування
Рівномірне розміщення (коефіцієнт варіації інтервалів менше 70%)	50-140 130-270 145-200 200-240 240-310	Сівба на кінцеву густоту Автоматичне проріджування Механічне проріджування за схемами 50 x 150 50 x 100 100 x 100
Задовільне розміщення (коефіцієнт варіації інтервалів 70-85%)	50-125 125-260 240-300	Сівба на кінцеву густоту Автоматичне проріджування Механічне проріджування за схемою 50 x 150
Нерівномірне розміщення (коефіцієнт варіації інтервалів 85-100%)	50-100 100-250 170-230 230-300 300-350	Сівба на кінцеву густоту Автоматичне проріджування Механічне проріджування (з наступною ручною перевіркою) за схемами 50 x 150 50 x 100 100 x 100

У виробничих умовах складаються найрізноманітніші ситуації, тому рекомендуються різні поєднання способів формування густоти стояння рослин.

Приблизні рекомендації по вибору способу формування густоти насаджень залежно від стану посівів наведені в таблиці 16.

Завдання:

1. Визначити густоту стояння рослин.
2. Встановити рівномірність розподілу рослин у рядку.
3. Визначити засміченість посіву.
4. Вибрати найбільш ефективні заходи післясходового догляду за посівами і (за необхідності) спосіб механізованого формування густоти стояння рослин.

Контрольні запитання

1. Які є способи формування густоти насаджень рослин цукрових буряків?
2. Як визначити густоту стояння рослин?
3. Яким чином можна визначити засміченість посівів цукрових буряків?
4. За допомогою яких сільськогосподарських машин корегують густоту рослин цукрових буряків?

Тема 24: СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЗА РОСТОМ І РОЗВИТКОМ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ У ПЕРІОД ВЕГЕТАЦІЇ. ВИВЧЕННЯ ДИНАМІКИ РОСТУ ЛИСТКОВОЇ ПОВЕРХНІ РОСЛИН

Мета заняття: навчитися визначати площу листків у вегетуючих рослин за методом М.І.Орловського; визначити площу листків у рослин цукрових буряків методом висічок; ознайомитися із методиками та визначити масу гички і коренеплодів в середніх пробах і зробити перерахунок на 1 га.

Матеріали та обладнання: рулетки, лінійки, кілочки, ваги лабораторні, металеві трубки загострені із перерізом 1 см² для взяття висічок, ножі, лопати, ваги платформові.

Зміст заняття. Спостереження за ростом і розвитком цукрових буряків проводяться агрономами систематично від сівби до збирання врожаю. У період спостереження враховуються фази розвитку рослин, густота і рівномірність розміщення рослин на площі, визначається стан ґрунту, динаміка наростання площі листів, маси коренеплоду і гички, накопичення цукру в коренеплодах та інші показники. Дані заносяться в журнал спостережень. Ці відомості дають можливість здійснювати біологічний контроль за рослинами.

Інтенсивна технологія вирощування цукрових буряків вимагає точного дотримання термінів виконання технологічних операцій, що в основному визначаються станом ґрунту і фазою розвитку рослин. Порушення цих термінів

неминуче призводить до зниження врожайності і якості коренеплодів, а також до збільшення витрат на їх виробництво.

Основні спостереження за ростом і розвитком цукрових буряків студенти проводять у період навчальної і виробничої практик. Спостереження дозволяють більш глибоко вивчити біологію рослин, вплив погодних умов на їх ріст і розвиток. На цій основі вносяться корективи в технологічну карту по догляду за посівами і збиранню цукрових буряків в полях сівозмін господарства.

Спостереження за ростом і розвитком цукрових буряків – це в першу чергу визначення динаміки наростання кількості і площі листків, від яких в основному залежить продуктивність рослин.

На загальну кількість листків, що утворилися, їхню життєздатність мають значний вплив опади. Велике значення також мають сортові відмінності. У високоврожайних сортів та гібридів листки відмирають швидше, ніж у цукристих.

Кількість і площа листків залежать від умов живлення, строків сівби й особливо від густоти стояння рослин, яка при вирощуванні без затрат ручної праці на проривку істотно коливається. В залежності від строків сівби й умов вегетації за різної густоти посіву кількість листків починає змінюватися головним чином у другій половині червня. Тому зазвичай, починаючи з 20 червня, один раз за декаду вимірюють площу листової поверхні.

Найбільш істотну роль у формуванні врожаю відіграють більш великі листки до третього десятка; у період їх життєдіяльності формується близько 80% маси коренеплоду. Зменшення листової поверхні після змикання рядків супроводжується і зниженням добових приростів цукру. І навпаки, із відтягуванням строку початку відмирання листків шляхом відповідного живлення збільшується і накопичення цукру.

Площу листків у вегетуючих рослин розраховують за методикою М.І.Орловського (1961), а у викопаних – методом висічок.

ХІД РОБОТИ.

Для визначення площі листків за методом М.І.Орловського на кожній ділянці виділяють підряд 20 типових рослин і по краях фіксують кілочками. На кожній рослині спочатку підраховують кількість відмерлих листків на відповідну дату, видаляють їх, а потім обережно, щоб не пошкодити листову пластинку, заміряють її довжину і ширину у всіх листків, що залишилися на рослині, починаючи від периферії і до центру. Дані вимірювань записують у таблицю 17. Помноживши довжину листової пластинки на ширину і коефіцієнт переводу, визначають площу одного листка. Коефіцієнт переводу для диплоїдних цукрових буряків складає 0,76, триплоїдних – 0,78 і тетраплоїдних – 0,82.

Сумарна площа всіх листків на рослині – це листова поверхня однієї рослини. Середня площа листків однієї рослини визначається за площею листків 20 рослин. Маючи дані про густоту стояння рослин, визначають асиміляційну поверхню листків на 1 га посіву і індекс листової поверхні.

17. Визначення площі листкової поверхні цукрових буряків

№ рослини	№ листка	Довжина листкової пластинки, см	Ширина листкової пластинки, см	Коефіцієнт переводу	Площа листкової пластинки, см ²
1	1				
	2				
	3				
2	1				
	2				
	3				
Всього на рослині					
Середнє					
Середня площа листкової поверхні 20 рослин					

За **індекс листкової поверхні** приймають відношення площі листків до площі, яку займають рослини.

Для вимірювання площі листків у викопаних рослин при визначенні динаміки наростання гички і коренеплодів користуються методом висічок.

18. Визначення маси коренеплодів і гички, а також площі листків методом висічок

Номер ділянки, проби	Густота стояння рослин, шт. на 1 м	Кількість рослин у пробі	Маса, г			Маса основних частин листків, г		Маса 50 висічок, г	Площа листків, см ²	У перерахунку на 1 га		
			рослин	коренеплодів	гички	черешки	листової пластинки			Урожайність коренеплодів ц/га	Урожайність гички, ц/га	Площа листків, м ²

Після зважування рослин листя із них обривають, відділяють черешки і центральні жилки, а листові пластинки зважують. Потім металевою трубкою із перерізом 1 см² та загостреними краями відбирають на листових пластинках у

різних місцях приблизно 50 висічок і зважують їх із точністю до 0,01 г. Площу листків всіх рослин проби визначають за формулою:

$$S = \frac{P \times S_1 \times n}{P_1},$$

де S – площа листків рослин проби, см^2 ; P – маса листкових пластинок проби, г; S_1 – площа однієї висічки, см^2 ; n – кількість висічок; P_1 – маса висічок, г.

Дані заносять до таблиці 18 і розраховують площу листків, урожайність коренеплодів і гички на гектарі.

Завдання:

1. Визначити площу листків у вегетуючих рослин за методом М.І.Орловського.
2. Визначити площу листків у рослин методом висічок, масу гички і коренеплодів у середніх пробах та зробити перерахунок показників на 1 га.

Контрольні запитання

1. Розкрийте сутність методу визначення листкової поверхні за М.І.Орловським.
2. Що таке сумарна площа листків?
3. Охарактеризуйте визначення площі листків за методом висічок.
4. Вкажіть на формулу визначення площі всіх листків рослин у пробі (метод висічок).

Тема 25: ВИЗНАЧЕННЯ ГУСТОТИ ПОСІВІВ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ У ГОСПОДАРСТВІ

Мета заняття: навчитися визначати густоту посівів цукрових буряків у полях сівозміни; розрахувати середню густоту стояння рослин цукрових буряків на одиниці площі по господарству.

Матеріали та обладнання: рулетки п'ятиметрові, рейки дерев'яні двохметрові.

ХІД РОБОТИ.

Визначення густоти посівів проводять на всій площі посіву цукрових буряків діагональним способом. Густоту рослин визначають двічі – 1 липня і 20 серпня.

Для отримання підсумкових даних про густоту посівів цукрових буряків на 1 га спочатку визначають середню кількість рядків на 1 м, а потім – середню кількість рослин на 1 м рядка. Добуток цих двох показників множать на кількість квадратних метрів на гектарі (10000 м^2) і отримують необхідні дані.

Для визначення середньої кількості рядків на 1 м ряду даної ділянки по кожній із двох його діагоналей роблять 3 заміри (всього 6 замірів) ширини десяти міжрядь (відстань між першим та одинадцятим рядком). Вимірювання проводять по лінії, суворо перпендикулярній до напрямку рядів. Перший замір роблять на початку діагоналі у лівому кутку ділянки, другий – посередині, а третій – в кінці діагоналі у протилежному кутку. Заміри роблять на кожній окремій ділянці посіву цукрових буряків у господарствах зони бурякоцукрового заводу незалежно від її площі.

Загальну ширину 10 міжрядь вимірюють у метрах з точністю до сантиметра.

Наприклад: загальна ширина 10 міжрядь при першому замірі склала 4,47 м, при другому – 4,42, при третьому – 4,45, при четвертому – 4,44, при п'ятому – 4,46 і при шостому – 4,42 м. Середня кількість рядків на 1 м склала:

$$60 : (4,47 + 4,42 + 4,45 + 4,44 + 4,46 + 4,42) = 60 : 26,66 = 2,25 \text{ рядка.}$$

Якщо у бурякосіючому господарстві посіви цукрових буряків розміщені на декількох полях і середня кількість рядків на 1 м неоднакова, то в середньому по господарству вона визначається як середньо динамічна наступним чином:

Від кількості рядків на 1 м залежить точність визначення результатів густоти посівів на 1 га посіву цукрових буряків. Тому заміри і підрахунки проводять із максимальною точністю.

Середню кількість рослин на 1 м рядка визначають шляхом накладання двохметрової дерев'яної рейки по лініям двох діагоналей бурячної ділянки із постійним інтервалом між пробами у 50 м. Кількість рослин між кінцями рейки ретельно підраховується і записується у відомість проб із вказанням порядкового номеру проби та кількості коренів у ній.

Середню кількість рослин буряків на 1 м визначають шляхом ділення загальної кількості рослин, отриманої при накладанні рейок на даній ділянці або на всіх ділянках, на кількість накладених рейок, помножене на 2 (2 м у рейці).

Для визначення густоти посівів на 1 га посіву цукрових буряків кількість рослин на 1 м множать на кількість рядків на 1 м і на число квадратних метрів на 1 га (10000 м²). У даному прикладі $4 \times 2,25 \times 10000 = 90$ тис. рослин за різної ширини міжрядь.

Визначення середньої густоти посівів по бурякосіючому господарстві в цілому проводять наступним чином: кількість рядків на 1 м кожного поля множать на його площу, а отримані по всім полям господарства дані додають і ділять на всю площу посіву буряків у господарстві. Таким чином визначають кількість рослин на 1 м рядка.

Добуток середньої кількості рядків і середнього числа рослин на 1 м, помножений на 10000, буде середньою густотою посівів цукрових буряків по відповідному господарству.

Аналогічним методом визначаємо середню густоту посівів по господарствам кожної сировинної зони цукрового заводу.

Групування бурякосіючих господарств за густотою посівів виконують після суцільного обстеження всієї площі посівів цукрових буряків у сільськогосподарських підприємствах сировинної зони цукрового заводу. Плантації фабричних цукрових буряків поділяють на 3 групи (при ширині міжрядь 45 см): I – більше 80 тис. шт. рослин на 1 га; II – від 65 до 80 тис. шт. на 1 га; III – менше 65 тис. шт. рослин на 1 га.

Завдання:

1. Визначити густоту посівів цукрових буряків у полях сівозміни відповідного сільськогосподарського підприємства.
2. Розрахувати середню густоту стояння рослин на 1 га по господарству.

Контрольні запитання

1. Розкрийте сутність методу визначення густоти посівів цукрових буряків у господарстві.
2. Як розрахувати середню густоту стояння рослин на 1 га по відповідному сільськогосподарському підприємству?

Тема 26: ВИЗНАЧЕННЯ СЕРЕДНЬОЇ МАСИ КОРЕНЕПЛОДУ, ГИЧКИ І ЦУКРИСТОСТІ БУРЯКІВ

Мета заняття: навчитися визначати середню масу коренеплоду і гички цукрових буряків на полі і по господарству; ознайомитися із методикою відбору проб коренеплодів цукрових буряків для визначення цукристості.

Матеріали та обладнання: двометрові рейки, лопати, ножі, мішки, ваги платформові, автоматизована лінія по визначенню цукристості або набір лабораторного устаткування для визначення цукристості коренеплодів.

ХІД РОБОТИ.

Виділення пробних ділянок. Для систематичного спостереження за ростом цукрових буряків і нагромадженням у них цукру заводи у бурякосійних господарствах своєї зони виділяють пробні ділянки. Дані цих ділянок повинні характеризувати стан розвитку рослин і густоту насаджень буряків по зоні бурякосіяння цукрового заводу в цілому.

Одночасно з визначенням густоти насаджень усі площі посівів буряків по зоні цукрового заводу обстежують і розділяють за станом росту і розвитку рослин на три категорії: *гарні, середні, погані*.

До добрих посівів відносяться плантації, на яких рослини мають розвинуту розетку листів, не ушкоджену шкідниками і хворобами, з густотою насаджень I і II груп.

До **середніх посівів** відносяться плантації цукрового буряка, на яких рослини за своїм ростом і розвитком поступаються добрим посівам і де зустрічається незначна кількість рослин, ушкоджених шкідниками та хворобами, з густотою насаджень, що відповідає II групі.

На **поганих посівах** рослини слабо розвинуті, мають пригнічений вигляд, уражені шкідниками і хворобами, а густина рослин відповідає III групі.

Кількість пробних ділянок залежить від розмірів зони бурякосіяння заводу по нижченаведеній градації:

Зона бурякосіяння цукрового заводу, тис. га	Пробна ділянка на посівах буряків, тис. га
5-10	0,4-0,8
11-15	0,8-1,2
16-25	1,2-2,1
26-40	2,1-3,3
41 і більше	3,3

Пробні ділянки виділяють у процентному співвідношенні до площі посіву буряків тієї або іншої групи або категорії плантацій до загальної площі посіву цих же буряків по зоні цукрового заводу залежно від густоти насаджень, а також стану, росту і розвитку рослин.

Приклад: зона бурякосіяння цукрового заводу складається з 21 бурякосійного господарства із загальною площею посіву цукрових буряків 9160 га. Виходячи із вищенаведеної градації, необхідно виділити наступну кількість пробних ділянок: $9160 : 800 = 11$ ділянок.

Проведеним суцільним обстеженням густоти насаджень і стану росту та розвитку рослин встановлене наступне процентне співвідношення по групах і категоріям (таблиця 19).

19. Категорії посівів цукрових буряків та групи густоти насадження

Категорія посівів цукрових буряків	Загальна площа посівів, га	% до всієї площі посіву	I група		II група		III група	
			площа, га	%	площа, га	%	площа, га	%
Добрі	3155	34,6	-	-	2085	22,9	1070	11,7
Середні	4865	53,4	-	-	4125	45,3	740	8,1
Погані	1140	12,0	-	-	880	9,1	260	2,9
Всього	9160	100	-	-	7090	77,3	2070	22,7

Виходячи із процентного співвідношення площ посіву буряків по групах і категоріям, із загальної кількості відведених пробних ділянок (11) виділяються наступні: по густоті насадження — II група ($11 \times 77,3 : 100$) = 9 ділянок. III

група $(11 \times 22,7 : 100) = 2$ ділянки; по категоріях стану розвитку посівів добрих $(11 \times 34,6 : 100) = 4$ ділянки, середніх $(11 \times 53,4 : 100) = 6$ ділянок, поганих $(11 \times 12,0 : 100) = 1$ ділянка.

Розмір пробних ділянок наступний: довжина – 100 м, ширина – 50 м. Межа пробної ділянки обов'язково позначається міцно забитими кілочками (4 – по кутах і по 1-2 додатково на кожному боці).

Відведення пробних ділянок робить комісія в складі начальника сировинного відділу (головного агронома) цукрового заводу або агронома-мікробіолога, завідувача сировинною лабораторією (хіміка по сировині) і представника бурякосійного господарства.

При відведенні пробної ділянки складають акт, у якому наводять характеристику густоти насаджень буряків, ґрунтових умов, рівня агротехніки і вказують спосіб сівби.

При відведенні пробних ділянок цукровий завод дає бурякосійним господарствам зобов'язання оплатити вартість викопаних коренеплодів по закупівельній (давальницькій) ціні, виходячи із середньої маси коренеплоду буряків, зданої даним господарством. В акті обумовлюється, що господарство буде робити збирання буряків на пробних ділянках не раніше 1 жовтня.

У випадку істотної зміни стану насаджень цукрових буряків на тій або іншій пробній ділянці після її виділення (градобій, ушкодження сільськогосподарськими шкідниками і т. ін.) роблять заміну цієї ділянки іншою у тій же групі посіву цукрових буряків. Нова ділянка виділяється комісією в тім же складі.

Для спостереження за ростом буряків і накопиченням у них цукру в залежності від сорту чи гібриду цукрові заводи вибирають у бурякосійних господарствах зони бурякосіяння промислові сортові ділянки незалежно від пробних ділянок, виділених для цих спостережень.

Результати аналізів приросту маси коренеплоду, гички, накопичення цукру по кожній промисловій і сортовій ділянці записують у спеціальний журнал.

Визначення середньої маси коренеплоду і гички. На 20 серпня одночасно із перевіркою густоти насадження цукрових буряків визначають середню масу коренеплоду. Для цього під час 1, 3, 5, 7, 9-го і т.д. накладання двохметрової рейки по двох діагоналях ділянки (інтервал 50 м) викопують кожну першу рослину від лівого кінця рейки.

Відібрані коренеплоди буряків із гичкою кладуть у мішки. У ці ж мішки опускають етикетку із вказанням бурякосійного господарства, часу відбору проби, кількості коренеплодів і їх маси, а також категорії посівів буряків.

До зважування варто запобігати в'яненню коренеплодів. Забороняється залишати проби незваженими до наступного дня. Зважують проби на перевірених вагах. Потім коренеплоди ретельно очищають від гички і бічних корінців і зважують окремо (без гички). Гичку обрізають до основи черешка. Масу гички визначають за різницею між масою проби буряків і масою обрізаних коренеплодів.

Середню масу одного коренеплоду цукрового буряка визначають

діленням маси всіх викопаних коренеплодів на кількість їх у пробі.

На пробних ділянках визначення маси коренеплоду і гички, а також цукристості буряків проводять щодавно (10, 20 і 30-го числа) починаючи з 1 липня по 1 жовтня.

Коренеплоди відбираються рівномірно з усієї площі ділянки в порядку, описаному нижче.

По довжині ділянки через кожні 14 м по обидва боки забивають кілочки висотою 1 м. Відбираючий пробу стає біля першого кілочка і починає рухатися до першого кілочка протилежної сторони. На третьому рядку він кладе двометрову рейку так, щоб правий кінець її знаходився на лінії руху. Третю рослину від лівого кінця рейки викопують. У такому ж порядку викопують рослини через кожні 15 рядків по шляху до протилежного краю ділянки. Пройшовши ділянку, відбираючий пробу переходить на лінію других кілочків і починає рухатися в протилежному напрямку, зберігаючи вказаний інтервал.

Допускається також відбір проб по діагоналі, рухаючись по натягнутому шнурі від першого кілочка першої сторони до другого кілочка протилежної сторони. На третьому рядку викопують рослини через кожні 15 рядків по шляху до протилежної сторони ділянки. Пройшовши ділянку, відбираючий пробу переходить на третій кілочок протилежної сторони і йде по шнурові в зворотному напрямку по діагоналі до другого кілочка початкової сторони, зберігаючи зазначений інтервал. Якщо рослини під шнуром не виявилися, то беруть першу рослину праворуч. У такій послідовності відбирають 50 рослин із усієї пробної ділянки.

При відборі проб наприкінці другої декади першу рейку накладають на четвертий рядок, наприкінці третьої декади – на п'ятий рядок і т.д.

На 1 і на 10 липня визначають тільки масу коренеплоду і листя, а починаючи з 20 липня роблять також визначення змісту цукру в буряках.

Визначення цукристості коренеплодів. Для визначення вмісту цукру в буряках із загальної проби в 50 коренеплодів відбирають середню пробу з 25 коренеплодів з урахуванням їх розміру і форми шляхом послідовного укладання і відбору по два однакові коренеплоди, починаючи з великих коренеплодів. Одна частина коренеплодів поступає на аналіз, іншу – відкидають.

Цукристість визначають у кашці (м'язгі), отриманої із проби коренеплодів на багатопильному верстаті лінії по визначенню цукристості. За відсутності лінії з кожного коренеплоду проби вирізають на механічній тертці два сектори по поздовжній осі з двох сторін (протилежних). Отриману кашку (м'язгу) аналізують відповідно до методики, викладеної раніше.

Результати виконаних аналізів проб коренеплодів по кожній пробній ділянці записують у журнал обліку приросту маси коренеплодів, гички і підвищення цукристості.

Наприкінці кожної декади виводять середньодинамічні показники маси коренеплоду і листків, а також цукристості буряків по всій сировинній зоні цукрового заводу.

Завдання:

1. Вивчити порядок виділення цукровими пробних ділянок у бурякосійних господарствах.
2. Визначити середню масу коренеплоду і гички.
3. Визначити цукристість коренеплодів цукрових буряків.

Контрольні запитання

1. Охарактеризуйте порядок виділення цукровими заводами пробних ділянок у бурякосійних господарствах.
2. Розкрийте сутність методики визначення середньої маси коренеплоду і гички.
3. Яким чином поділяються посівні площі цукрових буряків по стану росту і розвитку рослин на три категорії?

Тема 27: АГРОТЕХНІЧНА ОЦІНКА БУРЯЧНОГО ПОЛЯ ПЕРЕД ЗБИРАННЯМ І ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ ЗБИРАННЯ

Мета заняття: ознайомитися із способами збирання коренеплодів цукрових буряків; навчитися визначати біологічну і залікову урожайності коренеплодів розрахунковим способом; провести агротехнічну оцінку поля перед збиранням урожаю.

Матеріали та обладнання: рулетки металеві 5 і 10 м, ваги платформові і настільні з погрішністю не більше 50 г, брезенти розміром 1,5 х 2 м, ножі, вила, лінійки, штангенциркулі, твердоміри Рев'якіна, бури ґрунтові, бюкси металеві, лопати, мішки.

Зміст заняття. Вірно сплановане збирання цукрових буряків з урахуванням природно-виробничих умов і ефективного використання техніки є надійним і значним резервом підвищення валових зборів та якості коренеплодів.

Інтенсивна технологія передбачає систематичний контроль за якістю збиральних робіт по таких основних показниках: якість обрізування гички, втрати при викопуванні, обламування хвостів, пошкодження коренеплодів, наявність домішок землі і гички.

При виборі найбільш ефективних прийомів і режимів збирання, а також способів керування ними варто враховувати густоту і рівномірність посівів, розвиток гички, розміри коренеплодів і рівномірність їх розміщення в рядку, висоту розташування головок над рівнем поверхні ґрунту, відхилення від ширини міжрядь, твердість і вологість ґрунту, відхилення коренеплодів від осі рядка й інші агротехнічні умови.

Залежно від конкретних погодних, агротехнічних і організаційних умов для збирання цукрових буряків застосовують *потоковий, потоково-*

перевалочний і перевалочний способи.

Основним способом, що значно скорочує втрати урожаю при збиранні, є **потоканий**. Він передбачає збирання і транспортування гички до місця зберігання або згодовування; а також збирання коренеплодів з одночасним навантаженням їх у транспортні засоби і транспортування на бурякоприймальний пункт. При цьому виключаються втрати від підв'ялювання, пошкодження і затрати, пов'язані з додатковим навантаженням. Однак у більшості випадків це підвищує фактичне забруднення сировини.

Потоково-перевалочний спосіб, крім вище зазначених операцій при потоковому способі, включає транспортування частини коренеплодів технологічним транспортом у польові кагати з наступним навантаженням їх у транспортні засоби і відправлення на бурякоприймальний пункт.

За **перевалочного способу** гичку одночасно із збиранням транспортують до місця зберігання або згодовування, а всі коренеплоди транспортуються в польові кагати. З кагатів коренеплоди завантажуються в магістральні засоби і транспортуються на бурякоприймальний пункт. За цього способу втрати коренеплодів від підв'ялювання збільшуються пропорційно терміну зберігання їх у польових кагатах. При укритті кагатів землею втрати значно скорочуються.

Збирання цукрових буряків у багатьох великих господарствах проводять збирально-транспортними загонами, укомплектованими збиральними агрегатами і розрахованою кількістю одиниць технологічного та магістрального транспорту. Чітка робота збирально-транспортних загонів дозволяє забирати цукрові буряки відповідно до графіку, максимально використовуючи осінні прирости маси коренеплодів і накопичення в них цукру.

ХІД РОБОТИ.

Агротехнічна оцінка поля перед збиранням. Перед збиранням проводять агротехнічну оцінку бурячного поля. Отримані дані використовують для технологічного налагодження збиральних агрегатів і вибору оптимальних режимів їх роботи. Оцінку проводять за наступними показниками: ширина основних і стикових міжрядь, відстань між коренеплодами в рядках, положення головок коренеплодів щодо поверхні ґрунту, відхилення осьової лінії коренеплодів від лінії рядка, розміри і маса коренеплодів та гички, вологість і твердість ґрунту.

Визначення показників проводять не менш ніж у 3 місцях через рівні відстані один від одного по діагоналі поля на площадках, рівних ширині захвату збирального агрегату і довжиною 2 м.

Ширину міжрядь заміряють рулеткою, накладаючи її перпендикулярно до рядків по ширині двох захватів сівалки. Заміри проводять по умовним чи осьовим лініям рядків і визначають середньоарифметичне значення. Ширина стикових міжрядь записується окремо.

Відстань між коренеплодами в рядках (S) вимірюють послідовно між центрами головок. Положення головок коренеплодів щодо поверхні ґрунту (h) визначають вимірюванням відстані від поверхні ґрунту до верхівки головки коренеплоду. Верхнє положення головки фіксується накладенням тонкої лінійки, пропущеної через гичку до упору у верхівку головки коренеплоду (рис.

46). Цифра із знаком „+” показує, на скільки міліметрів верхівка головки коренеплоду виступає над поверхнею ґрунту, зі знаком „-”, коренеплід залягає нижче рівня поверхні ґрунту, з 0 – верхівка головки коренеплоду знаходиться на рівні поверхні ґрунту.

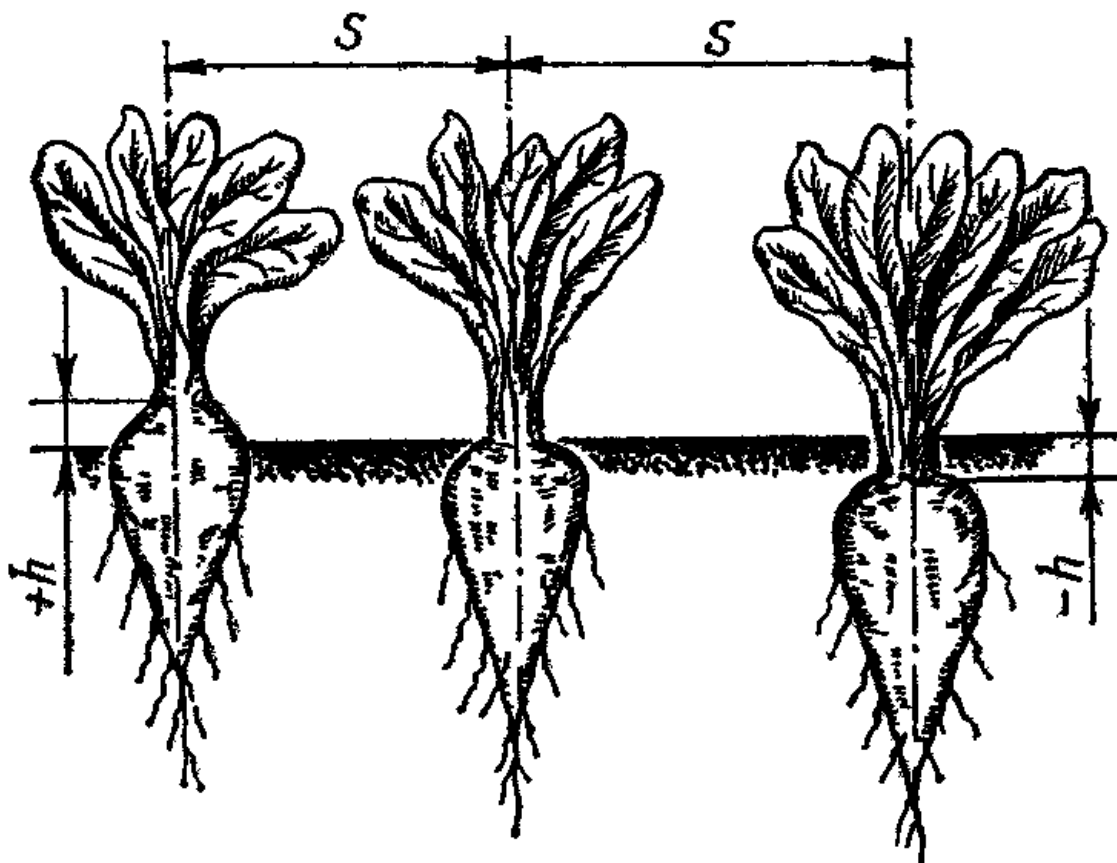


Рис. 46. Схема визначення відстані між коренеплодами і положення їх головок щодо поверхні ґрунту.

Перед збиранням регулюють гичкозрізувальні апарати відповідно до величини і розвитку гички, розмірів коренеплодів, рівномірності розміщення їх у рядку, положення головок коренеплодів щодо поверхні ґрунту.

На рис. 47 представлена схема залежності втрат маси коренеплоду від висоти зрізу головки і діаметра хвостової частини. Нормальний зріз головки в зоні 0-1 см має бути у 85-90% коренеплодів. Діаметр хвостової частини не повинен перевищувати 1 см. Гичка на коренеплодах і вільної не повинно бути більше 3%.

Залежно від урожайності і рівномірності розміщення коренеплодів у рядку для одержання 95-98% кондиційно обрізаних коренеплодів відходи цукрової маси у гичку зазвичай складають від 5-7% (при врожайності 350-380 ц/га) до 8-10 % (при врожайності 400-500 ц/га).

Необхідно відзначити, що у відходах цукроносної маси (головках коренеплодів) міститься 10-12% цукру, багато шкідливого азоту й інших м'ясоутворювальних речовин. Тому за більш низького обрізування зменшується врожайність, але поліпшуються технологічні якості коренеплодів.

Крім того, від якості обрізування коренеплодів залежать втрати сировини на заводах при зберіганні.

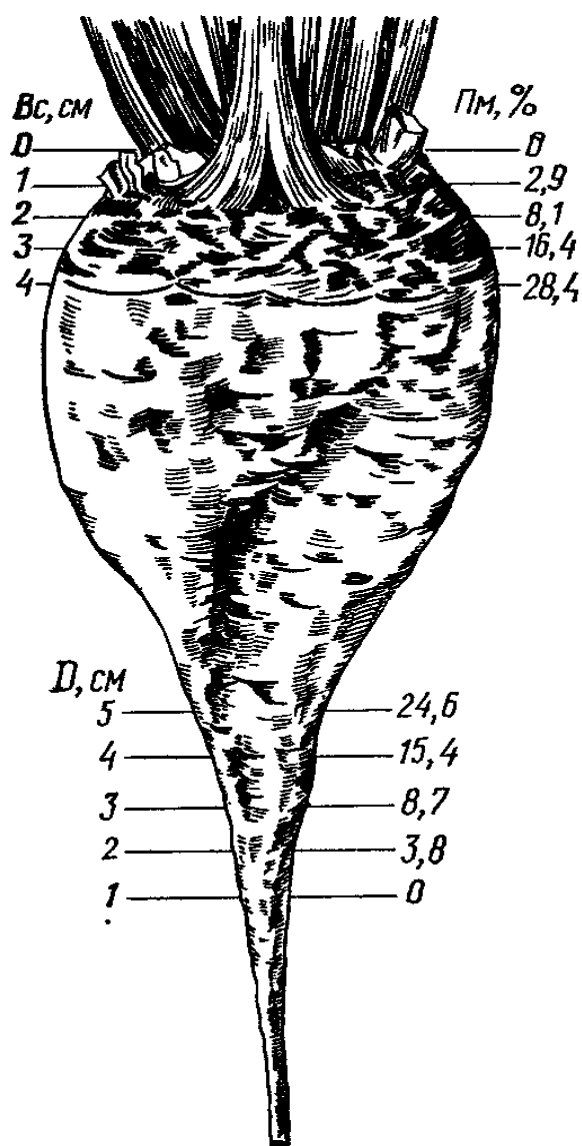


Рис. 47. Втрати маси коренеплоду залежно від висоти зрізу головки і діаметра хвостової частини:

ПМ – втрати маси; Вс – висота зрізу головки; Д – діаметр хвостової частини.

Втрати коренеплодів значно збільшуються при підвищенні інтенсивності їхнього дихання. У порівнянні із середньою частиною коренеплоду в головці інтенсивність дихання приблизно в 2, а в гичці в 4 рази вища.

Тому наявність гички викликає швидке підвищення температури в кагатах. Однак низьке обрізування головки, у свою чергу, пов'язане із утворенням великих ран на коренеплодах, що також посилює в значній мірі інтенсивність дихання коренеплодів.

Перед визначенням відхилення коренеплодів від умовної осьової лінії рядка зрізують бадилля ножом з таким розрахунком, щоб діаметр зрізу головки складав 25-35 мм, і зважують. Потім по умовній осьовій лінії рядка накладають і закріплюють шпильками шнур. Вимірюють відхилення центра головки кожного коренеплоду від шнура. Відхилення вправо позначають знаком +, уліво – , при співпаданні центра головки з віссю шнура — знаком 0.

Потім визначають у відсотках частоту відхилення коренеплодів від умовної лінії рядка. Після цього на обліковій ділянці (2мх5,4м) викопують коренеплоди, очищають їх від землі, обрізають хвости до діаметра 10 мм і зважують.

За загальною масою коренеплодів (включаючи і дрібні до 40 мм у діаметрі) і гичку на облікових ділянках визначають їх біологічну врожайність.

Технічна довжина коренеплодів вимірюється від лінії зрізу гички до лінії зрізу хвостової частини. Діаметр коренеплоду вимірюється штангенциркулем у найбільш потовщеному місці. Визначають максимальне, середнє і мінімальне значення технічної довжини та діаметра коренеплоду.

Для визначення вологості ґрунту буром відбирають проби на глибині 0-10, 11-20 і 21-30 см у 3 місцях кожної повторності.

Твердість ґрунту визначається на глибині до 30 см твердоміром Рев'якіна в рядках і в міжряддях у триразовій повторності біля кожної ділянки.

Підготовка бурячного поля до збирання полягає у збиранні розворотних смуг, розбивці полів на загінки. Ширина загінки складає 240 рядків.

У посушливих умовах при підвищеній твердості ґрунту проводять пошарове розпушування ґрунту в міжряддях при розімкнутих рядках за 10-15 днів до збирання, а якщо міжряддя закриті гичкою, - слідом за проходом гичкозбиральної машини.

Визначення біологічної і залікової врожайності цукрових буряків розрахунковим способом. Цукрові буряки при інтенсивній технології вирощування забирають, як правило, потоковим способом.

З метою підвищення відповідальності членів збирально-транспортного загону за повноту збирання коренеплодів цукрових буряків та транспортування їх на бурякоприймальні пункти доцільно встановлювати загону завдання по обсягу сировини, що здається, у заліковій вазі з кожного конкретного бурячного поля. Для цього за 1-2 дні до збирання необхідно визначити біологічну врожайність буряків і коефіцієнт перевodu останньої в залікову врожайність коренеплодів.

Як встановлено дослідями Інституту цукрових буряків УААН, біологічну врожайність коренеплодів і гички, густоту насадження рослин на плантації площею 50-100 га з достатньою точністю можна визначити за 13 пробами, з яких 9 розміщується по діагоналях і 4 – по осьових лініях поля. Крайні проби по діагоналях розміщуються на заздалегідь заданій відстані – від 50 до 100 м від кутів поля.

Довжина діагоналей і осьових ліній, відстань між місцями розташування проб визначаються по картах-схемах полів сівозміни і переносяться в натуру на бурячне поле. Місця взяття проб зазначаються у відповідній схемі.

Проби беруться на одному рядку довжиною 2,22 м у більшу сторону поля. Із цього рядка всі коренеплоди викопуються, ретельно очищаються від землі, а гичка зрізується так, щоб діаметр зрізу на головці складав 25-30 мм. Віддаляється також хвостова частина коренеплоду діаметром зрізу не більше 10 мм. Коренеплоди і гичка зважуються окремо з точністю до 10 г. Маса коренеплодів у пробі і маса гички заносяться до таблиці 20.

Біологічна врожайність визначається за формулою:

$$Ub = \frac{U}{N} \times 10,$$

де Ub – врожайність біологічна, кг; U – загальна маса коренеплодів або гички з всіх облікових проб, кг; N – кількість проб ($N=13$); 10 – коефіцієнт перевodu.

Залікова маса буде відрізняться від біологічної урожайності на 7-9% і більше, у тому числі нормовані відходи головок коренеплодів у гичку 5%, допустимі втрати дрібних частин коренеплодів збиральними машинами – 1,5% і навантажувачами – 0,5%, втрати від підв'ялювання протягом першої доби зберігання коренеплодів у польових кагатах – 1,5-2%. У виробничих умовах

різниця між біологічною врожайністю і заліковою масою може досягати 15-18%, особливо при роботі машин на засмічених полях, при підвищеній або зниженій вологості ґрунту, а також на ділянках із крутизною схилів більше 3°. Допустимі за агровимогами втрати гички – до 10%.

20. Маса коренеплодів і гички при визначенні біологічної врожайності розрахунковим способом

№ проби	Маса проби, кг	
	чистих коренеплодів	гички
1		
2		
3		
4		
·		
·		
·		
13		
Всього		

Щоб запобігти втратам врожаю, необхідно ретельно відрегулювати збиральні машини, організувати роботи зі своєчасного підбору втрачених коренеплодів та їх вивезенню, а також застосовувати потоковий або потоково-перевалочний спосіб збирання буряків із вивезенням викопаних коренеплодів у день збирання, не допускаючи тривалого зберігання їх у польових кагатах.

Таким чином, коефіцієнт перерахунку біологічної врожайності коренеплодів у залікову (Кп) у конкретних умовах повинен встановлюватися в межах 0,85-0,90.

Визначення якості збирання. Від якості збирання цукрових буряків залежать втрати врожаю коренеплодів на полі й у кагатах при зберіганні, а також вихід цукру на заводах. Тому не менше одного разу за зміну перевіряють якість збирання після кожного збирального комплексу. Для цього не менше ніж у 3 місцях вздовж загінки перед проходом збирального агрегату виділяють облікові ділянки довжиною 9,3 м для шестирядних машин і шириною, що дорівнює робочій ширині захвату (площа 25 м²), і позначають їх контур кілочками.

Облікову пробу гички з ділянки збирають на брезент, розстелений у кузові причепа або автомобіля, а потім зважують. Після цього відокремлюють коренеплоди, частини коренеплодів і головки, з яких зрізують листки. Землю відділяють від гички, перетрясаючи її вилами. Коренеплоди, їх частини і землю зважують і заносять дані до таблиці 21.

Так само на брезент збирають коренеплоди з облікової ділянки. Пробу зважують, очищають коренеплоди від землі і залишків гички. Вибирають вільну гичку з купи проби і зважують разом із гичкою, зрізаною із коренеплодів. Окремо зважують чисті коренеплоди та із сильними механічними пошкодженнями. Результати заносять до таблиці 22.

21. Визначення забрудненості гички землею

Повторність	Маса проби гички, кг	
	загальна	домішки землі
1		
2		
3		
ΣX		
M		
%	100	

22. Визначення вмісту зеленої маси і значно пошкоджених при збиранні коренеплодів

Повторність	Маса проби, кг		Маса чистих коренеплодів та їх частин, кг	
	загальна	домішки зеленої маси (гички, бур'янів)	всього	із них із значними механічними пошкодженнями
1				
2				
3				
ΣX				
M				
%	100		100	

23. Визначення втрат маси коренеплодів при збиранні гички та коренеплодів, кг

Повторність	Маса				
	відходів головок коренеплодів та їх частин у гичку	коренеплодів, вибитих гичкозбиральною машиною	коренеплодів, втрачених на поверхні та у ґрунті коренезбиральною машиною	чистих коренеплодів та їх частин, зібраних коренезбиральною машиною	загальна із облікової ділянки
1					
2					
3					
ΣX					
M					
%					100

Визначають вміст зеленої маси у відсотках до середньої маси проби коренеплодів, а значно механічно пошкоджених коренеплодів – у відсотках до середньої маси чистих коренеплодів.

24. Визначення якості збирання цукрових буряків

Показник	Вимоги	Фактично
<i>Збирання гички</i>		
Наявність у гичці маси головок та частин коренеплодів, % маси коренеплодів, не більше	5,0	
Забрудненість гички землею, %, не більше	0,5	
Вибитих із ґрунту коренеплодів очищувачем, %, не більше	0,5	
<i>Збирання коренеплодів</i>		
Наявність значно механічно пошкоджених коренеплодів (роздавлені, із зрізами, сколами, пошкодженнями більше 1/3 коренеплоду), %, не більше	5,0	
Вміст зеленої маси у купі коренеплодів, %, не більше	3,0	
Втрати коренеплодів у ґрунті та на поверхні поля, %, не більше	3,0	
<i>Навантаження коренеплодів із польових кагатів</i>		
Підбір коренеплодів, %, не менше	99,0	
Кількість значно механічно пошкоджених коренеплодів робочими органами навантажувача (роздавлені, із сколами, пошкодженнями більше 1/3 коренеплоду), %, не більше	3,0	

Після проходження коренезбиральної машини на поверхні поля і в землі збирають цілі коренеплоди та їх частини розміром більше 1 см і зважують. Визначають втрати у відсотках від загальної маси коренеплодів з облікової ділянки (табл. 23).

Дані про якість збирання заносять до таблиці 24 і порівнюють із технічними вимогами. Якщо фактичні дані більше припустимих вимог, то шукають і усувають причину поганої якості збирання цукрових буряків.

Завдання:

1. Дати агротехнічну оцінку поля перед збиранням.
2. Визначити біологічну і залікову врожайність коренеплодів розрахунковим способом.
3. Визначити якість збирання цукрових буряків.

Контрольні запитання

1. Охарактеризуйте способи збирання цукрових буряків?
2. Який спосіб збирання коренеплодів є найбільш доцільним у певній ґрунтово-кліматичній зоні?
3. Агротехнічна оцінка поля перед збиранням урожаю.
4. Як визначити біологічну та залікову врожайність цукрових буряків розрахунковим способом?
5. Яким чином визначають якість збирання цукрових буряків?

Розділ 2. ЦЕ ПОТРІБНО ЗНАТИ МАЙБУТНЬОМУ АГРОНОМУ

У цьому розділі висвітлені питання боротьби із шкочочинними організмами на бурячних полях – бур'янами, шкідниками та хворобами. Не секрет, що дія вищезазначених факторів може призвести до значного зниження рівня майбутнього врожаю, а то й взагалі знищити посіви культури. Саме тому у відповідному розділі наведена біологія цих організмів, висвітлена характеристика їх вразливих місць з тією метою, щоб потім майбутній агроном мав можливість, застосовуючи певні дієві заходи, знищити ці організми і тим самим вберегти свій урожай.

Варто відмітити, що питання боротьби із бур'янами, хворобами та шкідниками розглядалися при вивченні інших навчальних дисциплін. Але, як доводить багаторічний досвід, студентам конче необхідні більш деталізовані знання системи захисту посівів такої провідної технічної культури, якою є цукрові буряки, від вищезазначених факторів. До того ж ці питання ніколи не втрачають своєї актуальності, бо змінюються хімічні засоби захисту, вдосконалюється технологія вирощування цукрових буряків, надходить нова більш продуктивна техніка у господарства – і все це та багато іншого обумовлює вдосконалення системи боротьби із шкідливими організмами.

Знаючи слабкі місця фізіологічного розвитку бур'янів, шкідників чи хвороб, спеціаліст-агроном може розробляти тактику і стратегію своїх дій на полі і тим самим в кінцевому результаті мати досить пристойний економічний ефект у вигляді високого врожаю коренеплодів цукрових буряків.

ІНТЕГРОВАНА СИСТЕМА ЗАХИСТУ РОСЛИН ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

Інтенсивна технологія вирощування цукрових буряків передбачає відмову від ручної праці при догляді за посівами, зменшення кількості механічних обробітків ґрунту, які погіршують фізико-хімічні властивості ґрунту і збільшують затрати. Затрати праці на 1 га посіву цукрових буряків у нашій країні перевищують 80-100 людино-годин, що в 1,5-2 рази більше порівняно з іншими бурякосійними країнами. Більше половини затрат припадає на догляд за посівами і боротьбу з бур'янами, шкідниками та хворобами.

Інтенсивна технологія вирощування цукрових буряків ґрунтується на інтегрованій системі захисту рослин, що включає профілактичні заходи, агротехнічні, біологічні і хімічні методи боротьби з бур'янами, шкідниками та хворобами.

Пріоритетність профілактичних заходів, агротехнічних і біологічних методів боротьби з бур'янами, шкідниками і хворобами зумовлюється насамперед екологічними обставинами, дороговизною застосування пестицидів і недостатньою їх ефективністю.

Забруднення навколишнього середовища – загальнонародна проблема. Від 60 до 90% пестицидів, що застосовують у сільському господарстві, потрапляють у ґрунт, повітря, водойми. Всі пестициди належать до ядів широкої дії. Вони уражують не тільки об'єкт знищення, а й всі живі організми,

частково знижують врожайність культурних рослин.

Поява нових пестицидів випереджує розвиток знань про біологічну дію цих препаратів на організм людини. Практично немає можливості передбачити всі можливі наслідки застосування і тривалість післядії численних пестицидів. Стійкі гербіциди, які повільно розкладаються, можуть нагромаджуватись і багаторазово концентруватися в ґрунті і рослинах, а потім у тілі тварин і людей.

Водночас без застосування пестицидів при вирощуванні цукрових буряків та інших культур у найближчому майбутньому обійтися неможливо, бо втрати врожаю від бур'янів, шкідників і хвороб величезні. Тому основним завданням є необхідність грамотно застосовувати хімічні методи боротьби в поєднанні з агротехнічними і біологічними. Одночасно необхідно створювати сприятливі умови для мікробіологічного самоочищення ґрунту від пестицидів.

1. ЗАХИСТ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ ВІД ШКІДНИКІВ

1.1. Шкідники цукрових буряків

Цукрові буряки в Україні пошкоджують багато видів шкідливих комах, серед яких найбільш шкодочинними є *звичайний і сірий бурякові довгоносики, бурякові блішки, щитоноски, бурякова крихітка, личинки коваликів – дротяники, бурякова мінуюча муха та листкова бурякова попелиця.*

В окремі роки цукровим бурякам шкодять *листогризучі та підгризаючі совки, лучний метелик, коренева бурякова попелиця, личинки мідляків – несправжні дротяники, мертвоїди, мінуюча міль та деякі інші види фітофагів.*

Видовий склад шкідників у різних зонах бурякосіяння різний. Так, дротяники, бурякові блішки і сірий буряковий довгоносик трапляються в усіх районах бурякосіяння, а звичайний буряковий довгоносий, бурякова крихітка, щитоноски, мінуюча муха та бурякова листкова і коренева попелиця – тільки в окремих зонах.

Залежно від ареалів шкодочинності цих комах у зоні бурякосіяння України виділяють райони з характерними комплексами фітофагів, а саме:

- північно-західний (Рівненська і Волинська області, північні райони Львівської, Тернопільської і Хмельницької областей і центральні райони Житомирської області) – дротяники, бурякові блішки, сірий буряковий довгоносик, бурякова мінуюча муха, листкова бурякова попелиця;

- західний (Чернівецька та Івано-Франківська області, центральні й південні райони Львівської, Тернопільської й Хмельницької областей, південні райони Житомирської області, північні й центральні райони Київської і Черкаської областей) – дротяники, бурякова крихітка, бурякові блішки, сірий буряковий довгоносик, щитоноски, листкова бурякова попелиця, бурякові мінуючі мухи;

- центральний (центральні й південні райони Чернігівської області, східні райони Київської й Черкаської областей, західні райони Полтавської області) – дротяники, бурякові блішки, звичайний та сірий бурякові довгоносики, щитоноски;

➤ південний (південні райони Вінницької і Черкаської областей, західні райони Кіровоградської області, північні райони Одеської і Миколаївської областей) – дротяники, бурякова крихітка, бурякові блішки, звичайний і сірий бурякові довгоносики, щитоносики, бурякова коренева попелиця;

➤ південно-східний (Сумська, Харківська, Дніпропетровська області, центральні і східні райони Полтавської і Миколаївської областей і центральні райони Одеської області) – дротяники, бурякові блішки, звичайний та сірий бурякові довгоносики, бурякова коренева попелиця.

У кожному з названих комплексів виділяються види комах, які щорічно наносять найбільшої шкоди цукровим бурякам.

Так, у північно-західному районі найбільш шкодочинними є дротяники та бурякові блішки, у західному – бурякова крихітка та дротяники, у північному – звичайний і сірий бурякові довгоносики (44 і 18%), в центральному, південному і південно-східному – звичайний буряковий довгоносик і дротяники.

Бурякові блішки. На Україні поширені бурякові блішки: *звичайна, південна і західна* (рис. 48). Жуки блішки звичайної темно-бронзові, довжина їх 1,9-2,4 мм, а південної і західної – мідно-бронзові, іноді з фіолетовим або зеленим відблиском, довжина їх – відповідно 1,8- 2,3 і 1,6-2 мм.

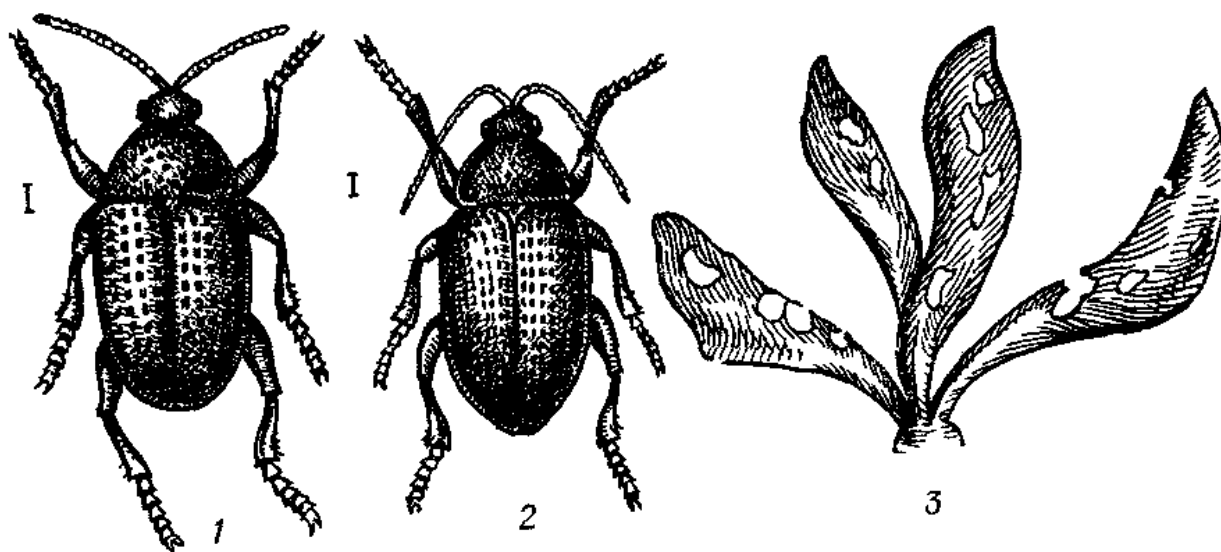


Рис. 48. Блішки бурякові:

1 – звичайна; 2 – південна; 3 – пошкоджені проростки буряків.

Блішки поширені в усіх зонах бурякосіяння. Пошкоджують рослини від з'явлення сходів і до змикання рядків. Розвиваються блішки в одному поколінні, лише південна на півдні дає друге покоління, жуки якого можуть дуже пошкоджувати літні посіви безвисадкових насінників буряків.

Зимують жуки на рослинних рештках і у верхньому шарі ґрунту на глибині 10-12 см на неораних землях. Навесні після відтавання ґрунту вони з'являються при температурі 6-8°C в ясну погоду і при 15°C в похмуру.

Літ блішок спостерігається тільки при ясній і тихій погоді. У цей час жуки посилено живляться на буряках і пошкоджують їх у значній мірі.

Одна самка відкладає близько 20 яєць. Личинки блохи звичайної живляться корінцями гречкових, а південної і західної – додатковими корінцями лободи, іноді буряків.

На листках цукрових буряків з верхнього боку вони вигризають м'якоть. При цьому нижня шкірка листків залишається непошкодженою, а в міру росту рослини вона лопається і утворюються суцільні отвори.

Блішки не тільки вигризають тканину, а й висисають її вміст.

Заходи захисту. Знищення бур'янів з родини лободових і гречкових. Із профілактичних ефективні інкрустація насіння буряків системними інсектицидами і внесення гранульованих препаратів у рядки під час сівби. При виявленні 1-1,5 жука на рослині краї поля завширшки 50-60 м обробляють інсектицидами.

Довгоносики. На Україні цукрові буряки пошкоджують *довгоносики звичайний, сірий і чорний* (рис. 49). Жуки довгоносика звичайного чорні (але численні малі луски, що покривають їх тіло, надають комахам сірого кольору), завдовжки 11-16, а сірого й чорного – чорні, завдовжки 8-12 і 7-9 мм відповідно.

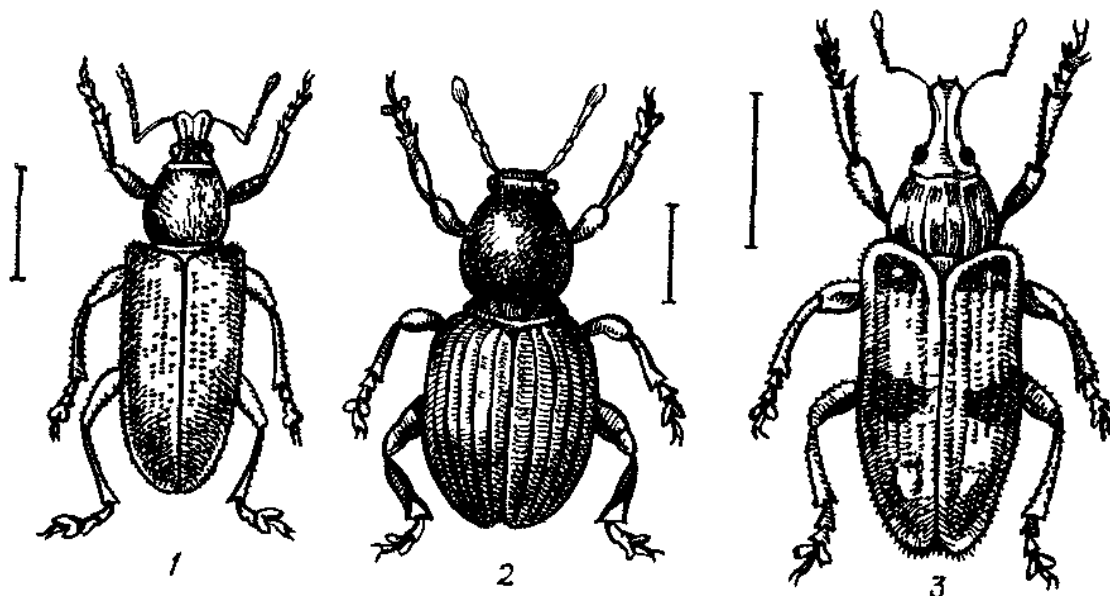


Рис. 49. Довгоносики:

1 – сірий; 2 – чорний; 3 – звичайний.

Довгоносик звичайний поширений у придніпровських областях, сірий – у всіх бурякосійних районах, а чорний – тільки в Степу. Перший протягом року дає одне покоління, а два інших мають дворічну генерацію. Зимують всі три види у фазі жука, а два останніх, крім того, й у фазі личинки.

Навесні довгоносик звичайний пробуджується при середньодобовій температурі повітря 6-7 °C і прогріванні поверхні ґрунту до 15°C.

Довгоносики пошкоджують сходи буряків.

Заходи захисту. На полях треба знищувати осот рожевий і берізку польову. Крім того, за 4-5 днів до з'явлення сходів цукрових буряків розкладають отруєні приманки по 100-150 г у 200-300 місцях на 1 га, оброблені розчином волатону.

У зоні масового поширення довгоносики звичайного плантації і посіви буряків обкопують ловильними канавками, їх систематично обробляють порошкоподібними інсектицидами (4 г препарату на 1 м канавки і 7 г на колодязь).

Інкустація насіння буряків системними інсектицидами – ефективний захід захисту від шкідників. Якщо чисельність жуків не перевищує 1-1,5 на 1 м², то обробка насіння інсектицидами забезпечує повний захист рослин від цих шкідників. При збільшенні чисельності жуків посіви обприскують рекомендованими препаратами.

Щитоноски. Цукрові буряки пошкоджують два види щитоносок – *бурякова й лободова* (рис. 50). Щитоноска бурякова широкопродовгувата, з випуклими бурими надкрильцями, покритими дрібними чорними плямами, завдовжки 6-7 мм.

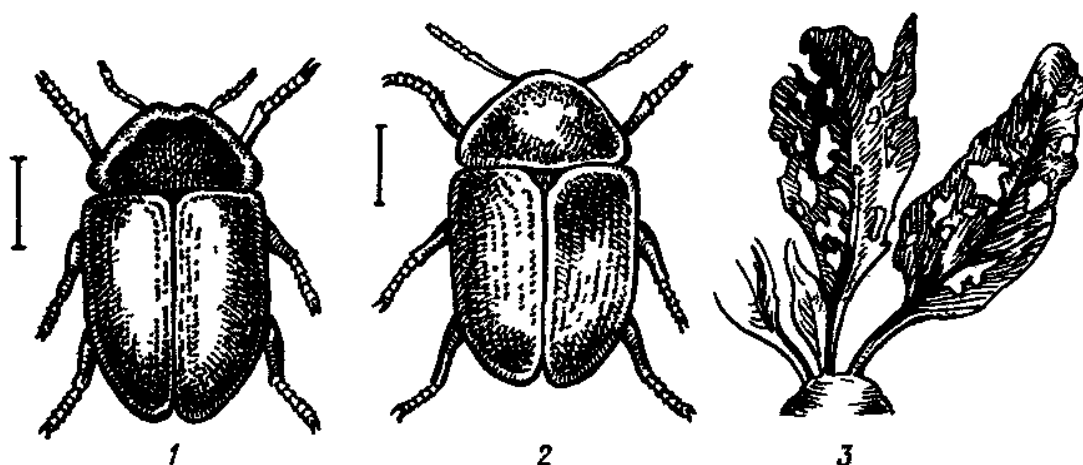


Рис. 50. Щитоноски:

1 – лободова; 2 – бурякова; 3 – пошкоджена рослина буряків.

Жук щитоноски лободової продовгуватий, випуклий, надкрильця гладенькі, коричневі з двома золотистими смужками вздовж шва. Довжина 4-6 мм.

Зимують жуки під рослинними рештками, на неораних ділянках, у лісосмугах. З місць зимівлі (кінець квітня-початок травня) вони перелітають на ділянки із сходами лободових і капустяних культур, а потім на сходи буряків.

Буряки пошкоджують жуки й личинки, вигризаючи м'які тканини у вигляді віконця, затягнутих шкіркою. При висиханні вона розривається і утворюються отвори неправильної форми.

Через 10-15 днів після живлення жуки починають відкладати яйця.

Щитоноска лободова відкладає по 1 яйцю, а бурякова – по 10-15. У другій половині травня – червні відроджуються личинки, а в кінці червня – на початку липня з'являються молоді жуки. У північних районах бурякосіяння вони живляться 2-4 тижні на буряках і перелітають у місця зимівлі. У південних районах молоді жуки спарюються, через 10-15 днів відкладають яйця. Жуки нового покоління відроджуються в другій половині серпня. Вони залишають бурякові плантації і переселяються в місця зимівлі.

Заходи захисту. Для зменшення чисельності шкідника насамперед треба знищувати лободові бур'яни в посівах просапних культур. Інкрустація насіння цукрових буряків системними інсектицидами забезпечує повний захист сходів від щитоносики, якщо чисельність жуків і личинок не перевищує 2-3 особини на 1 м². При більшій чисельності посіви обробляють рекомендованими інсектицидами.

Крихітка бурякова поширена в центральних і західних областях країни.

Жук малий (рис. 51), продовгуватий, коричневий або чорний. Довжина 1,2-4,8 мм. Зимує в ґрунті і під рослинними рештками на полях з-під буряків і бурякових висадків. Навесні жуки пробуджуються при температурі повітря 5-6°C, а при 14-15°C починають літати. Пошкоджують корінці й підземну частину стебельця, вигризаючи глибокі ямки. Це призводить до загибелі частини сходів.

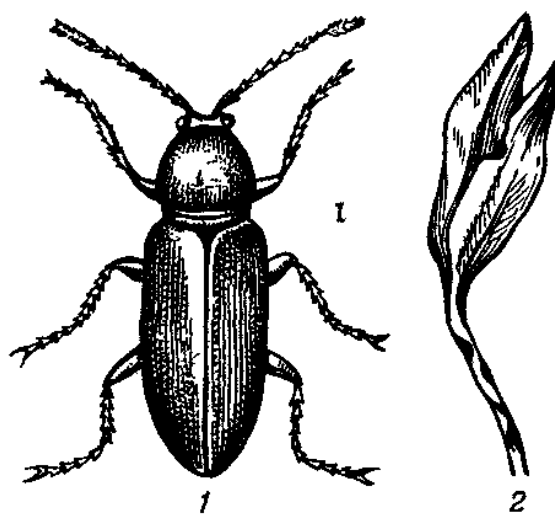


Рис. 51. Крихітка бурякова (1) і пошкоджена рослина (2).

Крихітка відкладає яйця протягом двох місяців. Нові покоління її відроджуються з липня по жовтень. Восени в дощову і сиру погоду молоді жуки дружно виходять на поверхню для живлення перед зимівлею. Основна маса їх зимує в шарі ґрунту до 10 см, а частина на глибині до 120 см.

Заходи захисту. Розміщення посівів на відстані 500-1000 м від буряковищ. Загортання насіння на глибину 2-3 см сприяє зменшенню пошкодження сходів жуками в 2-3 рази порівняно з пошкодженням глибше

посіяних буряків. Інкрустація насіння інсектицидами й внесення гранульованих препаратів у рядки під час сівби надійно захищають сходи буряків від пошкодження крихіткою.

Ковалики (рис. 52) поширені на всій території країни. Буряки пошкоджують лише їх личинки – дротяники. Вони злегка циліндричні, жовті або світло-коричневі. Крім буряків, пошкоджують зернові, овочеві та інші культури. Рано навесні можуть виїдати зародок насіння буряків, пізніше живляться молодими паростками. Розвиваються дротяники протягом 3-5 років. Заселяють посіви багаторічних трав, озимої пшениці, ячменю, кукурудзи та інших культур.

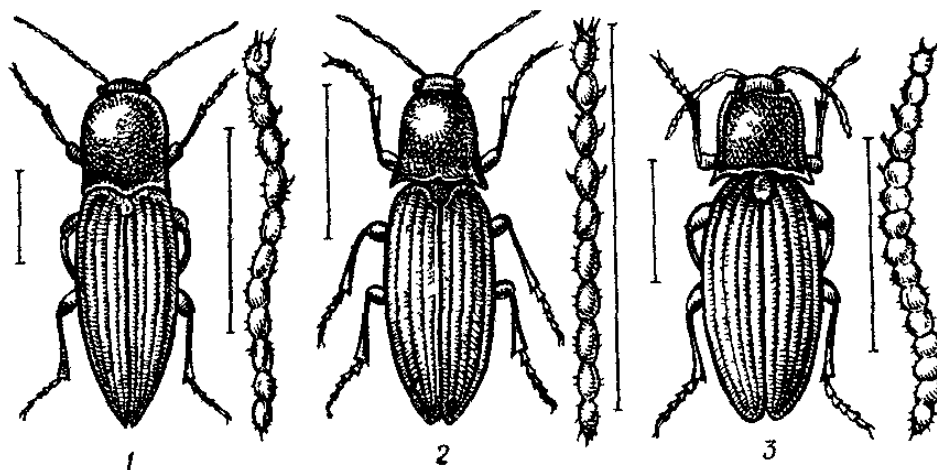


Рис. 52. Жуки-ковалики та їх личинки – дротяники:
1 – посівний; 2 – буроногий; 3 – широкий.

Заходи захисту. Оранка поля під цукрові буряки ярусним плугом зменшує чисельність дротяників у 1,5-2 рази порівняно з чисельністю їх після оранки звичайними плугами і в 3 рази, ніж після безплужного обробітку ґрунту.

Інкрустація насіння інсектицидами захищає сходи буряків при чисельності дротяників не більше 5-6 особин на 1 м².

Чорниші (мідляки) та їх личинки (несправжні дротяники) поширені переважно в Степу і Лісостепу. Найшкідливіші чорниш кукурудзяний, мідляк піщаний, широкогрудий і дерновий. Личинки (несправжні дротяники) пошкоджують багато польових культур. Характер пошкодження такий самий, як і дротяників.

Несправжні дротяники живляться в основному насінням або проростками буряків. Жуки об'їдають сім'ядолі й листки сходів, підгризають стебла.

Заходи захисту такі самі, як і від дротяників, а від жуків, як і від довгоносика чорного.

Пластиначатовусі: хрущ травневий, червневий, квітневий, хлібні жуки та інші поширені в усіх бурякосіючих районах з різним співвідношенням видів. У Лісостепу найчастіше зустрічаються травневий, у Степу – квітневий та червневий хрущі, хлібні жуки. Останні види зустрічаються також і в південно-східному Лісостепу України. Цукровим бурякам шкодять лише личинки. Вони

об'їдають дрібні корінці, а також вигризають великі ямки на коренеплодах, а після перегризання центрального кореня вся рослина швидко в'яне без попереднього пожовтіння листків. Найбільш шкодочинні личинки останнього (третього) віку.

Залежно від виду розвиток одного покоління продовжується: хруща травневого – чотири, червневого та квітневого – два, рідко три, жука хлібного – три роки.

Заходи захисту такі самі, як і від дротяників та несправжніх дротяників.

Метелик лучний (рис. 53) на Україні поширений повсюдно, але найбільше на півдні і сході. На буряках молоді гусениці пошкоджують листки з нижнього боку, а старші виїдають наскрізні отвори, повністю обгризають листки, черешки і навіть головки коренеплодів.

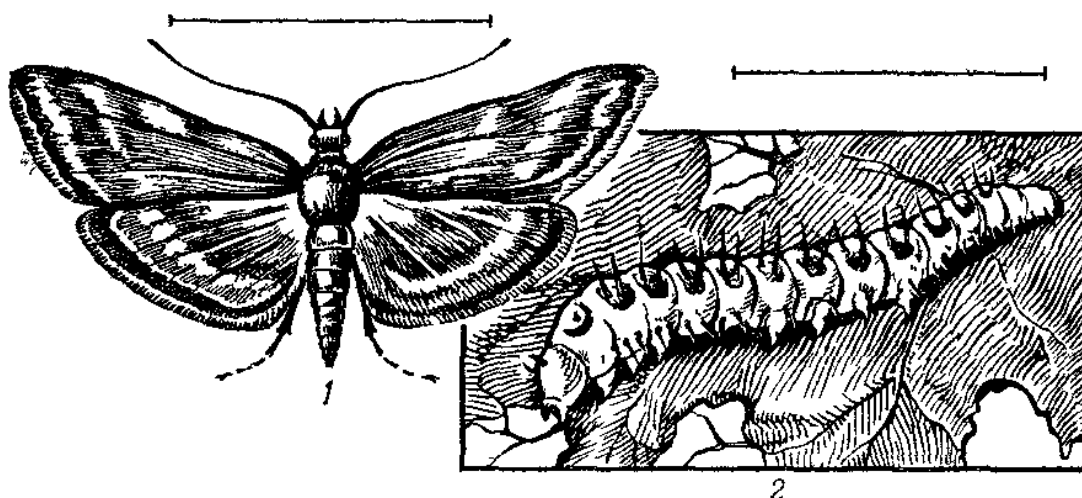


Рис. 53. Метелик лучний:

1 – метелик; 2 – гусениця і характер пошкодження.

Розвивається шкідник у двох-трьох поколіннях. Зимують гусениці на неораних ділянках у павутинній лялечці. Метелики можуть перелітати на великі відстані.

Заходи захисту. Три рази випускають трихограму з інтервалом 4-7 днів. Перший раз – при виявленні перших яйцекладок. Норма випуску трихограми залежить від чисельності метеликів і коливається від 50 до 200 тис./га особин. При чисельності метелика, що не підлягає обліку, випускають максимальну кількість ентомофага. Інсектицидами обробляють посіви, коли на одній рослині є 2-3 гусениці першої генерації і 5-6 другої.

Листогризучі совки – капустиана (рис. 54) , гама, с-чорне, карадрина. Поширені повсюдно. Гусениці відкрито живуть на рослинах, ховаючись на ніч у ґрунт. На буряках молоді гусениці вигризають тканину з нижнього боку листків, гусениці середнього і старшого віків об'їдають краї листків або з'їдають їх повністю. За масового розмноження гусениці совки капустианої повністю знищують розетку листків, виїдають ямки на головці коренеплоду. Гусениці карадрини першого і другого поколінь живляться після відродження всі разом у

павутинному клубочку, а третього – розлазяться.

За вегетаційний період совки капустина і с-чорне дають два покоління, гама і карадріна – три-чотири. Зимують у стадії гусениці (с-чорне, частково гама) і лялечки (капустина, карадріна, частково гама).

Заходи, захисту від листогризухих совок такі самі, як і від метелика лучного. Посіви буряків обробляють інсектицидами, якщо на рослині одна гусениця першої генерації і дві-три – другої.

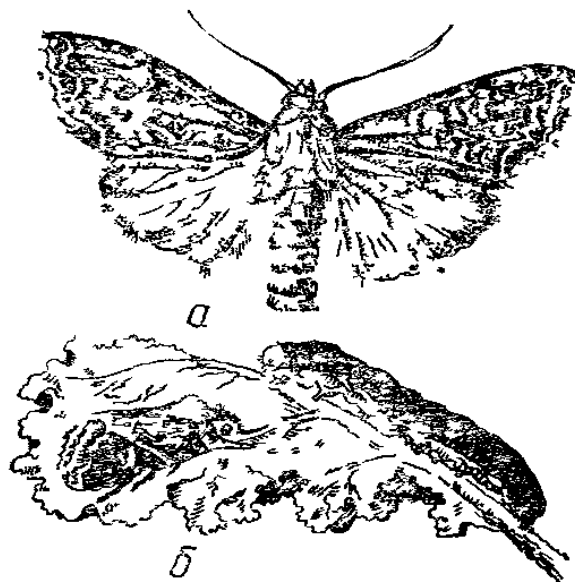


Рис. 54. Совка капустина:

а – метелик; б – гусениця.

Підгризаючі совки – озима (рис. 55), оклична, іпсилон, пшенична та інші. Поширені повсюдно, але масове розмноження їх спостерігається в східних і центральних областях.

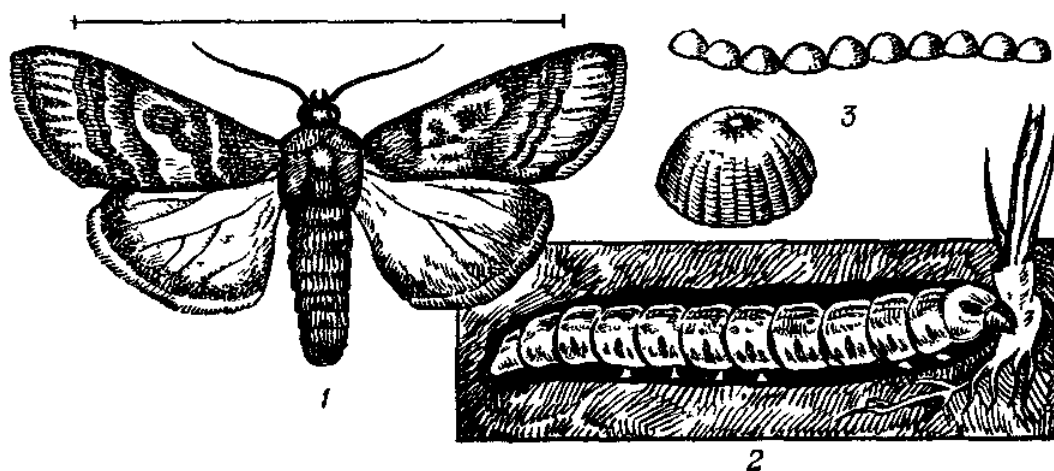


Рис. 55. Совка озима:

1 – метелик; 2 – гусениця; 3 – яйцекладка і яйце.

Гусениці перегризають у цукрових буряків в основному черешки листків, а в молодих рослин корені, на головках розвинутих коренеплодів вигризують ямки.

На Україні совка озима дає два покоління. Зимують гусениці старшого віку, весною заляльковуються. Метелики першої генерації відкладають яйця переважно на просапних культурах, городах. Гусениці другого і старших поколінь поселяються в ґрунті поблизу рослин і виходять для живлення ввечері та вночі. Гусениці другого покоління живляться рослинами озимих хлібів, багаторічних бобових і злакових трав, ріпаку та ін.

Заходи захисту. Випускають трихограму, обприскують посіви інсектицидами, якщо на 1 м² є 1-2 гусениці.

Міль бурякова мінуюча поширена в південних областях країни і пошкоджує безвисадкові насінники цукрових буряків.

Гусениці проточують ходи в стеблах, внаслідок чого утворюються додаткові пагони, що формують дрібне і неповноцінне насіння.

Дає три-чотири покоління. Зимує в стадії гусениць різних віків і лялечок на бурячищах, у головках невикопаних коренеплодів, кагатах. Різні зимуючі стадії зумовлюють тривалий виліт метеликів першого покоління, що призводить до перекриття інших поколінь. Тому протягом вегетації міль бурякова зустрічається в усіх стадіях розвитку.

Заходи захисту. Знищення падалиці буряків – важливий фактор зменшення чисельності шкідника. Посіви обробляють інсектицидами, якщо на одній рослині виявлено 2-3 шкідники.

Попелиця листкова (рис. 56) поширена на всій території країни, однак найбільшої шкоди завдає в західних і центральних областях Лісостепу.

Поселяється колоніями на нижньому боці листків цукрових буряків, а також густо покриває молоді стебла висадків. Личинки і дорослі самки висисають з рослини сік, внаслідок чого листки скручуються, жовтіють і засихають. Пошкоджені стебла припиняють ріст і розвиток. Крім того, попелиця – переносник вірусних хвороб буряків.

Зимує в стадії яйця на бруслині, калині, жасмині. На кущах розвивається два-три (у вологі роки до п'яти-семи) покоління. Потім крилаті самки перелітають на посіви буряків, квасолі, соняшника та ін. На буряках розвивається шість-вісім поколінь.

Заходи захисту. Якщо шкідником заселено понад 5% рослин, обприскують крайові смуги системними інсектицидами, а в разі дальшого його розселення обробляють все поле.

Попелиця коренева (рис. 56) поширена в Степу і східному Лісостепу.

Безкрилі самки і личинки різних стадій живуть на мичкуватих черешках коренеплодів буряків і їх насінників, висисаючи з них сік. При недостатній вологості ґрунту черешки відмирають, рослини в'януть і всихають.

Протягом вегетації на буряках розвивається 9-10 поколінь.

Зимують партеногенетичні самки на коренях лободових бур'янів. Навесні вони відроджують личинок і гинуть. Личинки-бродяжки заселяють нові рослини, розширюючи вогнища шкідника. Восени утворюються німфи і крилаті

самки, які відроджують статевих самок і самців. Цикл розвитку закінчується відкладанням зимуючих яєць.

Заходи захисту. Після збирання попередника цукрових буряків знищують лободові бур'яни. Найефективніший при цьому напівпаровий обробіток ґрунту.

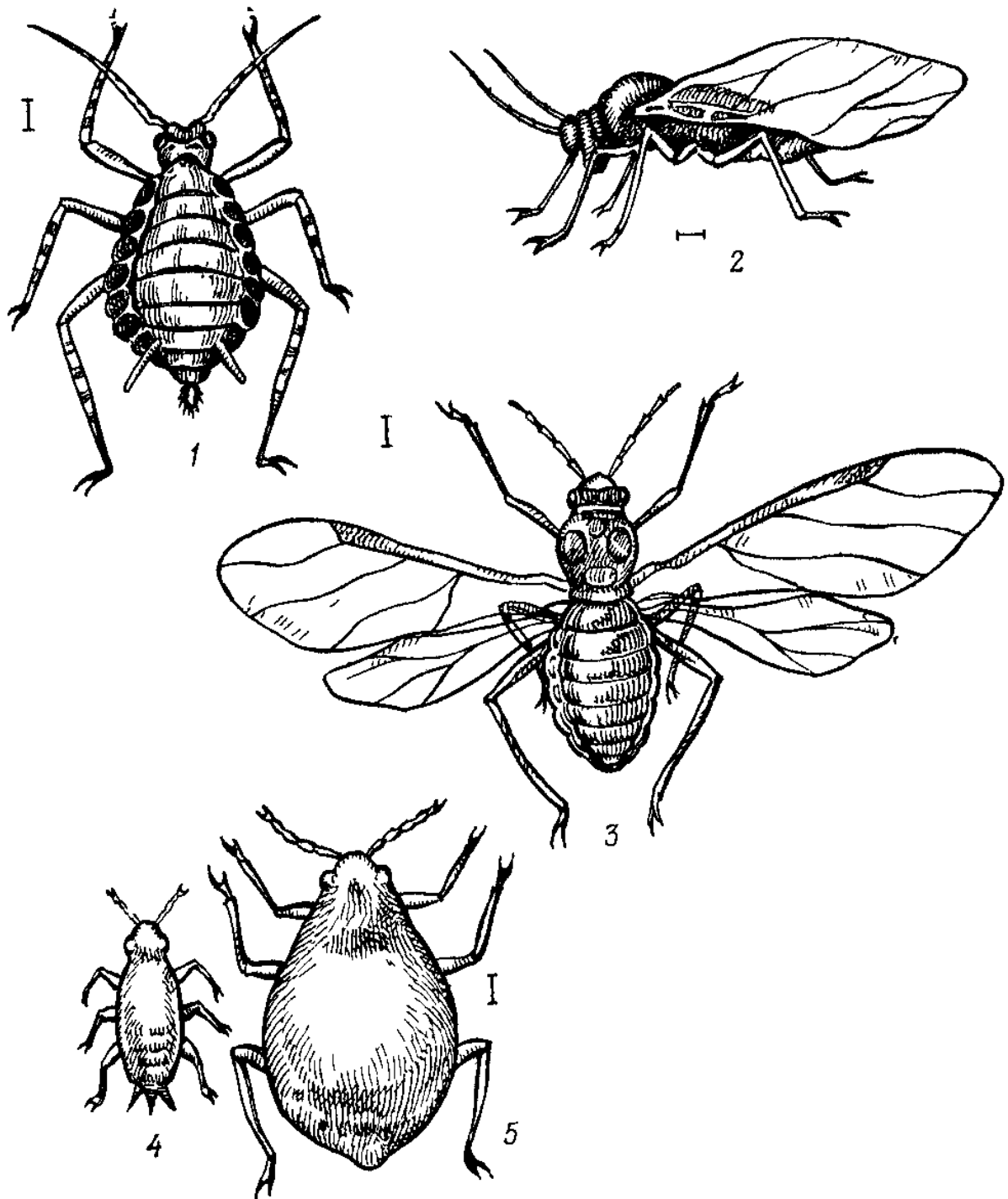


Рис. 56. Попелиці листкова та коренева;

1 – безкрила самка листкової попелиці; 2 – крилата самка листкової попелиці; 3 – крилата самка статевої кореневої попелиці; 4 – личинка кореневої попелиці; 5 – безкрила самка кореневої попелиці.

Крім того, у зоні масового поширення шкідника добрі результати дає обсівання бурякових полів вико-вівсяною сумішкою. Ширина смуги 10-15 м. Це перешкоджає міграції попелиць.

При виявленні вогнищ шкідника вносять гранульовані інсектициди смугою 1,6-2 м, створюючи перешкоду для дальшого розселення личинок.

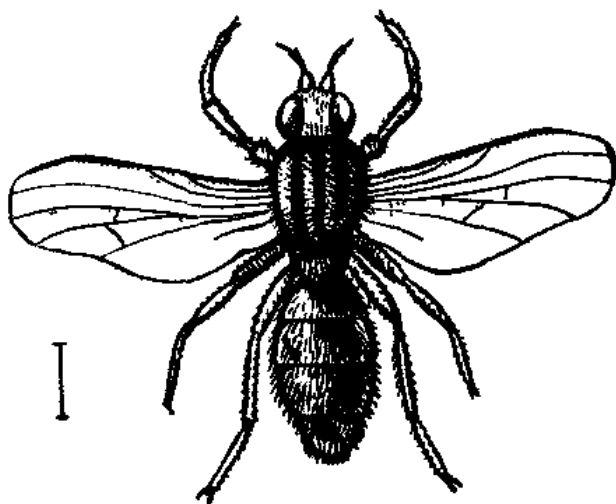


Рис. 57. Муха мінуюча.

Бурякова муха мінуюча (рис. 57) поширена повсюдно, особливо в західних областях країни.

Личинки живляться листками протягом усього розвитку. Переміщуючись всередині листка, утворюють ходи (міни), які зливаються і можуть охопити всю пластинку. Верхня шкірка під мінами здувається, підсихає і лопається. Пошкоджені листки жовтіють і відмирають.

Зимують личинки в пупаріях. У районах бурякосіяння муха дає переважно два покоління, а за вологої і теплої погоди – до чотирьох. Личинки можуть розвиватися в листках лободи, шпинату тощо.

Заходи захисту. Якщо на одній рослині у фазі 2-4 листків 6-8 яєць і 3-5 личинок, а у фазі 6-8 листків на одній рослині 15-20 яєць і 6-10 личинок при заселенні шкідником 30% рослин, посіви обприскують інсектицидами.

Нематода бурякова (рис. 58) поширена в багатьох бурякосійних областях країни (Вінницькій, Черкаській, Сумській та інших).

Життєвий цикл нематоди складається з таких фаз розвитку: яйця і личинки (інвазійна II віку, паразитна – III і IV віків); дорослої особини (самець і самка); сплячої цисти – відмерла самка з яйцями і личинками.

Яйце нематоди ниркоподібної форми, інвазійна личинка ниткоподібна, завдовжки 0,44 мм і завширшки до 0,025 мм. Паразитна личинка має булавоподібну форму, а біла самка – лимоноподібну.

Нематода розвивається в коренях уражених рослин. Навесні при температурі орного шару ґрунту понад 10°C і вологості понад 20% з цист виходять личинки другого віку, які через корені проникають у рослину. Плодючість нематоди 80-200 яєць, іноді понад 500.

За вегетаційний період дає 2-4 покоління.

Заходи захисту від нематоди дуже складні, бо вона має стадію бурої цисти, яка надійно захищає її потомство від несприятливих факторів.

Найефективнішими заходами оздоровлення ґрунту від нематоди є агротехнічні. Так, на заражених полях за 2-3 роки до сівби цукрових буряків вирощують культури (пшеницю, люцерну, еспарцет, горох), які сприяють зменшенню популяції шкідника.

Хімічні методи застосовують, коли в ґрунті на 100 см^3 є понад 700 личинок.



Рис. 58. Нематода бурякова;

1 – циста з яйцями; 2 - цисти, відмиті від ґрунту; 3 – зовнішній вигляд самця; 4 – зовнішній вигляд самки.

1.2. Методи обліку шкідників

Облік основних шкідників проводять для визначення загрози пошкодження посівів цукрових буряків. Для цього восени обстежують місця зимівлі шкідливих комах і встановлюють їх запас, а навесні проводять кон-

трольні обстеження цих місць для встановлення ступеня виживання шкідників. Так, восени на полях під цукровими буряками визначають зимуючий запас довгоносика звичайного, а на полях, де в наступному році будуть вирощувати цю культуру, - запас довгоносиків сірого й чорного, пластинчатовусих і хлібних жуків, мідляків, гусениць підгризаючих совок і листогризухих лялечок. Для цього в кінці вересня – на початку жовтня роблять розкопки на облікових ділянках 50х50х50 см, розміщених рівномірно по двох діагоналях поля. Кількість ямок на площі поля до 50 га має бути не меншою 8, від 50 до 100-12, понад 100 га – 16 ямок, розміщених рівномірно по ділянці.

При цьому в зоні поширення мухи поверхневий шар ґрунту (15 см) просівають через сито з діаметром отворів 25х2,5 мм і вибирають пупарії.

Зимовий запас блішок, польових клопів і мертвоїдів визначають на посівах буряків, багаторічних трав, у лісосмугах, вздовж доріг поблизу буряковищ, під рослинними рештками на ділянках розміром 25х25 см в шарі ґрунту 0-8 см.

Кількість крихітки бурякової на бурячищах визначають у кінці жовтня за допомогою щупа-пробовідбірника розміром 10х10х10 см з наступним відмиванням ґрунту.

Зимуючих лялечок мухи мінуючої обліковують методом просіювання ґрунту через сито з діаметром отворів 2х2 см. Для цього виділяють облікові ділянки розміром 25х25 см і знімають верхній шар ґрунту на 5 см.

Чисельність щитосок підраховують у лісосмугах і на узліссі під рослинними рештками на ділянках 50х50 см.

Зимуючих самок попелиці кореневої визначають на бурячищах, забур'яненних лободою. Розмір ям при розкопках 50х50 і завглибшки не менше 60 см.

Лялечки метелика лучного і совок листогризухих виявляють при уважному обстеженні поверхневого шару ґрунту завтовшки 0-8 см на ділянках 50х50 см на бурякових полях, багаторічних травах, у лісосмугах і на необроблюваних полях.

Зимуючі яйця попелиці листової визначають восени на метрових відрізках гілок калини, жасмину і бруслини, а навесні підраховують личинок, що відродилися.

Від сівби до збирання коренеплодів стежать за чисельністю шкідників на посівах буряків. Облікові ділянки розміщують рівномірно по всьому полю не менше як у 10 місцях.

Навесні жуків довгоносиків, мідляка і коваликів підраховують за допомогою контрольних принад. Зелені принади з багаторічних бобових трав, кропиви, осоту, полину затрують одним із системних інсектицидів і рівномірно розкладають на полі 15-20 купок по 70-100 г за 4-5 днів до з'явлення сходів. Через добу навколо принад і в радіусі 1 м оглядають поверхню ґрунту, а також шар ґрунту 0-3 см і підраховують жуків, що загинули. Коли ж біля однієї принади виявляють понад 20 жуків довгоносиків, мідляка і коваликів, починають розкладати принади по всьому полю.

На сходах і вегетуючих рослинах цукрових буряків довгоносиків,

щитоносок, мідляків визначають на ділянках 100х100 см, блішок – 25х25 см (ящиком Петлюка). Чисельність бурякової крихітки встановлюють за допомогою пробовідбірника 10х10х10 см у рядку. Бурякових попелицю листкову, муху мінууючу і кліща павутинного обліковують при огляді 10 рослин. Ступінь заселення посівів попелицею і кліщем встановлюють візуально за 3-баловою шкалою: 1 – мало, заселено до 25% листкової поверхні; 2 – середньо, заселено 26 – 50%; 3 – дуже, заселено 51-75% листкової поверхні.

Метеликів (підгризаючих і листогризучих совок) підраховують у контрольних коритцях з мелясою (не менше 5), які встановлюють по краях поля. При цьому літ їх вважають слабким, якщо за ніч у коритце попало до 20 особин, середнім – 21-50 і сильним – понад 50 особин.

Кількість метелика лучного визначають, проходячи по полю і підраховуючи метеликів, які при ньому злітають. Силу їх льоту оцінюють за 5-бальною шкалою:

- 1 бал – до 1 метелика на 50 кроків (поодинокий літ);
- 2 – 1-5 метеликів на 50 кроків (слабкий);
- 3 – 6-50 метеликів на 50 кроків (середній);
- 4 – 51-250 метеликів на 50 кроків, або 1-5 на крок (сильний літ);
- 5 – понад 250 метеликів на 50 кроків, або понад 5 на крок (масовий літ).

Гусениць совки-гами, метелика лучного обліковують на ділянках 50х50 см (з рядком посередині). Гусениць старших віків підгризаючих і листогризучих совок (озимої, с-чорне, капустиної та інших) обліковують у поверхневому шарі завглибшки 10 см біля рослин буряків на ділянках 50х100 см.

Пошкодження буряків нематодою встановлюють у липні – серпні методом візуального огляду посівів і виявленням вогнищ пригнічених рослин (відставання в рості, в'ялі листки в жарку погоду тощо). Після виявлення вогнищ оглядають коренеплоди рослин на наявність молочно- й лимоноподібних самок нематоди. Ступінь заселеності ними черешків оцінюють за 4-баловою шкалою: 1 – на черешках поодинокі самки (мало заселено); 2 – 20-30 самок (середньо); 3 – понад 30 самок (дуже).

1.3. Комплекс заходів захисту цукрових буряків від шкідників

Комплекс заходів із захисту цукрових буряків від шкідників базується, в першу чергу, на даних обстеження полів у господарстві, а також на матеріалах прогнозів і оперативної інформації обласних та районних станцій захисту рослин про щільність фітофагів і загрози від них посівам.

З метою збереження проростків та сходів буряків від ґрунтових та наземних шкідників для сівби використовують насіння, оброблене інсектицидом системної дії (фураданом, адіфуром, карбосаном, гаучо, прометом). Даний прийом забезпечує захист молодих рослин цієї культури від бурякової крихітки, дротяників, бурякових блішок, довгоносиків та щитоносок впродовж певного періоду вегетації культури (2-3 тижні при застосуванні фурадану, адіфуру, карбосану та 4-6 тижнів – промету і гаучо). При цьому слід враховувати, що системні інсектициди при інкрустації ними насіння ефективні

проти дротяників лише тоді, коли останні після зимової діпаузи піднімаються у верхній шар ґрунту ще до сівби цукрових буряків. Тому уникнути пошкодження проростків і молодих рослин цими шкідниками можна шляхом коригування строків сівби культури або внесенням рекомендованих інсектицидів у рядки при сівбі.

У зоні високої шкодочинності звичайного бурякового довгоносика слід використовувати для сівби насіння, оброблене сумішшю промету-400 і фурадану, 35% т.п. (адіфуру, 35% т.п., карбосану, 35% т.п.) в половинних дозах витрат (табл. 25).

25. Дози препаратів у композиції для інкрустації насіння цукрових буряків

Композиція	Доза	
	на посівну одиницю, мл	на тонну, л
Промет-400+ фурадан, 35% т.п. (адіфур, карбосан)	25+25	16,5+16,5

При загрозі значного пошкодження рослин цим та іншими видами шкідників посіви обприскують рекомендованими інсектицидами (табл. 26), враховуючи, що перитроїдні препарати застосовують тільки в суміші з іншими інсектицидами у половинних дозах.

У післясходовий період вегетації рослин ведуть спостереження за появою бурякової попелиці, мінуючої мухи, совок, лучного метелика та інших шкідливих комах. При появі шкідників у кількості, яка перевищує економічний поріг шкодочинності (табл. 27), застосовують рекомендовані інсектициди з дотриманням регламентів їх застосування (табл. 28).

Важливо своєчасно виявити заселення посівів цукрових буряків совками (підгризаючими та листогризучими) і лучним метеликом та провести комплекс заходів зі зниження їх шкодочинності. Зокрема, при виявленні перших яйцекладок цих шкідників здійснюють випуск трихограми в 2-3 строки (по 25-30 тис. особин на 1 га за один прийом), при необхідності посіви обприскують рекомендованими інсектицидами, враховуючи те, що вони найбільш ефективні проти гусениць молодших (до 3-го) віків.

Листкова бурякова попелиця та мінуюча муха заселяють спочатку краї плантацій, тому обприскування інсектицидами проводять на крайових смугах шириною 45-60 м і тільки при необхідності обробляють все поле. Але при цьому слід урахувати, що листкова попелиця при певних умовах (підвищена вологість повітря) уражується хворобами і знищується корисними комахами. Тому, якщо 30% шкідників уражено ентомофторозом (особливо в другій половині червня – першій половині липня) застосовувати інсектициди недоцільно, а при наявності ентомофагів у співвідношенні до попелиці 1:50 проводити хімічні обробки не бажано.

26. Дози інсектицидів проти основних шкідників цукрових буряків, л/га

Шкідники	Базудин, діазон, 60% к.е.	БІ-58,Новий, 40% к.е.	Вола тон, 500, 50% к.е.	Фастак, 10% к.е.	Дурсбан, 48% к.е.	Золон, 35% к.е.	Сумігтон, 50% к.е.	Антіо, 25% к.е.	Арріво, шерпа, 25% к.е.	Децис, 25% к.е.	Нурел Д, 55% к.е.	Пірінекс, 40,8% к.е.
Довгоносики: звичайний	1,8-2,0		2,8	0,2-0,25	2,0-2,5	3,0-3,5					1,0	2,5
сірий	1,5-2,0			0,2-0,25								
чорний	1,8-2,0			0,2-0,25								
Щитоноски	1,8-2,0				2,0-2,5							2,5
Мертвоїди	1,8-2,0	0,5-1,0			1,5-2,0			1,2-1,6				
Крихітка	1,8-2,0				2,0-2,5	3,0-3,5						
Блішки	0,8	0,5-1,0	0,8	0,1	1,5	2,0						2,5
Листкова попелиця	0,8	0,5-1,0	0,8	0,2-0,25	0,8	1,0	0,6-1,2	0,6-1,2	0,48			
Мінуюча муха		0,5-1,0					0,6-1,2	0,6-1,2				
Мінуюча міль		0,5-1,0					0,6-1,2	0,6-1,2				
Лучний метелик			1,5		1,5-2,0	3,0-3,5	0,6-1,2			0,25-0,5		
Совки листогризучі					2,0-2,5	3,0-3,5	0,6-1,2					
Совки підгризаючі						3,0-3,5	0,6-1,2					
Павутинний кліщ							0,6-1,2	0,6-1,2				
Цикади								0,6-1,2				

Примітка: Перелік препаратів може доповнюватись, тому їх застосування необхідно погоджувати з Укредержхімкомісією або районною станцією захисту рослин.

27. Економічні пороги шкодочинності основних шкідників цукрових буряків

Шкідники	Кількість шкідників, особин		
	у місцях зимівлі	на буряковому полі при сівбі насінням	
		не обробленим інсектицидом	обробленим інсектицидом
1	2	3	4
Дротяники, личинки пластинчатовусих	-	2,0	5-6
Бурякові блішки	10-15 на 1 м ²	0,2-0,3 на 1 рослину	1,5-2,0 на 1 рослину
Довгоносики: звичайний	0,5 на 1 м ²	0,2-0,3 на 1 м ²	1,5-2,0 на 1 м ²
сірий, чорний		0,3-0,5 на 1 м ²	1,0-1,5 на 1 м ²
Щитоноски: бурякова	5-10 на 1 м ²	2,0 на 1 м ²	6-8 на 1 м ²

Продовження таблиці 27.

1	2	3	4
лободова	5-10 на 1 м ²	1,0 на 1 м ²	4-5 на 1 м ²
Крихітка	25-50 на 1 м ²	20 на 1 м рядка	50-60 на 1 м рядка
Листкова попелиця	-	заселено 5% рослин по краю поля	
Мінуюча муха	5 пупаріїв на 1 м ²	3-4 личинки на 1 рослину у фазі 2-х пар справжніх листків; 6-10 личинок у фазі 12-16 листків при заселенні 50% рослин	
Мінуюча міль	-	30% пошкоджених гусеницями рослин	
Листогризучі совки (гусінь)	-	10 на 1 м ²	
Підгризаючі совки (гусінь)	-	1-2 на 1 м ²	
Лучний метелик	1-3 лялечки на 1 м ²	5 гусениць першого покоління, 6-10 – другого покоління на 1 м ²	

В окремі роки обробка насіння захисно-стимулюючими речовинами значно знижує, а інколи практично знімає шкодочинність бурякової попелиці й мінуючих мух та інших шкідників при ранньому заселенні ними бурякових плантацій.

28. Регламенти застосування пестицидів

Препарат	Тривалість токсичної дії, днів	Строк останньої обробки до збирання врожаю, днів	Строки виходу людей на оброблені площі для проведення робіт, днів	
			механізованих	ручних
Антіо, 25% к.е.	3-4	20	4	10
Арріво, шерпа, 25% к.е.	5-10	20	3	7
Базудин, діазінон, 60% к.е.	5-10	20	4	20
БІ-58 Новий, 40% к.е.	10-12	30	4	10
Волатон 500, 50% к.е.	3-4	20	-	-
Децис, 2,5% к.е.	5-10	20	3	7
Дурсбан, 40% к.е.	3-5	20	4	10
ЗолонГ35% к.е.	5-7	30	4	10
Нурел Д, 55% к.е.	3-5	40	4	10
Пірінекс, 50% к.е.	3-5	30	4	10
Сумітїон, 50% к.е.	5-7	20	3	7
Фастак, 10% к.е.	5-10	30	4	10

2. ЗАХИСТ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ ВІД ХВОРОБ

2.1. Хвороби цукрових буряків

Цукрові буряки уражуються багатьма хворобами (в літературі описано більше шестидесяти). Виникають вони внаслідок ураження грибами, бактеріями, вірусами, квітковими рослинами-паразитами, а також під впливом несприятливих ґрунтово-кліматичних та інших факторів зовнішнього середовища. Найбільш поширеними і шкодочинними хворобами цукрових буряків в Україні є: *коренеїд сходів, церкоспороз та інші плямистості, борошниста роса, пероноспороз, вірусні хвороби, парша, суха фузаріозна, бура та інші гнилі коренеплодів під час вегетації, а також кагатна гниль при зберіганні буряків.*

Хвороби викликають порушення нормальних фізіологічних функцій, морфолого-біологічної будови рослин, що призводить до пригнічення їх росту і навіть загибелі.

2.1.1. Хвороби сходів

Коренеїд уражує молоді проростки, що призводить до загибелі їх ще до появи на поверхні ґрунту, а також сходи у фазі вилочки, першої-третьої пари справжніх листків, що зумовлює зрідження густоти рослин. У хворих рослин спостерігається деформація коренеплодів: перетяжки, багатохвостість, викривлення їх, що призводить до недобору врожаю.

Збудниками коренеїду є складний комплекс мікроорганізмів, що знаходяться на насінні та в ґрунті, і активність яких залежить від умов вирощування цукрових буряків. За несприятливих умов мікробіологічні процеси у ґрунті активізують патогенну мікрофлору, водночас порушуючи процеси життєдіяльності рослин. Знижується їх природна стійкість до збудників, в результаті чого захворювання швидко поширюється.

На основі аналізу ґрунтово-кліматичних умов, специфічних патогенних комплексів та даних фактичного ураження сходів коренеїдом за багаторічний період буряковий пояс України ділять на райони з *високою, середньою і слабкою загрозою розвитку коренеїду.*

Система захисту цукрових буряків від коренеїду включає широкий комплекс агротехнічних, біологічних і хімічних заходів, які дають можливість за вчасного і якісного їх виконання звести розвиток хвороби до господарсько-невідчутних розмірів.

Агротехнічними прийомами можна попередити або суттєво зменшити захворювання сходів. При цьому вирішальне значення має висока загальна культура землеробства, дотримання науково-обґрунтованих сівозмін з внесенням оптимальних доз органічних та мінеральних добрив, якісний основний та передпосівний обробіток ґрунту, строки та глибина заробки насіння.

Важливим елементом цієї системи є обробка насіння композиціями із захисно-стимулюючих речовин на насінневих заводах. Обов'язковим компонентом цих композицій є фунгіцид, який дозволяє повністю знищити збудників хвороби на насінні та зменшити активність ґрунтових патогенів і,

таким чином, обмежити розвиток коренеїду.

При нанесенні на насіння значної кількості хімічних речовин при висіві його у ґрунт навколо кожної насінини створюється підвищена концентрація розчину, що деякою мірою ослаблює проросток. Тому в перші 7-10 днів спостерігається дещо пригнічений стан токсикованих рослин. Вони відстають у рості, у них менш інтенсивно забарвлені сім'ядолі. Такі рослини схильні до ураження коренеїдом, тому при токсикації сходів вимоги до ефективності фунгіцидів підвищуються.

За достатньо високого рівня дезинфекції насіння і ґрунту навколо нього токсиковані сходи менше уражуються коренеїдом, а завдяки захисту їх від шкідників у подальшому значно випереджають за темпами росту і розвитку нетоксиковані рослини. Уже у фазі 1-2 пар справжніх листків маса цих рослин у 1,1-1,5 рази більша.

У зоні постійної загрози появи коренеїду найбільш надійний захист забезпечує Тачигарен у суміші з Апроном або Превікуром, чи Сульфокарбатіоном-К у повних дозах (табл. 29).

За менш інтенсивного розвитку хвороби доцільне застосування Тачигарену в суміші з тими ж фунгіцидами (Апроном, Сульфокарбатіоном-К чи Превікуром) у половинних дозах.

За слабкої загрози ураження сходів коренеїдом захист забезпечить Апрон, Превікур чи Сульфокарбатіон-К у повних дозах витрат, чи суміші цих препаратів у половинних дозах.

Обробку насіння цукрових буряків захисно-стимулюючими речовинами проводять централізовано на насіннєвих заводах не раніше, ніж за шість місяців до сівби, або безпосередньо перед сівбою.

29. Застосування фунгіцидів (протруйників)

Препарат	Діюча речовина	Норма витрати	
		на 1 пос. од. г, мл	на 1 тону кг, л
Апрон XL, 35% Т.К.С.	металаксил	3	2
Превікур 607 СЛ 70% в.р.	прокамокарб гідрохлорид	6	4
Сульфокарбатіон-К, 90-95% П	N-диоксотиолат 3-іл (дитиокарбамат)	6	4
Тачигарен, 70% з.п.*	гімексазон	9	6

* - найбільш ефективний на важких за механічним складом ґрунтах

2.1.2. Хвороби листків

Пероноспороз, або несправжня борошниста роса, найбільше уражує молоді органи буряків першого року життя і насінників: сім'ядолі, центральні

листки розетки, верхівки квітконосних пагонів, оплодєнь насінини. Уражені листки скручуються краями донизу, стають крихкими, блідо-зеленими, переважно з нижнього боку покриваються сірим нальотом з фіолетовим відтінком.

Збудник зберігається взимку у вигляді міцелію в головках маточних коренеплодів при висадковому і безвисадковому способах вирощування насіння. Навесні гриб продовжує розвиватися на відростаючих розетках насінників, які є основними джерелами інфекції. Від таких рослин збудник конідіями поширюється на неуразені насінники і буряки першою року життя. При великому вітрі та під час вологої погоди конідії розносяться на десятки кілометрів. Чим ближче буряки розміщені до полів насінників, тим раніше і значніше їх уражує хвороба.

Інтенсивно пероноспороз розвивається при температурі повітря 12-20°C і відносній вологості понад 70%. Тому хвороба значно уражує буряки в травні – червні, коли молоді рослини нестійкі проти неї, а погодні умови сприяють ураженню. З настанням сухої і жаркої погоди в липні – серпні розвиток несправжньої борошнистої роси припиняється, рослини здаються здоровими. Восени при похолоданні й випаданні опадів на них з'являються ознаки захворювання.

Проти пероноспорозу розроблена система заходів, яка передбачає вирощування стійких сортів. Це дає можливість зменшити розвиток пероноспорозу у 2-3 рази.

Зменшується розвиток хвороби при дотриманні просторової ізоляції полів фабричних посівів буряків від насінників на віддалі 1000 м; внесенні органо-мінеральних добрив у оптимальних для кожної зони бурякосіяння дозах, формуванні оптимальної густоти рослин. Ефективним заходом є і обприскування фунгіцидами.

Іржа уражує черешки і листки буряків, а в насінників – і оплодні насінин. Хвороба проявляється в травні на нижніх листках насінників у вигляді випуклих плям жовтогарячого кольору, заповнених спорами весняної стадії гриба. У червні і до кінця вегетації при ураженні листки, черешки, стебла насінників, насіння покриваються червоно-бурими подушечками літньої стадії гриба.

При ураженні іржею в буряків порушується нормальний обмін речовин. Утворення великої кількості пустул і розрив епідермісу в місцях ураження призводять до посиленого дихання і значної витрати води, порушення процесів цукроутворення, зменшення на 5-7 % урожаю коренеплодів та на 0,1-0,3% вмісту цукру.

Взимку гриб зберігається у вигляді телеоспор у залишках уражених рослин на поверхні ґрунту, головках коренеплодів зимуючих маточних і безвисадкових буряків та на насінні. Рано навесні телеоспори проростають при температурі 7-8 °C і уражують рослини.

Помірно тепла (18-20°C) і волога погода сприяє значному розвитку хвороби.

Заходи захисту. Важливе значення мають санітарно-профілактичні

заходи, спрямовані на знищення восени всіх вогнищ хвороби: силосування гички, очищення полів від уражених залишків.

Послабленню розвитку хвороби сприяє вибракування уражених коренеплодів перед збиранням маточних буряків, розміщення буряків першого року життя з просторовою ізоляцією 1000 м від насінників, доброякісна обробка насіння захисно-стимулюючими речовинами, обробка посівів фунгіцидами.

Церкоспороз з'являється в кінці липня – на початку серпня на листках і насінниках у вигляді світло-бурих плям (2-3 мм в діаметрі) з червонуватою або бурюю каймою.

Найхарактернішою ознакою церкоспорових плям є сірувато-бурий оксамитовий наліт з обох боків листка. За цією ознакою церкоспороз завжди можна відрізнити від зональної, бактеріальної та інших плямистостей. Крім листків, хвороба уражує черешки, стебла насінників та насіння.

Коренеплоди хворих рослин під час зберігання більше загнивають. На уражених насінниках збільшується кількість дрібного насіння, зменшується їх урожай і схожість.

Сприятливі умови для поширення церкоспорозу створюються при температурі повітря понад 25°C і відносній вологості понад 70%. Значний розвиток хвороби спостерігається в роки з чергуванням влітку сухої жаркої і помірно теплої вологої погоди, а також при великих ранкових росах.

Гриб зимкує зберігається у вигляді міцелію в рештках уражених рослин, на поверхні ґрунту або у верхньому її шарі.

При заорюванні рослинних решток на глибину 20-30 см, а також у силосі та перепрілому гноєві збудник хвороби гине. У сухому місці він зберігається до трьох років. Тому при частому (через 1-2 роки) поверненні буряків на те саме місце і беззмінному або повторному їх вирощуванні розвиток церкоспорозу посилюється. Цьому також сприяє загущення рослин.

Джерелом інфекції можуть бути непротруєне, уражене насіння, коренеплоди маточних, безвисадкових або випадково незібраних буряків.

У боротьбі проти церкоспорозу ефективним є науково обґрунтоване розміщення буряків у сівоzmіні, забезпечення рівномірної і оптимальної густоти рослин, збір та силосування гички, знищення рослинних решток і коренеплодів після збирання насінників, оранка ґрунту після збирання буряків плугами з передплужниками, а також своєчасне обприскування посівів буряків і насінників одним із рекомендованих фунгіцидів.

Фомоз (зональна плямистість) уражує старі і середнього віку листки. Хвороба проявляється у вигляді невеликих (3-5 мм у діаметрі) плям, які, розростаючись, досягають значних розмірів (до 1-2 см).

На плямах добре видно занурені в тканини листка чорні крапки – плодові тіла (пикніди) гриба – збудника хвороби.

Зональна плямистість зустрічається переважно на листках, ослаблених несприятливими умовами. Тому найчастіше її можна спостерігати на відмираючому, з пониженою життєздатністю листі.

Ураження буряків фомозом прискорює відмирання листків, особливо при

сухий і жаркій погоді. Поширена хвороба переважно на насінниках, особливо при безвисадковому насінництві.

Зимує гриб у вигляді міцелію на рослинних рештках і насінні, а пікноспори, крім того, і в ґрунті.

Заходи попередження фомозу і захисту рослин від хвороби такі самі, як і проти церкоспорозу: збирання і силосування гички, заорювання уражених рослинних решток на глибину 20-30 см, створення сприятливих умов для розвитку рослин, протруювання насіння.

Бактеріальна плямистість листків. Збудник – група бактерій. Найчастіше розвивається на молодих рослинах у фазі 2-3 пар справжніх листків і дещо пізніше. Плями неправильно-округлі, з темно-бурою або чорною каймою. Пізніше тканини плям відмирають і осипаються, листки стають ніби з дірками.

Заходи захисту рослин. Своєчасна боротьба з шкідниками, що пошкоджують листки. Усі заходи, що спрямовані на поліпшення умов розвитку буряків, значно послаблюють шкідливість хвороби.

Борошниста роса. Збудник - паразитний гриб, що зимує у вигляді замкнених плодових тіл на головках коренеплодів маточних буряків, у рештках уражених рослин і на оплоднях насіння. Хвороба уражує старіючі та ослаблені листки на фабричних буряках і насінниках. Перші ознаки її – поява білих, ніжних павутинок, які, розвиваючись, утворюють суцільний білий наліт на стеблах і клубочках. Під кінець вегетації на білому фоні грибниці виникають малі плодові тіла у вигляді чорних крапок.

Хвороба поширена в усіх областях країни, але найбільше - у південних та південно-східних. Поширенню її сприяє суха і жарка погода (середня температура повітря 20-25 °С, максимальна – 34-35°С).

Заходи захисту посівів. Сівба стійких проти хвороби сортів. Дотримання просторової ізоляції (до 1000 м) між посівами фабричних буряків і насінників, проведення агротехнічних заходів щодо збереження і нагромадження у ґрунті води та забезпечення рослин елементами живлення, знищення бур'янів та в разі потреби застосування фунгіцидів.

2.1.3. Вірусні хвороби

Мозаїка проявляється на молодих листках у вигляді водянисто-прозорих плям різної форми і розмірів. При значному ураженні плями охоплюють майже всю поверхню листка. Хвороба завдає великої шкоди бурякам. В уражених рослин порушується життєдіяльність листків, послаблюється активність фотосинтезу. Цукристість коренеплодів зменшується на 0,8-1,7%, а урожайність насіння – на 8,5-17 %.

Жовтяниця проявляється на листках середнього і нижнього ярусів у вигляді пожовтіння, яке починається з верхівки, потім поширюється вздовж країв і між голодними жилками. Тканини вздовж жилок і жилки довго залишаються зеленими. Пластинка листка стає матовою, товстішою, ширшою і ламається. За цими ознаками жовтуха відрізняється від хлорозу.

Коренеплоди рослин, що уражені жовтухою, менш стійкі проти

загнивання під час зберігання.

Взимку віруси мозаїки і жовтухи зберігаються в соку маточних і безвисядкових коренеплодів. Тому перші вогнища вірусних хвороб з'являються рано навесні (квітні – травні) на насінниках. Від первинних вогнищ віруси на здорові рослини фабричних буряків переносяться сисними шкідниками (попелиця, клопи, цикади). Джерелом інфекції можуть бути і рослини самосіву.

Заходи захисту. Дотримання просторової ізоляції між фабричними посівами буряків і насінниками не менше як 1000 м, знищення сходів самосіву і бур'янів, своєчасна боротьба з переносниками вірусу за допомогою інсектицидів.

2.1.4. Хвороби голодування буряків

Голодування азотне, або хлороз, проявляється в пожовтінні листків. Вони стають блідо-зеленими, хлоротичними, швидко відмирають.

Нестача азоту насамперед затримує ріст рослин, особливо гички. Голодування азотне найчастіше проявляється після випадання значних дощів, коли легкокорозинні сполуки азоту вимиваються в глибші шари ґрунту.

Запобігти розвитку голодування азотного можна внесенням органо-мінеральних добрив в оптимальних дозах і правильним співвідношенням елементів живлення.

При перших ознаках голодування азотного посіви фабричних буряків і насінники треба підживити азотними добривами.

Голодування калійне проявляється на буряках при внесенні в ґрунт недостатньої кількості калійних добрив.

Характерною ознакою хвороби є відмирання тканин листків, по краях вони стають хвилястими, тонкими і ніжними. Через деякий час на них з'являються сухі темно-бурі плями, які, зливаючись, утворюють буру кайму. При з'явленні плям у центрі листової пластинки і на черешках листок відмирає.

Заходи попередження хвороби. Внесення калійних добрив у достатній кількості восени, навесні при сівбі буряків і садінні висадків, а також під час підживлень запобігає поширенню калійного голодування.

Голодування фосфорне, або буруватість листків, проявляється на буряках при нестачі в ґрунті фосфору. Листки при цьому стають темно-зеленими з металевим блиском, а на старших з'являються бурі плями, утворюючи так званий некроз міжжилкових тканин.

Коли не вистачає фосфору, рослини припиняють ріст, що призводить до зменшення продуктивності фабричних буряків і насінників.

Запобігти голодуванню фосфорному можна внесенням рекомендованих для кожної зони доз добрив під буряки та інші культури сівозміни.

Голодування борне (гниль сердечка і гниль суха коренеплоду) проявляється у буряків при нестачі бору в ґрунті. У рослин відмирають точки росту і наймолодші листки, які чорніють і засихають. На старіших листках і черешках з'являються бурі плями. На черешках їх не завжди видно.

У насінників голодування борне проявляється у вигляді почорніння і

відмирання молодих пагонів і пазушних бруньок.

Рослини з ознаками голодування борного мають меншу поверхню листків, послаблену активність фотосинтезу, менший урожай та вміст цукру. При значному розвитку хвороби недобір його становить 50% і більше. В уражених насінників маса насіння менша, ніж у здорових. Коренеплоди, дуже уражені гниллю сухою, часто гинуть.

Голодування борне починає проявлятися в липні, іноді в серпні. Розвиток хвороби посилюється при надмірній вологості навесні і на початку літа, а також при сухій і жаркій погоді в другій половині вегетації.

Запобігти голодуванню борному можна внесенням восени під оранку борно-магнієвих добрив (0,2-0,3 ц/га) разом з органо-мінеральними або борним суперфосфатом (2,5-3 ц/га). Ефективне проведення позакореневого підживлення буряків у липні – серпні сумішшю борної кислоти (0,5 кг/га), хлористого калію (30 кг/га) з фунгіцидом (фундазол – 0,6 кг/га).

2.1.5. Хвороби коренеплодів під час вегетації

Парша звичайна розвивається на будь-якій частині коренеплоду. Уражені ділянки покриті темно-бурою шорсткуватою кіркою, завтовшки 2-3 мм, яка при значному розвитку хвороби засихає і відокремлюється. У глибоких тріщинах, що з'являються, і борозенках розвивається гриб *Fusarium*, який призводить до загнивання коренеплоду.

Тому часто спочатку спостерігається ураження коренеплоду паршею, а потім гниллю фузаріозною. При загниванні хвостової частини тканина легко відпадає, а при витягуванні коренеплоду з ґрунту залишається в ньому.

Парша розвивається переважно в районах з важкими за механічним складом ґрунтами. Вона найчастіше проявляється в червні - липні за підвищеної температури, вологості й щільності ґрунту. Такі умови сприяють, з одного боку, значному розвитку актиноміцетів, з другого - ослабленню поверхневих тканин буряків при погіршенні аерації.

Заходи захисту. Дотримання чергування культур у сівозміні, забезпечення рослин достатньою кількістю поживних елементів, у тому числі й мікроелементів, своєчасний догляд за посівами, підтримання ґрунту в розпушеному стані, запобігання зайвому його ущільненню.

Парша пояскова уражує коренеплоди в області шийки. Уражені ділянки хвилясті, вдавнені в тканину. Найчастіше хворіють рослини, що були уражені коренеїдом.

Проявляється на важких за механічним складом ґрунтах та при їх запливанні після значних опадів. На полі поширюється вогнищами, найчастіше в понижених місцях і блюдцях, де застоюються дощові або поливні води.

Заходи захисту. Попередження ураження коренеїдом і пошкодження ґрунтовими шкідниками, своєчасне глибоке розпушення ґрунту, запобігання застоюванню дощових вод – дренажування ділянок з високим рівнем підґрунтових вод.

Гниль фузаріозна проявляється під час вегетації фабричних буряків і

насінників. Загнивання найчастіше починається всередині коренеплоду з побуріння і відмирання судинно-волокнистих пучків. Поступово тканини між ураженою провідною системою розшаровуються і утворюються порожнини, де розвивається збудник хвороби – гриб фузаріум. Потім загнивання поширюється на весь коренеплід.

Хвороба дуже уражує коренеплоди при значному висушуванні й перезволоженні ґрунту. За таких умов кореневі волоски загнивають і відмирають, що дає можливість збуднику з ґрунту проникати по судинних пучках разом з водою в ослаблену рослину.

Розвиток хвороби посилюється і при пошкодженні бокових корінців нематодою, попелицею кореневою та іншими шкідниками. Часто гниль фузаріозна розвивається на коренеплодах, що були уражені коренеїдом.

Заходи захисту. Своєчасне і якісне проведення всіх агротехнічних заходів вирощування фабричних буряків і насінників. Дотримання сівозмін, не сіяти буряки після буряків. На зрошуваних землях – дотримання оптимального режиму зрошення, глибоке розпушення ґрунту після поливів, дренажування та розсолення ґрунтів, попередження пошкодження нематодою та іншими ґрунтовими шкідниками.

Гниль бура. Загнивають коренеплоди, швидко сохнуть листки нижнього ярусу. Ураження починається з хвостової частини коренеплоду. З поверхні його уражені місця дещо вдавлені, на яких утворюються глибокі тріщини, заповнені бурюю павутинною грибницею збудника хвороби - гриба ризоктонії. На розрізі темно-бура уражена тканина різко відмежована від здорової. При значному ураженні весь коренеплід покривається бурюю густою грибницею, яка поширюється і на черешки листків, а іноді стелиться на поверхні вологого ґрунту.

Уражені під час вегетації маточні коренеплоди продовжують гнити і в кагатах, створюючи вогнища гнилі кагатної.

Проявляється хвороба в другій половині вегетації на ділянках, де порушений режим зрошення, а також на безструктурних ґрунтах, у низинах, блюдцях, лощинах при поливі. Розвиток гнилі можливий у господарствах з низькою культурою землеробства, де буряки розміщують після гірших попередників або вирощують беззмінно.

Заходи захисту такі самі, як і проти гнилі фузаріозної.

Гниль червона уражує коренеплоди з хвостової частини або з бокових корінців. Характерною ознакою є утворення на поверхні коренеплоду численних темних червоно-фіолетових крапок і ледь помітної тонкої мережчатої грибниці. Вони оточують коренеплід густим оксамитовим нальотом. Проте загниває тільки поверхнева тканина, що добре видно при поздовжньому розрізі коренеплоду.

Особливо великої шкоди завдає гниль червона маточним коренеплодам, які під час зберігання інтенсивно гниють і є причиною утворення вогнищ кагатної гнилі. Хвороба проявляється в кінці вегетації. Особливо уражує рослини в понижених місцях і блюдцях, де застоюються води.

Заходи захисту. Дотримання сівозмін, вирощування буряків після

культур, що не уражуються гниллю червоною (злакових), боротьба з бур'янами, внесення органо-мінеральних добрив в рекомендованих дозах, своєчасне розпушення ґрунту в міжряддях після поливів і дощів.

Гниль хвостова починає розвиватися з хвоста коренеплоду, потім поширюється до головки. Збудники хвороби – бактерії. При значному ураженні загниває весь коренеплід. Листки рослини хлоротичні, поступово відмирають. Тканина, що загнила, світло-жовта, слизька і піниста, пахне брагою. Уражені рослини дуже відстають у рості.

Найчастіше рослини уражуються при підвищених температурах на ділянках, де застоюються води, при запливанні ґрунту та утворенні кірки після дощів і поливів.

Розвиток хвостової гнилі може посилюватися і при мілкій оранці, внесенні під цукрові буряки надмірної кількості азотних добрив, а також при пошкодженні кореневої системи шкідниками і сільськогосподарськими машинами.

Заходи захисту. Проведення меліоративних заходів, застосування помірних поливів, глибока оранка, своєчасне розпушення ґрунту після дощів і поливів, внесення органо-мінеральних добрив у підвищених дозах, попередження ураження ґрунтовими шкідниками.

Бактеріоз коренеплодів найчастіше зустрічається на зрошуваних землях. Розрізняють: бактеріоз слизовий – гниль мокра, при якій уражені місця коренеплоду стають водянистими, розм'якшеними, тканини, що почали загнивати, на розрізі брудно-білі або світло-бурі; бактеріоз сухий – при якому уражені місця коренеплоду бурі, іноді майже чорні, гнила маса більш-менш суха.

Збудники – різні бактерії і дріжджі, що живуть у ґрунті і проникають у живі тканини коренеплоду через рани.

Оптимальні умови для розвитку бактеріозу – нейтральна і слабколужна реакція ґрунту, висока його вологість, а також підвищена температура під час вегетації.

Заходи захисту. Запобігання пошкодженню коренеплодів під час вегетації ґрунтовими шкідниками та сільськогосподарськими машинами, створення оптимального водного й поживного режимів, вибракування і видалення з поля уражених коренеплодів під час збирання врожаю.

Ризоманія розвивається, в основному, в зрошуваних районах бурякосіяння. Проте, останнім часом поодинокі випадки з'явлення цієї хвороби були відмічені і в інших регіонах. Хворобу викликає вірус некротичного пожовтіння жилок буряків (Beet necrotic yellow vein virus). Переносник вірусу – ґрунтовий гриб *Polymyxa betae* Keskin.

Поширюється він цистосорусами і зооспорами. Вірус ризоманії та його переносник гриб *Polymyxa betae* знаходяться в основному в маленьких бокових корінцях і в стержневому корені.

Хвороба проявляється дуже рано – у фазі розвитку в буряків 2-4 пар листків. Рослини, уражені в ранні фази, часто гинуть або відстають у рості. Змінюється колір листків від світло-зеленого до жовтуватого. Іноді

спостерігаються звужені прямостоячі листки з видовженими черешками.

У другій половині вегетації, особливо після значних опадів або поливів, на листках можна спостерігати побуріння провідних судин і суміжних з ними ділянок з наступним проявом некрозів.

Найхарактернішою ознакою ризоманії є пригнічений ріст коренеплодів – карликовість рослин, значне утворення бокових корінців у вигляді борода («бородатість»). На поперечному розрізі коренеплоду добре помітно буруваті судинні пучки, нижня частина його часто відмирає.

Переносник вірусу гриб *Polymyxa betae* малопатогенний для рослин але пригнічує ріст сходів уражених буряків.

Поширення і розвиток ризоманії залежить насамперед від наявності гриба *Polymyxa betae* і ураження рослин вірусом. Головний фактор розвитку гриба – велика вологість ґрунту (понад 80%). Оптимальна температура для його розвитку – 23-27°C. Активно ризоманія розвивається при лужній реакції середовища. Кисла реакція, навпаки, затримує або припиняє її розвиток.

Хвороба може поширюватись з водою, рослинними рештками, при перевезенні коренеплодів.

Для профілактики в зонах її поширення і в районах можливої появи не можна сіяти буряки після буряків, у структурі сівозміни вони мають становити не більше 20-25% площі.

Позитивні результати щодо обмеження хвороби дає глибока полицева оранка ґрунту з внесенням органо-мінеральних добрив в оптимальних дозах (переважно кислих мінеральних) і боротьба з бур'янами. Не можна допускати надмірного ущільнення ґрунту. Сіяти необхідно в оптимальні строки насінням, обробленим захисно-стимулюючими речовинами, щоб зменшити можливість проникнення гриба *Polymyxa betae* в коріння молоді рослини буряків.

При вирощуванні буряків на зрошуваних інфікованих полях не можна допускати застоювання вод, уникати по можливості дощування. До і після поливів необхідно розпушувати ґрунт.

Хімічних препаратів для боротьби з ризоманією ще немає. У невеликих вогнищах для знищення гриба – переносника вірусу можна використовувати ґрунтові фунгіциди.

В Україні та багатьох зарубіжних бурякосійних країнах проводять велику селекційну роботу з метою виведення гібридів цукрових буряків, стійких проти ризоманії.

Гниль кагатна проявляється у відмиранні і розкладанні тканин коренеплодів. Уражені окремі ділянки та весь коренеплід покриваються білою, сірою, червоною, голубою, чорною або рожевою плісенню, а загнила тканина набуває сіруватого, бурого, іноді майже чорного кольору. Тканина коренеплоду втрачає міцність, легко руйнується при гнилі сухій або ослизнюється при мокрій.

Гниття цукрових буряків у місцях зберігання відбувається під впливом численних мікроорганізмів – грибів і бактерій.

Загниванню сприяють пошкодження рослин шкідниками та ураження хворобами; порушення водною і поживного режимів, зменшення стійкості

коренеплодів під час зберігання внаслідок в'янення, механічного пошкодження та підморожування; несприятливі для зберігання умови, особливо висока чи низька температура та відносна вологість повітря тощо.

Коренеплоди з необрізаною головою уражуються кагатною гниллю в 3-4 рази менше, ніж із зрізаною на низькому рівні. Тому для тривалого зберігання рекомендують головки не зрізувати (високий зріз).

Проти гнилі кагатної розроблена така система заходів: створення і впровадження у виробництво сортів та гібридів цукрових буряків, стійких проти хвороби; сівба цукрових буряків після кращих попередників (озимої пшениці – по чорному чи зайнятому пару, після гороху, багаторічних трав); внесення науково обґрунтованих норм органо-мінеральних добрив, своєчасний захист посівів від шкідників та хвороб; захист коренеплодів під час збирання, перевезення, кагатування та тривалого заводського зберігання від механічних пошкоджень, підв'ялювання і підморожування; постійний догляд за коренеплодами в кагатах на цукрових заводах, створення в кагатах оптимальних умов (температура плюс 1-3 °С, відносна вологість 90-95%).

Хімічні заходи захисту цукрових буряків, необхідність яких зумовлюється загрозою масового розповсюдження хвороб, визначаються на основі запасів інфекції в попередні роки, сприятливих температурних умов та режиму вологості для розвитку і розповсюдження їх та попереднього обстеження полів (табл. 30).

30. Обґрунтування необхідності застосування фунгіцидів

Основні хвороби	Критерії обґрунтування
Церкоспороз	Розвиток хвороби в попередні роки досягав 30% і більше. На листках у 2-3% рослин у фазі більше 15 листків з'явилися поодинокі плями хвороби. Сприятливі для розвитку хвороби умови: в кінці червня-липня температура вдень 20°C, відносна вологість повітря вище 70%. На столових буряках в першу чергу спостерігається розвиток хвороби.
Борошниста роса	Розвиток хвороби в попередні роки складав до 20%. В липні-серпні на листках з'явилися поодинокі плями хвороби, спостерігається наростання захворювання. Сприятлива погода – середня температура повітря 20°C і вище, відносна вологість вдень нижча 60%, вночі – 90%, опади не більше одного разу в декаду і нижчі норми. Хворобою уражені насінники буряків, кормові буряки і берізка польова.
Пероноспороз	У минулому році 5% і більше рослин були уражені хворобою. Наявність в травні-червні вогнищ хвороби на насінниках та сприятлива погода – середня температура повітря 13 ⁰ -19 ⁰ С, опади чи поливи, відносна вологість повітря вище 70%.
Іржа	В попередньому році 5% рослин були уражені хворобою. Наявність вогнищ хвороби на насінниках чи самосіві, поява її на листках буряків.
Вірусна жовтяниця і мозаїка	Перші крайові обприскування (48-60 м шириною) при появі попелиці на 1% рослин по краю поля. Суцільні обприскування – при заселенні поодинокими колоніями попелиці більше 1% рослин.

З урахуванням періодів активної шкодочинності хвороб по фазах розвитку цукрових буряків розробляється програма застосування фунгіцидів, в якій вказуються препарати, що рекомендуються для боротьби з окремими хворобами чи їх комплексом, дози витрат (табл. 31) та термін токсичної дії (табл. 32).

31. Застосування фунгіцидів

Основні хвороби	Рекомендовані фунгіциди	Норма витрати, кг, л/га	Спосіб та орієнтовні строки внесення
Церкоспороз	Альто 400, 40% к.е. Дерозал, 50% к.е . Імпакт, 12% к.е. Імпакт, 25% к.е. Ріас, 30% к.е. Рекс, 42,7% к.е. Скор, 25% к.е. Топсин М, 70% з.п. Хлорокис міді, 90% з.п. Фундазол, 50% з.п.	0,2 0,3-0,4 1,0 0,3 0,4 0,4-0,6 3,2-4,0 0,6-0,8 3,2-4,0 0,6-0,8	Обприскування (300 л/га при наземному і 100 л/га при авіаобприскуванні) вегетуючих рослин при перших ознаках хвороби (2-3 декади липня)
Борошниста роса	Альто 400, 40% к.е. Байлетон, 25% з.п. Байлетон, 5% з.п. Бенлат, 59% з.п. Імпакт, 12,5% к.е. Імпакт, 25% с.к. Рекс, 49,7% к.е. Скор, 25% к.е. Топсин М, 70% з.п.) Фундазол, 50% з.п.	0,2 0,6 3,0 0,6-0,8 1,0 0,25 0,4-0,6 0,4 0,6-0,8 0,6-0,8	Обприскування (300 л/га при наземному і 100 л/га при авіаобприскуванні) вегетуючих рослин при перших ознаках хвороби
Пероноспороз	Акробат МЦ, 69% з.п. Рідоміл, 25% з.п.	2,0 1,0	Обприскування (200 л/га при наземному і 50 л/га при авіаобприскуванні) вегетуючих рослин у фазі вилочки, 1 пари справжніх листків
Іржа	Альто 400, 40% к.е. Байлетон, 25% з.п. Байлетон, 5% з.п. Скор, 25% к.е.	0,2 0,6 3,0 0,4	Обприскування (300 л/га При наземному і 100 л/га при авіаобприскуванні) вегетуючих рослин у кінці липня – на початку серпня

*) Експериментальна реєстрація

32. Регламенти застосування фунгіцидів

Препарат	Тривалість токсичної дії, днів	Строк останньої обробки до збирання врожаю, днів	Строки виходу людей після обробки поля для робіт, днів	
			механізованих	ручних
Альто 400, 40% к.е.	-	30	3	-
Акробат МЦ, 69% к.е.	-	50	3	7
Байлетон, 25% з.п.	-	50	3	7
Байлетон, 5% з.п.	-	20	3	7
Бенлат, 50%	20	20	4	10
Дерозал, 50% к.е.	-	20	4	10
Імпакт, 12,5% к.е.	-	30	3	-
Імпакт, 25% к.е.	-	30	3	-
Ріас, 30% к.е.	-	20	3	7
Рідоміл, 25% к.е.	14	20	3	7
Скор, 25% к.е.	-	20	3	7
Топсин, 70% з.п.	-	20	3	7
Хлорокис міді, 90% з.п.	8-10	20	1	3
Фундазол, 50% з.п.	20	20	4	10
Рекс, 49,7% к.е.	-	20	3	7

Для попередження захворювання сходів коренеїдом, який може проявлятися в усіх зонах бурякосіяння, все насіння для сівби обробляється захисно-стимулюючими речовинами, до складу яких входить фунгіцид.

У боротьбі з хворобами листків ефективніші системні препарати, термін токсичної дії яких у два рази довший в порівнянні з контактними (20-25 днів). З метою попередження стійкості збудників церкоспорозу і борошнистої роси необхідно застосовувати і препарати різної хімічної природи.

2.2. Методи обліку хвороб

Для своєчасного застосування заходів захисту фабричних цукрових буряків і насінників від хвороб протягом вегетації спостерігають за їх появою і розвитком.

Це роблять на ділянках, де можна чекати найранішої появи хвороб. Так, коренеїд сходів насамперед, розвивається на важких за механічним складом ґрунтах при їх запливанні й утворенні ґрунтової кірки після значних опадів або при повторній сівбі буряків на одному полі.

Для виявлення пероноспорозу (табл. 33), іржі, мозаїки та вірусної жовтяниці спостерігають насамперед за висадковими і безвисадковими насінниками з коренеплодів, уражених цими хворобами в минулому році, а також на ділянках буряків, розміщених біля насінників.

Церкоспороз найраніше можна виявити па посівах буряків після буряків або поряд з минулорічними бурячищами.

В результаті спостережень і обліків одержують дані про поширення хвороб та інтенсивність їх розвитку.

Поширення хвороби визначають за кількістю уражених рослин у загальній кількості облікових за формулою:

$$P = \frac{n}{N} \times 100, \quad (1)$$

де P – поширеність хвороби, %; n – кількість уражених рослин у пробі; N – загальна кількість облікових рослин.

33. Облік пероноспорозу за п'ятибальною шкалою

Бал	Буряки першого року	Насінники
0	Неуражені рослини	Неуражені рослини
1	Уражені (живі або відмерлі) поодинокі центральні листки розетки, кількість яких не перевищує 25% всіх листків ярусу, або спостерігається захворювання у вигляді плям на окремих листках	Уражені центральні листки розетки або окремі квітконосні пагони, уражена поверхня не перевищує 10% наземної маси
2	Уражено 25-50% листків верхнього ярусу розетки	Уражено до 50% центральних листків верхнього ярусу розетки, або 50% квітконосних пагонів, уражена площа досягає 10-25% усієї наземної маси
3	Уражені всі листки верхнього ярусу розетки	Уражені всі листки верхнього ярусу розетки або квітконосні органи, уражена площа досягає близько 50% наземної маси
4	Уражені всі листки верхнього і частина або більшість середнього ярусу листків розетки	Уражені всі листки верхнього ярусу розетки або всі квітконосні пагони; уражена площа становить понад 50% наземної маси рослини

Ступінь розвитку хвороби визначають за площею ураженої поверхні органів, покритих плямами, нальотом, або за інтенсивністю прояву інших симптомів. Ступінь розвитку хвороби визначають у балах чи відсотках за формулою:

$$r = \frac{\sum n \times b}{N}, \quad (2)$$

де r – ступінь розвитку хвороб, %, бал; $\sum n \times b$ – сума добутків кількості уражених рослин (n) на бал (процент) ураження (b); N – загальна кількість рослин.

Інтенсивність розвитку хвороби в господарствах визначають за формулою:

$$R = \frac{r \times 100}{c}, \quad (3)$$

де R – інтенсивність розвитку хвороби, %; r – середньозважений ступінь розвитку хвороби, балів; c – найбільший бал шкали обліку.

Оптимальну кількість проб і рослин, а також шкалу обліку наведено окремо для кожної хвороби.

Коренеїд. Ступінь ураження сходів визначають за поширеністю, інтенсивністю розвитку та зрідженістю сходів від хвороби. Облік коренеїда проводять у фазі добре розвинутої вилички – першої пари справжніх листків. Для цього поле умовно ділять на три приблизно рівні частини за довжиною рядків і на кожній відбирають по 200 рослин, викопуючи їх маленькою дерев'яною лопаткою або ножом, так щоб не пошкодити корінці.

На крайових смугах (8-10 м) проб не відбирають.

З рослин струшують землю і складають у поліетиленові або паперові мішечки, оберігаючи проростки від висихання.

Стежать, щоб разом із землею не висипались маленькі проростки або ті, що загинули від коренеїда, що особливо потрібні під час обліку. На вкладеній у мішечок етикетці вказують номер поля, проби і дату обліку. Аналізують рослини в день відбору проб. Перед аналізом кожен з них окремо промивають водою на ситі (діаметр отворів не більше 3 мм).

Ступінь ураження визначають за шкалою: 0 – неуразені рослини; 25% – слабе ураження, поява бурих смужок на корінці та підсім'ядольному коліні без утворення перетяжки; 50 – середнє ураження, побуріння помітніше і охоплює 1/2 довжини корінця з усіх боків, починається утворення перетяжки; 75% – значне ураження, перетяжка добре помітна і охоплює більше половини проростка, на місці перетяжки тканина темно-бура, іноді майже чорна; 100% – проростки загинули.

Під час аналізу підраховують кількість (у процентах) уражених проростків і середньозважений ступінь розвитку хвороби за вищенаведеними формулами. Проаналізовані рослини зважують і визначають масу 100 проростків за формулою:

$$M = \frac{m \times 100}{N},$$

де M – маса 100 проростків, г; m -- маса проростків у пробі, г; N – кількість проростків у пробі.

Одночасно з відбором проб підраховують густоту сходів, що дає можливість визначити кількість проростків, які загинули від коренеїда до виходу на поверхню ґрунту, а також під час сходів до формування густоти посіву. Для цього підраховують кількість всіх рослин (без видалення їх на відрізках завдовжки 1 м) не менше як у 20 рівновіддалених місцях. Суму всіх облікових рослин ділять на кількість відрізків і визначають середню кількість сходів на 1 м рядка.

Церкоспороз. Облік хвороби починають при появі на буряках або насінниках перших церкоспорових плям. Для цього проходять по діагоналі поля і уважно оглядають 50 рослин (по 25 у двох суміжних рядках) в п'яти місцях, розміщених на рівній віддалі. На насінниках обліковують по 25 кущів підряд в одному рядку в п'яти рівновіддалених місцях.

Ступінь ураження рослин визначають за п'ятибальною шкалою: 0 – на листках плям немає; 1 – плями розкидані й займають не більше 25% площі листка; 2 – плями місцями зливаються і займають від 26 до 50% поверхні листка; 3 – плями і відмерлі ділянки займають від 51 до 75% поверхні листка; 4 – листок загинув, неуражені ділянки займають не більше 25% листка.

Результати обліку визначають за трьома показниками: відсотком уражених рослин, середнім балом ураження і процентом розвитку хвороби за формулами 1, 2, 3.

Борошниста роса. Розвиток хвороби обліковують спочатку на насінниках (у кінці червня – на початку липня), а потім на буряках 1 року життя (серпень). Облік проводять так само, як і церкоспороzu – на 50 рослинах буряків і 25 кущах насінників у п'яти рівновіддалених рядках по діагоналі поля.

Хворобу визначають за п'ятибальною шкалою: 0 – неуражені рослини; 1 – уражені окремі листки, не більше 25% площі всіх листків; 2 – уражено від 26 до 50% площі листової поверхні; 3 – уражено від 51 до 75% загальної площі листової поверхні; 4 – уражено понад 75% загальної площі листків, які покриті густим борошnistим нальотом.

Під час обліку визначають кількість уражених рослин (у відсотках) і ступінь ураження (в балах) та інтенсивність (у відсотках) за формулами 1, 2 і 3.

Пероноспороз. Облік починають у травні та насінниках і буряках першого року, а під час поширення хвороби (кінець червня – липень) проводять масове обстеження полів буряків і насінників.

Для визначення кількості рослин, уражених пероноспорозом, по діагоналі поля оглядають 10 проб по 50 рослин буряків або 25 кущів насінників, розміщених підряд у рядку на однаковій віддалі, і обліковують за шкалою (див. табл. 33).

Іржа. На насінниках хворобу починають визначати в травні для виявлення перших вогнищ, на посівах фабричних буряків під час її поширення

(червень – липень) та в кінці вегетації, щоб знати можливі запаси інфекції. Методика обліку така сама, як і церкоспорозу.

Обліковують хворобу за п'ятибальною шкалою:

0 – рослини неуражені; 1 – пустули у вигляді червоно-бурих подушечок, що рідко зустрічаються на окремих листках; 2 – пустули негусто вкривають більшість листків або ж окремі з них; 3 – хвороба охоплює всю рослину, майже половина всіх листків густо покрита пустулами, відмирають окремі ділянки листків; 4 – пустули густо покривають більшість листків, спостерігається їх відмирання.

За даними обліку визначають поширеність хвороби (%), ступінь ураження (балів) та інтенсивність розвитку (%) за формулами 1, 2, 3.

Жовтуха вірусна. Облік починають при появі хвороби на стаціонарних ділянках, а в господарствах – під час масового ураження буряків. Методика обліку така сама, як і грибних хвороб, але оглядають листки верхнього, нижнього і середнього ярусів.

Ступінь ураження рослин визначають за п'ятибальною шкалою: 0 – неуражені рослини; 1 – кількість листків нижнього ярусу, що пожовтіли, не перевищує 20% усіх листків рослини; 2 – ознаки хвороби на більшій кількості листків нижнього ярусу і частині середнього, кількість уражених листків близько 50%, спостерігається відмирання їх тканин; 3 – пожовтіли всі листки нижнього і більша кількість середнього ярусу, відмерлих листків не більше 20%; з ознаками жовтухи – близько 75%; 4 – уражені всі листки середнього і нижнього ярусів, а також деякі верхнього, зеленими залишаються лише молоді центральні листки розетки, кількість відмерлих – 50% усіх листків розетки.

Мозаїка помітніша на молодих листках, тому при обліку насамперед звертають увагу на листки верхнього і середнього ярусів.

Шкала обліку така: 0 – неуражені рослини; 1 – уражено не більше 25% листків верхнього ярусу; 2 – уражено 50% листків верхнього ярусу розетки буряків і насінників; 3 – уражено 75% листків верхнього ярусу; 4 – уражені всі листки верхнього і частина середнього ярусів.

Хвороби коренеплодів під час вегетації (парша звичайна, гнилі фузаріозна, бура, червона, хвостова, бактеріальна та ін.). Облік проводять у другій половині вегетації за кількістю зів'ялих рослин у місцях прояву хвороби або під час збирання врожаю по зібраних коренеплодах. Якщо загнивання спостерігається окремими вогнищами, визначають їх площу і підраховують процент уражених коренеплодів у вогнищах.

При розсіяному захворюванні визначають його поширення, оглядають по діагоналі поля 10 проб по 50 рослин у кожній. Кількість уражених коренеплодів при збиранні визначають, оглядаючи 400 коренеплодів – 20 у 20 місцях зібраних буряків (у валку, польовому кагаті).

Ступінь ураження коренеплодів визначають за п'ятибальною шкалою: 0 – неуражені; 1 – уражена тканина становить до 15% коренеплоду; 2 – уражено від 15 до 30% тканини; 3 – уражено від 30 до 50% тканини; 4 – уражено понад 50% тканини коренеплоду, загибель рослин.

3. БОРОТЬБА З БУР'ЯНАМИ В ПОСІВАХ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

3.1. Вплив бур'янів на продуктивність цукрових буряків. Системи захисту посівів

Рослини цукрових буряків в силу своїх морфологічних особливостей не здатні самі ефективно протистояти бур'янам. Стебло у цукрових буряків на першому році життя вкорочене – у вигляді розетки, тому листки його не можуть бути на початку вегетації винесені над листками високостебельних бур'янів. Ширококорядні посіви швидко заростають бур'янами, адже цукрові буряки лише через 40-50 днів вегетації після появи сходів за нормальних умов (без бур'янів) здатні ефективно затінювати поверхню ґрунту. При відсутності боротьби з бур'янами, останні здатні до вказаного терміну не лише обігнати культурні рослини за висотою і їх затінити, але і значно знизити продуктивність посівів. Багаторічні дослідження показують, що при змішаному типі забур'янення на одиницю накопиченої маси бур'янів коефіцієнт зниження врожайності коренеплодів становить від 1,2 до 3,2.

Величина зниження урожайності цукрових буряків істотно залежить від періоду спільної вегетації в посівах, від видового складу бур'янів. Особливо високим рівнем шкодочинності відзначаються багаторічні види бур'янів (осоти, пирій повзучий, берізка польова) і однорічні дводольні бур'яни: види лободи, щириць, гірчаків і багатьох інших. Важливим фактором шкодочинності бур'янів є їх конкуренція за енергетичне (світлове) живлення, воду, мінеральні речовини та ін.

За 80 днів спільної вегетації комплекс бур'янів поглинає з ґрунту такий обсяг найбільш доступних форм макроелементів (N, P₂O₅, K₂O), якого достатньо для формування врожаю коренеплодів в 45-55 т/га з відповідною надземною масою. Дослідженнями встановлено, що при змішаному типі забур'янення допустима маса бур'янів на посівах у другій половині вегетації не повинна перевищувати **100-200 г/м²**. При такому рівні забур'янення зниження продуктивності посівів цукрових буряків становить не більше 3-5% врожаю коренеплодів, тобто буде мало відчутним.

На забур'яненість посівів впливає багато **факторів**: *величина потенційної засміченості полів, ротація культур в сівозміні, способи основного обробітку ґрунту під попередники і цукрові буряки, структура видів самих бур'янів*. Для кожної ґрунтово-кліматичної зони найбільш ефективними є різні агротехнічні прийоми обробітку ґрунту. В цілому агротехніка – фундамент отримання високих урожаїв сільськогосподарських культур і, зокрема, цукрових буряків.

Для забезпечення необхідного рівня чистоти посівів від бур'янів потрібно використовувати *систему агротехнічних і хімічних прийомів боротьби з бур'янами* в усіх полях протягом ротації сівозміни. Одним, навіть високоефективним заходом знищення бур'янів на посівах цукрових буряків це зробити складно, дорого, а часто і неможливо.

Важливим інструментом у боротьбі з бур'янами є гербіциди. Застосування їх не терпить шаблону і одночасно вимагає чіткого дотримання певних регламентів. Лише творче, високопрофесійне, з урахуванням конкретної ситуації на полі,

використання гербіцидів та їх комбінацій дає можливість ефективно контролювати бур'яни. Серйозну проблему становлять на полях багаторічні види бур'янів, які необхідно знищувати в посівах попередників цукрових буряків, або після їх збирання. По стерні, або після луцення, коли рослини багаторічників відростають, можна використати проти них гербіциди суцільної дії. Головне при цьому – необхідно знищити підземні частини рослин бур'янів, а не тільки розетки листків чи надземні стебла. Проти пірію повзучого (фаза 4-6 листків) досить провести обприскування гербіцидом Раундап (3 л/га), проти різних видів осотів – 4-5 л/га Раундапу або його аналогів (фази розвиненої розетки – початок формування генеративного пагона). Якщо поля забур'янені лише осотами та дводольними однорічними видами, то можна використати і 2,4Д-амінну сіль (2,5 л/га).

Очищення полів від багаторічних видів бур'янів – захід досить дорогий, але його достатньо якісно провести один-два рази на ротацію і не мати негативної дії багаторічників на посівах усіх культур сівозміни, а не лише на посівах цукрових буряків.

Головну проблему на цукрових буряках, як і на інших просапних культурах, становлять однорічні бур'яни, особливо дводольні. Ці бур'яни відзначаються великою видовою різноманітністю, належать до різних ботанічних родин і мають значні запаси насіння в ґрунті. В орному шарі (0-30 см) запаси їх насіння досягають 2,0-2,5 млрд. шт./га і більше. Для очищення орного шару ґрунту від такого потенційного засмічення необхідно кілька ротацій сівозмін вирощувати усі культури з високим рівнем культури землеробства і не допускати надходження нових порцій насіння бур'янів у ґрунт, систематично знищуючи сходи бур'янів у посівах. За труднощів, які є сьогодні в землеробстві, це зробити дуже складно. Тому для отримання високих урожаїв доводиться щорічно вкладати в проведення боротьби з бур'янами значні кошти.

Економія на боротьбі з бур'янами призводить до великих перевитрат коштів на добрива, техніку, які не можуть бути використані раціонально і не окуповуються. Вартість неотриманої через присутність на посівах бур'янів сільськогосподарської продукції багаторазово перевищує отриману «економію». Для наступного очищення полів від бур'янів у посівах інших культур ротації сівозміни доведеться витратити додатково значні кошти і засоби. Дешевше і вигідніше не допустити засмічення орного шару ґрунту насінням бур'янів, ніж протягом багатьох років витрачати кошти і зусилля для їх знищення на полях.

Для застосування надійного захисту від бур'янів, як і інших шкідливих організмів, бажано створювати на полях високий рівень потенційної родючості. Лише в такому випадку значні затрати на захист багаторазово скуповуються вагомою прибавкою врожаю. На полях з низькою родючістю застосовувати ефективну і надійну систему захисту недоцільно. Затрати на впровадження такої системи в цілому не окуповуються. ***Вирощування цукрових буряків з рівнем урожайності коренеплодів менше 30 т/га є нерентабельним.*** Надійна система захисту від бур'янів – важлива частина інтенсивної технології вирощування цукрових буряків, і без застосування усього передбаченого технологією комплексу заходів не буде давати повної економічної віддачі.

Вибір системи захисту посівів цукрових буряків залежить від ряду факторів.

Це, перш за все, рівень потенційного засмічення ґрунту на полях, технічна озброєність господарства, рівень кваліфікації фахівців і механізаторів, фінансові можливості господарства, особливості ґрунтово-кліматичної зони.

На сьогодні виробництву можна рекомендувати дві основні системи захисту посівів цукрових буряків від бур'янів: *комбіновану і посходову*.

Комбіновану систему захисту від бур'янів доцільно застосовувати на полях з високим рівнем потенційної засміченості орного шару, а також у господарствах з недостатнім рівнем технічного забезпечення (особливо тракторами і обприскувачами), в зонах достатнього і нестійкого зволоження. Комбінована система передбачає обов'язкове внесення в ґрунт гербіцидів, що діють у вологому ґрунті через кореневу систему, і наступних обприскувань (два або три рази) сходів цукрових буряків. Застосування ґрунтових препаратів знижує напруження в проведенні захисних заходів при появі сходів цукрових буряків, але не може замінити посходових гербіцидів. Така система є більш дорогою, порівняно з посходовою, але на дуже забур'янених полях сьогодні немає іншого ефективного способу отримати високий врожай коренеплодів.

Посходова система захисту від бур'янів доцільна на полях з низьким і середнім рівнем потенційного засмічення орного шару в господарствах з високим рівнем землеробства при високому технічному забезпеченні (обприскувачів повинно бути стільки, щоб обробляти всі площі цукрових буряків не більше ніж за 3 дні), наявності в господарстві висококваліфікованих фахівців і гербіцидів в необхідному асортименті і кількості. Посходова система вимагає високої технологічної дисципліни, своєчасності і якості проведення захисних заходів з урахуванням видового складу бур'янів, фаз розвитку рослин, особливостей дії препаратів, особливостей погоди.

Посходова система є найбільш сучасна і перспективна і може бути використана в усіх ґрунтово-кліматичних зонах бурякосіяння.

Повний перехід на застосування лише посходової системи стримується високим рівнем потенційної засміченості полів і недостатньою технічною озброєністю господарств сьогодні. Вона передбачає, з урахуванням динаміки появи сходів бур'янів, проведення трьох і навіть чотирьох обприскувань гербіцидними комбінаціями, які забезпечують необхідний рівень чистоти посівів цукрових буряків.

Обов'язковим компонентом комбінованої системи захисту посівів цукрових буряків від бур'янів є застосування ґрунтових гербіцидів.

3.2. Особливості застосування ґрунтових та післясходових гербіцидів

При використанні ґрунтових гербіцидів необхідно враховувати видовий склад, структуру і кількість насіння однорічних видів бур'янів у ґрунті, величину рН, механічний склад ґрунту, вміст гумусу, рівень зволоження верхнього шару ґрунту у весняний період, спектр дії препаратів. Найбільш складно контролювати комплекс дводольних видів бур'янів, тому основну увагу при виборі ґрунтових гербіцидів необхідно приділяти протидводольним препаратам. В зоні достатнього зволоження найбільш доцільно вносити у ґрунт Голтікс і Пірамін

Турбо. В зоні нестійкого зволоження можна використати вищезгадані препарати чи Гексилур. Застосування цих препаратів у зоні недостатнього зволоження недоцільне через дефіцит вологи у верхньому шарі ґрунту на полях весною і на початку літа. В цій зоні можливе внесення з ґрунтових препаратів лише Ептаму чи Роніту, які проявляють біологічну активність навіть при недостатньому зволоженні верхнього шару ґрунту. Дія Ептаму на рослини цукрових буряків дуже «жорстка», тому вимагає точного і правильного вибору норм внесення. При вмісті гумусу в ґрунті більше 3,0%, норма внесення Ептаму до сівби цукрових буряків становить 3,0 л/га. Якщо Ептам вносити в ґрунт до появи сходів цукрових буряків, то норма – 4,0 л/га. Внесення Ептаму чи Роніту вимагає негайного загортання робочої рідини в ґрунт боронами.

Істотне значення має час внесення ґрунтових гербіцидів в ґрунт. Якщо весна холодна і затяжна, то ґрунтові препарати краще вносити до появи сходів, тоді активне проростання насіння бур'янів співпадатиме з періодом активної дії препаратів. При допосівному внесенні гербіцидів період їх найбільшої активності буде тоді, коли в холодному ґрунті сходів бур'янів мало, а пізніше, коли почнеться масове їх проростання, гербіциди будуть вже мати недостатній захисний ефект через мікробіологічну деструкцію.

В умовах пізньої і дружної весни, коли температури стрімко нарастають і верхній шар ґрунту швидко втрачає вологу, більш раціональним буде допосівне внесення гербіцидів у ґрунт. Препарати в такому випадку попадають у більш зволожений верхній шар ґрунту і тому біологічно активні. Масове проростання бур'янів за таких погодних умов починається дружно в період високої активності гербіцидів. При досходовому внесенні гербіциди попадають у більш сухий ґрунт і не дають необхідного ефекту.

У зоні достатнього зволоження заробку ґрунтових гербіцидів у ґрунт можна не проводити. В зоні нестійкого зволоження в суху весну заробка гербіцидів у ґрунт бажана, якщо ж весна дощова, то цей прийом необов'язковий. У зоні недостатнього зволоження загортання ґрунтових препаратів обов'язкове, оскільки воно підвищує ефективність гербіцидів на 15-30%.

Більшість ґрунтових гербіцидів при наявності вологи в ґрунті здатні ефективно стримувати появу сходів бур'янів на 3-4 тижні з часу їх внесення. Далі їх захисний ефект значно знижується, хоча і ще частково проявляється досить довго. В результаті зниження рівня захисного ефекту дії ґрунтових гербіцидів вже в другій половині травня на посівах цукрових буряків з'являються сходи бур'янів.

Більшість видів бур'янів, особливо дводольних, мають розтягнутий період проростання насіння, тому повністю проконтролювати їх появу ґрунтовими гербіцидами дуже складно або неможливо. Для успішного очищення посівів цукрових буряків від бур'янів дію ґрунтових гербіцидів посилюють посходовими препаратами. Дводольні види бур'янів необхідно обробляти гербіцидами у фазі сім'ядолі, коли бур'яни найбільш чутливі до їх дії. При виборі гербіцидних композицій необхідно враховувати особливості бур'янів і структуру забур'янення посівів. Вони можуть істотно відрізнитись не лише за зонами, а й за роками, окремими полями. Практично одночасно з появою цукрових буряків на посівах з'являються сходи лободи білої, лободи гібридної, лободи багатонасінної, гірчака

березковидного, гірчака розлогого, редьки дикої, гірчиці польової. Одночасно, або на 7-15 днів пізніше масово проростають пізні ярі види: щирія звичайна, щирія жминдовидна, щирія біла, куряче просо, паслін чорний, мишій сизий та інші. Для правильного вибору гербіцидів необхідно враховувати чутливість сходів бур'янів різних видів до дії конкретних препаратів, особливості фазової стійкості рослин, можливості взаємного доповнення спектрів дії гербіцидів в комбінаціях.

Норми внесення гербіцидів при першому обприскуванні сходів мінімальні. Застосовують найбільш селективні і «м'які» до рослин цукрових буряків препарати: Голтікс, Пірамін Турбо, Карібу, Бетанал АМ, Бетанал Прогрес ОФ та інші. Як відомо, Бетанал Прогрес ОФ є заводською композицією, що містить в собі три діючі речовини: фенмедіфам, десмедіфам і етофумезат та рослинну олію, що дає можливість успішно контролювати широкий спектр видів бур'янів на посівах. Разом з тим для успішного знищення масових сходів гірчаків (шорсткого, розлогого, почечуйного) його дію бажано посилити Голтіксом, Карібу, або іншими гербіцидами.

Не можна проводити обприскування посівів сильно пошкоджених шкідниками, або після заморозків. Обприскування посівів цукрових буряків гербіцидами, коли рослини перебувають в стресовому стані, може призвести до їх загибелі. У такому випадку обробіток посівів гербіцидами переносять на більш пізній час, коли рослини культури вийдуть із стресового стану. Звичайно, при цьому буде часткове зниження ефективності препаратів, яке не вдасться повністю компенсувати збільшенням норм внесення гербіцидів через наростання фазової резистентності рослин бур'янів на посівах. Оскільки поява сходів бур'янів на посівах відбувається протягом тривалого (30-45 днів і більше) періоду, то одне обприскування сходів не забезпечує чистоту посівів. Враховуючи особливості динаміки сходів бур'янів на посівах, для забезпечення необхідного рівня захисту від них необхідно проводити від двох (в комбінованій системі захисту з використанням дії ґрунтових препаратів) до трьох-чотирьох послідовних обприскувань (в посходовій системі захисту) гербіцидами по вегетації. Орієнтовні норми внесення гербіцидів наведені в таблиці 34.

Повторне обприскування проводять при появі нової хвилі сходів бур'янів, що проводиться через 6-8 днів після першого обприскування. На переважній більшості посівів цукрових буряків забур'янення має змішаний характер. Застосування однієї діючої речовини не здатне контролювати увесь спектр сходів бур'янів. Гербіцид Карібу добре знищує сходи щиріць, гірчаків, жабріїв, талабану польового, але не діє на всі види лободи.

Голтікс добре діє на більшість дводольних видів бур'янів, але не знищує гірчака березковидного. Тому, підбираючи гербіцидні комбінації (в їх основі обов'язковим компонентом є одна із форм бетаналів), необхідно враховувати особливості дії кожного препарату. При наявності масових сходів якогось одного виду бур'яну, бажано щоб в гербіцидній комбінації даний вид контролювали хоча б дві діючі речовини.

34. Орієнтовні норми застосування гербіцидів, л/га по препарату

Гербіциди	В ґрунт		По сходах		
	до сівби	до появи сходів	1 обприскування	2 обприскування	3 обприскування
Бетанал Прогрес ОФ-27%	-	-	0,5-1,0	1,0	1,0
Бетанал Прогрес АМ-18%	-	-	1,0-1,5	1,5-2,0	1,5-2,5
Бетанал АМ-16%			1,0-2,0	1,5-2,5	2,0-3,0
Беногол	-	-	1,0-2,0	2,0-3,0	2,0-3,0
Бурефен Новий (Бурефен ФД-11)	-	-	1,0-2,0	1,5-2,5	2,0-3,0
Гексилур-80%	1,0-1,2	0,5-0,8	-	-	-
Голтікс-70%	-	2,0-3,0	1,0-2,0	1,5-2,0	2,0-2,5
Дуал-96%	-	2,0-2,5	-	-	-
Елтам-72%	3,0	3,0-4,0	-	-	-
Зеллек Супер-12,5%	-	-	-	0,5	0,5
Зеллек Супер-12,5% проти багаторічних видів злаків				1,0	1,0
Карібу-50%	-	-	0,03	0,03	-
Лонтрел-300	-	-	-	0,30	0,30
Лонтрел Гранд	-	-	-	0,12	0,12
Пантера-40	-	-	-	1,0	1,0
Пантера-40 проти багаторічних злаків				1,7-2,3	1,7-2,3
Матрикс-16%	-	-	1,0-2,0	1,5-2,5	2,0-3,0
Пірамін Турбо-52%	2,0-3,0	2,0-3,3	1,0-2,2	1,5-2,0	2,0-3,0
Поаст-20%	-	-	-	1,0-3,0	1,0-3,0
Регіо	-	-	1,0-2,0	1,5-2,0	2,0-3,0
Симбетан Дуо-16%	-	-	1,0-2,0	1,5-2,5	2,0-3,0
Тарга Супер-5%	-	-	-	1,0-1,5	1,0-1,5
Тарга Супер-5% проти багаторічних злаків				2,0-2,5	2,0-2,5
Фронт'єр-90%	1,4-1,7	1,4-1,7	-	-	-
Фуроре Супер-7,5%	-	-	-	0,8-2,0	0,8-2,0
Фюзілад Супер-12,5%	-	-	-	1,0-1,5	1,0-1,5
Фюзілад Супер-12,5% проти багаторічних злаків				2,0-3,0	2,0-3,0
Центуріон-25,4%	-	-	-	0,2-0,4	0,2-0,4
Центуріон-25,4% проти багаторічних злаків				0,6-0,8	0,6-0,8

Примітка. Норми внесення орієнтовні. Вони повинні бути уточнені в конкретних умовах поля перед проведенням обприскування. В жарку погоду норми можуть бути знижені на 10-30%.

Наприклад, масові сходи щириць, гірчаків, жабріїв і пасльону можна контролювати такими композиціями: Бетанал Прогрес ОФ + Голтікс (1+1 кг/га), Бетанал Прогрес ОФ + Карібу + Тренд (прилипач) (0,7+0,03+0,2 л/га), Матрикс (Бетанал АМ)+Пірамін Турбо (2,0+2,0 л/га). Наведені норми орієнтовні, їх необхідно уточнювати з урахуванням конкретних умов поля і погоди.

При другому обприскуванні норми внесення препаратів можуть залишатись такими ж, як і при проведенні першого, або їх збільшують на 1/3. Норми внесення гербіцидів і їх композиції визначають для кожного поля індивідуально з урахуванням видового складу бур'янів, їх масовості, стану розвитку культурних рослин, погодних умов.

При використанні ґрунтових гербіцидів (комбінована система захисту від бур'янів) проведення двох обприскувань сходів може бути достатньо для забезпечення необхідного рівня чистоти посівів цукрових буряків.

Якщо потенційна засміченість ґрунту висока, то виникає необхідність проведення третього посходового обприскування. При появі нової хвилі сходів бур'янів (через 10-14 днів після другого обприскування) треба обробити посіви знову. Як правило, у період третього (а при посходовій системі захисту і другого посходового обприскування) на посівах з'являються масові сходи пізніх ярих видів дводольних і злакових бур'янів. Для знищення злаків на посівах цукрових буряків використовують грамініциди (спеціалізовані гербіциди, що діють лише на злаки), їх можна вносити як окремо, так і разом з протидводольними гербіцидами, що більш раціонально. Норми внесення гербіцидів для третього посходового обприскування максимальні. Вони повинні не лише знищити нові сходи і рослини бур'янів, що вціліли після перших обприскувань, а й забезпечити необхідний захист посівів від появи нових бур'янів до змикання листків цукрових буряків у міжряддях. Тому для продовження періоду захисної дії бажано використовувати в гербіцидних композиціях препарати, що діють як через листову поверхню, так і через ґрунт і кореневу систему. До таких препаратів належать: Бетанал Прогрес ОФ, Голтікс, Пірамін Турбо.

Якщо на посівах цукрових буряків є багаторічні види бур'янів, то з ними боротьбу здійснюють локальним внесенням гербіцидів. Традиційно пирій повзучий на перших етапах розселення на полях локалізується в долинах, блюдцях, осот рожевий і осот жовтий формують куртини. Обприскувати такі скупчення багаторічних бур'янів потрібно в оптимальні для дії гербіцидів фази розвитку бур'янів. Блюдця і долинка з пирієм необхідно обприскати Центуріоном + Аміго (0,7+2,1 л/га), або Пантера – 2,0 л/га, або Тарга Супер – 2,0 л/га, чи Зеллек Супер – 1,0 л/га, коли рослини пирію повзучого матимуть 3-6 листків. Куртини видів осотів потрібно обробити робочою рідиною Лонтрел-300 (0,3 л/га), або Лонтрел Гранд - 0,12 кг/га. Оптимальні для внесення гербіцидів фази розвитку осотів: розвинена розетка – початок формування генеративного пагона. Такі обприскування проводять незалежно від фаз розвитку цукрових буряків. Як правило, площі багаторічних видів бур'янів становлять не більше 5-15% поля і тому обприскувати всю площу посівів цукрових буряків дорогими препаратами недоцільно. Якщо фази розвитку багаторічників і час обприскування співпадають з часом проведення обприскування проти однорічних видів, а поширення багаторічників вже має масовий характер, то їх одночасно проводять проти усіх видів бур'янів.

Комплекс захисту бурякових полів проти бур'янів при суворому дотриманні регламентів роботи з гербіцидами не дає побічних ефектів і тому є прийнятним. Механізовані роботи після внесення гербіцидів можна проводити на

4-й день. Ручні роботи можна починати на 8-й день після обприскувань.

Проходить експериментальне випробовування принципово нова технологія захисту посівів цукрових буряків від бур'янів. Вона базується на використанні трансгенних рослин цукрових буряків, які стійкі до гербіцидів суцільної дії: Ліберті-18% та Раундапу Біо і матиме ряд переваг: захист від бур'янів буде дешевшим і надійнішим від традиційного в 2-3 рази, зменшиться хімічне навантаження на поля в 2,5-3,3 рази, стануть непотрібними ґрунтові гербіциди, зменшиться кількість посходових обприскувань.

Але нова технологія має ще низку складних питань, які бажано розв'язати в найближчі роки, щоб трансгенні рослини цукрових буряків стали доступні на виробничій площі.

Головна задача гербіцидів – забезпечити необхідну чистоту посівів від бур'янів до періоду змикання листків культури в міжряддях. При густоті рослин 100-110 тис./га (зона нестійкого зволоження) та рівномірному їх розміщенні, цукрові буряки здатні надійно контролювати повторне забур'янення посівів до часу збирання врожаю. Використання ручної відносно дешевої праці, як правило, призводить до зрідження посівів і нерівномірного розміщення рослин цукрових буряків (до 65-80 тис./га). Такі посіви сильно заростають повторною хвилею бур'янів у середині і в другій половині вегетації і значно знижують продуктивність (в середньому на 30-40 % і більше). При ручному догляді за посівами урожайність рідко перевищує 30 т/га коренеплодів, а це межа рентабельності виробництва цукрових буряків. Тому ручне прополювання на полях небажане, про що говорить і широке застосування високоефективної інтенсивної технології вирощування цукрових буряків як в Україні, так і у Франції, Німеччині та інших країнах.

3.3. Комплектування агрегатів для внесення гербіцидів та підготовка їх до роботи

Внесення гербіцидів — відповідальний процес. Проводити його повинні лише спеціалісти-агрономи, які мають відповідну підготовку, дотримуючись вимог індивідуального захисту і регламентів проведення хімічних обробіток. Внесення гербіцидів проводиться штанговими обприскувачами з широким (15-30 м) захватом. Із вітчизняних машин на даний момент найбільш зручним є ОП-2000-2-01, який переобладнано щільними розпилювачами і відсікаючими індивідуальними клапанами та фільтрами. Крім цього обприскувача досить ефективним є використання й інших моделей обприскувачів, таких як ПОУ, ПОМ-630, ОПШ-15, ОВТ всіх модифікацій. Комплектація агрегатів для досходового та післясходового внесення гербіцидів показана на рис. 59-62.

З іноземних машин найбільш високоякісні обприскувачі фірм «RAU», «Страйкуп» та деякі інші.

Оптимальна норма витрати робочої рідини при внесенні ґрунтових препаратів становить 300-400 л/га, при обприскуванні сходів – 180-220 л/га з робочим тиском 2,0-2,3 атм.

Перед початком роботи штанга комплектується однотипними щільними добре відкаліброваними розпилювачами. Допустимі відхилення норми виливу не повинні перевищувати ± 5 %. Перевіряється наявність фільтрів, чистота місткостей,

справність насосів, манометрів, кріплень і з'єднань. Перевірку роботи проводять при використанні води. Встановлюють норму виливу робочої рідини. При наявності бортового мікропроцесора, на ньому встановлюють програму і режим роботи агрегату.

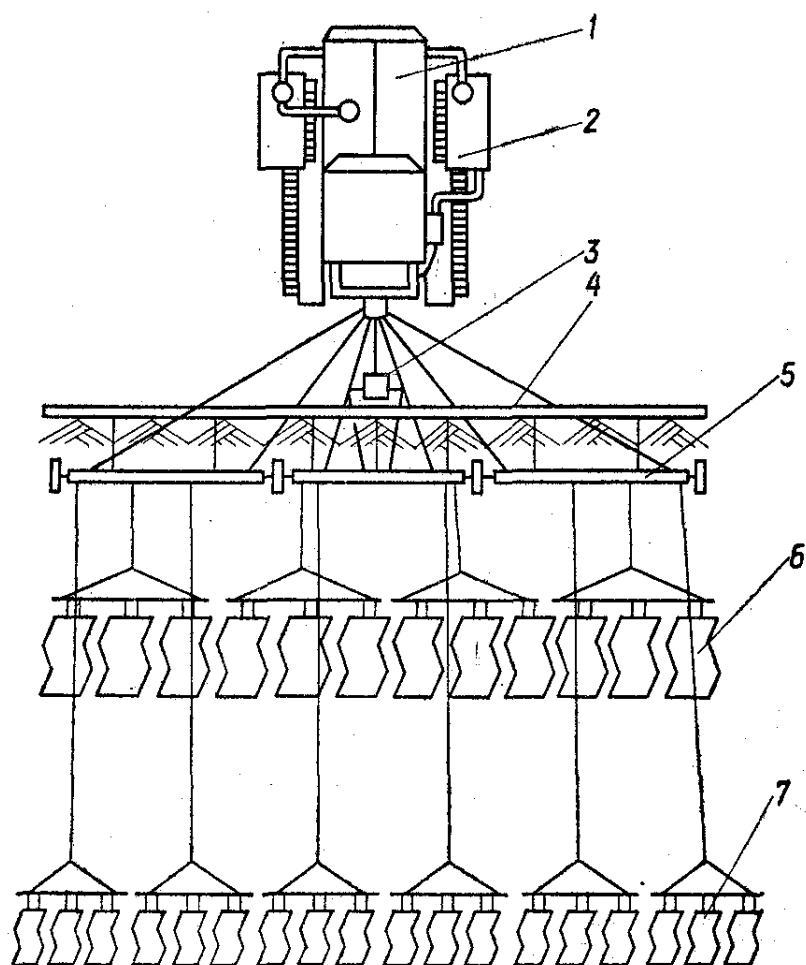


Рис. 59. Агрегат для передпосівного обробітку і внесення ґрунтових гербіцидів:

- 1 – трактор; 2 – ПОМ-630; 3 – додатковий фільтр; 4 – штанга;
5 – зчіпка; 6 – борони ВНЦ-Р; борона ЗПБ-0,6А або ЗОР-0,7.

Найкраще готувати робочу рідину на стаціонарних розчинних вузлах біля хімічних складів. При їх відсутності цю операцію проводять в місткості обприскувача. Бак заповнюють (обов'язково чистою і бажано м'якою) водою на 1/3 або 1/4 об'єму. Після цього в бак вносять при безперервній роботі мішалок гербіциди і після енергійного перемішування доводять вміст робочої рідини до повного об'єму водою. В заправленому обприскувачі мішалки повинні працювати постійно до закінчення процесу обприскування.

Наземне обприскування проводять у суху погоду, при швидкості вітру до 5 м/с і температурі не вище 24°C. Допустиме відхилення фактичної норми витрати робочої рідини від розрахункової при внесенні гербіцидів не повинно перевищувати $\pm 5\%$.

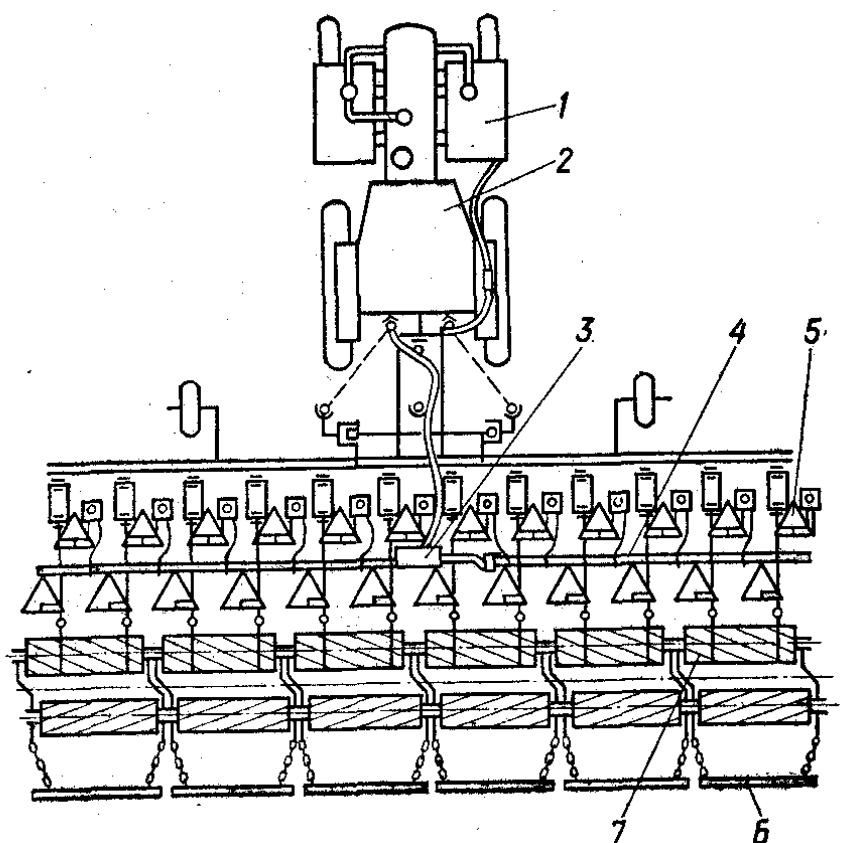


Рис. 60. Агрегат для передпосівного обробітку ґрунту з внесенням та загортанням гербіцидів:

- 1 – ПОМ-630; 2 – трактор; 3 – додатковий фільтр; 4 – штанга;
5 – стрічасті лапи; 6 – шлейфи; 7 – котки.

Під час роботи штанга обприскувача не повинна коливатись у вертикальному напрямку. Рух агрегату повинен бути плавним, на постійній швидкості. Це забезпечує рівномірність внесення робочої рідини на поле. Не допускається проведення повторних проходів і перекриття та наявності огріхів на посівах. Небажане випадання опадів у перші 6 годин після проведення обприскування сходів (невеликий, до 2-5 мм, дощ поліпшить роботу ґрунтових препаратів).

Гербіциди вносять у ґрунт до сівби, або до появи сходів культури. При цьому можна заробити препарати легкими бородами. Ґрунтові препарати не вирішують проблему бур'янів на посівах цукрових буряків повністю, вони лише зменшують кількість сходів першої хвили бур'янів. Тому на полях з високим рівнем забур'янення доцільно застосовувати комбіновану систему захисту посівів від бур'янів раціональним поєднанням дії ґрунтових і посходових препаратів. Для визначення забур'янення поля можна використати таблицю 35.

На тривалість захисної дії ґрунтових гербіцидів істотний негативний вплив мають міжрядні розпушування. На важких і запливаючих ґрунтах, де легко утворюється ґрунтова кірка, міжрядні розпушування необхідні, і їх треба проводити навіть коли вони знижуватимуть захисну дію ґрунтових гербіцидів.

35. Ступінь забур'яненості посівів цукрових буряків

Ступінь забур'яненості	Кількість насіння бур'янів, яке здатне прорости із шару ґрунту (0-5 см), тис/м ²	Бур'янів на посівах цукрових буряків, шт/м ²	
		багаторічних	однорічних
Слабка	0,5	1	менше 5
Середня	0,5-1,0	до 5	5-10
Сильна	більше 1,0	більше 5	більше 10

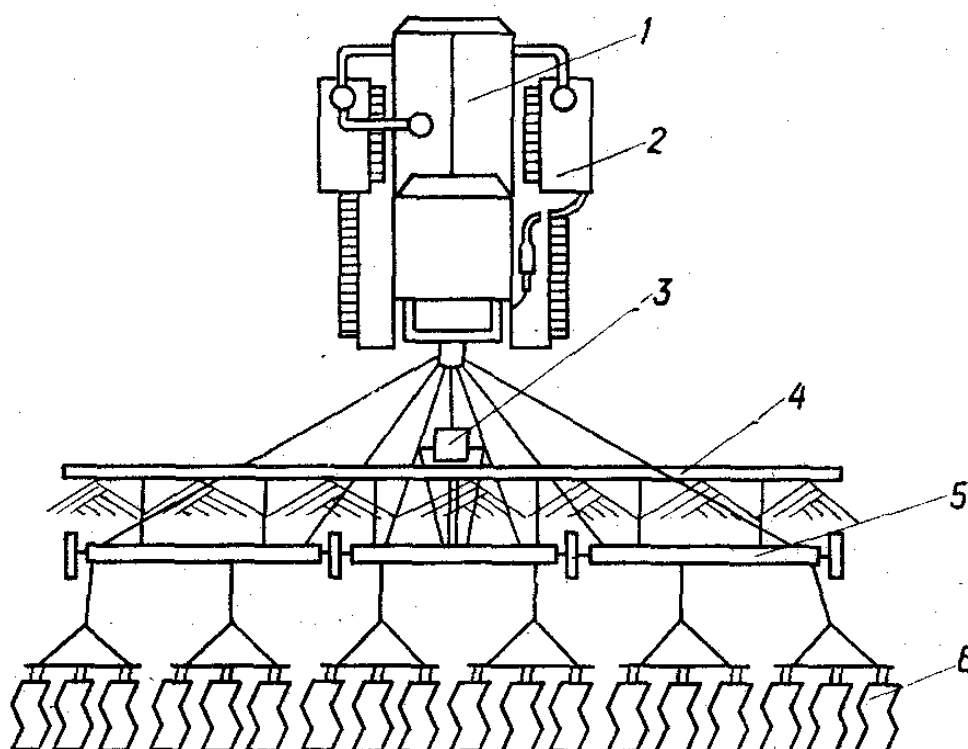


Рис. 61. Агрегат для досходового боронування і внесення гербіцидів:

1 – трактор; 2 – ПОМ-630; 3 – додатковий фільтр; 4 – штанга;
5 – зчипка; 6 – борони ЗПБ-0,6А або ЗОР-0,7.

На ґрунтах, щільність яких не перевищує 1,1-1,2 г/см³, і які не запливають, міжрядні розпушування не проводять, бо це сприяє появі нової хвилі сходів бур'янів.

На внесення посходових гербіцидів істотно впливають погодні умови. Так, прохолодна, хмарна погода з опадами 5-7 днів перед обприскуванням сприяє тому, що рослини цукрових буряків і бур'янів формують на своїх листках тонкий і нещільний шар епікутикулярних восків, через які легко проникають діючі речовини гербіцидів. Рослини після такої погоди більш чутливі до препаратів.

Після сухої, сонячної і вітряної погоди рослини більш захищені, їх листки вкриває більш товстий і щільний шар епікутикулярних восків, які серйозно перешкоджають дії гербіцидів на тканини і провідні системи листків та стебел.

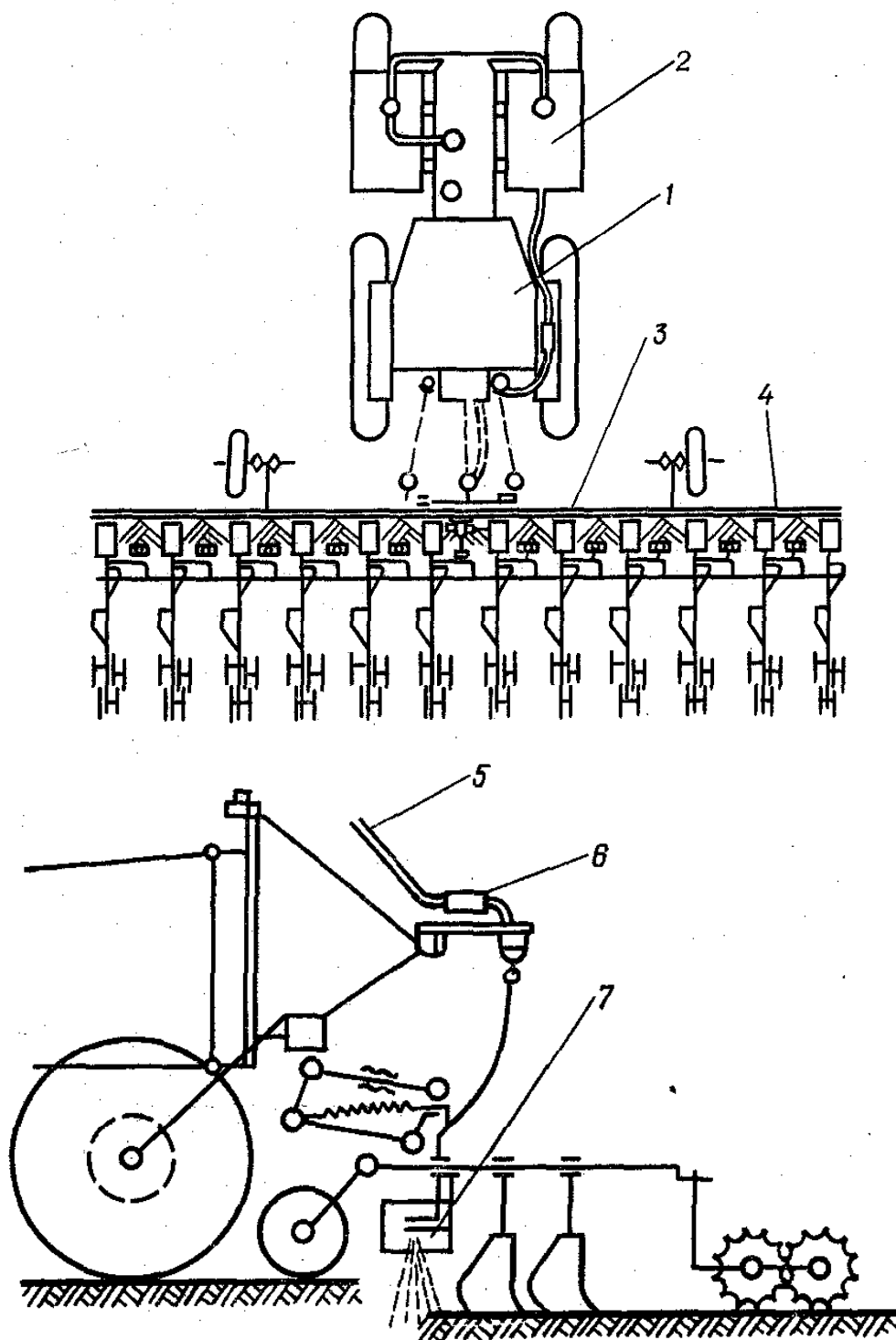


Рис. 62. Агрегат для міжрядного обробітку ґрунту з смуговим внесенням гербіцидів:

1 – трактор; 2 – ПОМ-630; 3 – культиватор; 4 – штанга; 5 – шланг; 6 – додатковий фільтр; 7 – розпилювач з вітрозахисним пристроєм.

Тому внесення стандартної норми гербіцидів без урахування реакції рослин на погоду в одній і тій же фазі розвитку у першому випадку може забезпечити високий рівень знищення бур'янів і пригнічення рослин культури, а в другому –

низьку ефективність їх дії на бур'яни.

Можна стверджувати, що контролювати бур'яни на посівах – робота відповідальна і творча, яка вимагає як глибоких агрономічних знань, так і знань специфіки дії гербіцидів, чутливості і особливостей вегетації рослин бур'янів і культури, їх реакції на конкретні погодні умови. Лише синтез таких знань може стабільно забезпечити раціональний і надійний захист посівів від бур'янів і в повній мірі реалізувати високий потенціал родючості полів вагомим урожаєм коренеплодів.

3.4. Визначення забур'яненості ґрунту

Кількість насіння бур'янів визначають у лютому – березні на полях, де мають вирощувати цукрові буряки. Зразки ґрунту відбирають на глибині 0-5 см буром Некрасова по діагоналі поля площею до 100 га в 10-12 місцях. Зразок масою 1,2-1,5 кг кладуть у поліетиленовий мішечок. Сюди кладуть і етикетку, де вказано номер поля, бригади, площу поля, дату відбору (число, місяць, рік).

Якщо площа поля понад 100 га, тоді по напрямку до сівби його ділять на дві частини. На кожній з них також відбирають по одному зразку.

У день відбору від середнього зразка відбирають ґрунт для визначення вмісту в ньому води. Іншу частину ґрунту зважують, замочують і добре перемішують. На другий день його відмивають на решеті з розмірами отворів 0,25 мм.

Залишок на решеті акуратно знімають на фільтрувальний папір (2-3 листки розміром 30x30 см) і сушать при кімнатній температурі. Якщо в залишку багато крупного піску та інших мінеральних домішок, тоді його опускають у 5%-ний розчин кухонної солі, добре перемішують і, коли вся органічна частина вороху спливе, знімають все, що сплигло на те саме решето й промивають від солі під слабким струмом води і переносять на фільтрувальний папір для просушування.

Відмиті й просушені зразки розбирають на дошці із склом або на склі товщиною 3 мм, під яке підкладають білий папір.

Із цієї органічної маси спочатку відбирають насіння бур'янів, а потім його розбирають за видами.

Розібране насіння підраховують і кладуть у чашки Петрі на 2-3 аркуші фільтрувального паперу. Його щоденно звожують. Чашки закривають і ставлять у термостат. Пророщують насіння при температурі 22-24 °С протягом 15-20 днів.

У перші три дні насіння, що проросло (наклонулося, корінець 2-3 мм), підраховують за видами і збирають щоденно.

Кількість насіння бур'янів визначають за формулою:

$$C = (C_1 \times 50 / \Pi) \times 1000,$$

де C_1 – кількість насіння у зразку; 50 – маса ґрунту з площі 1 м² на глибині 5 см, кг; Π – маса абсолютно сухого ґрунту.

Масу абсолютно сухого ґрунту визначають після встановлення вологості

відібраного зразка.

Приклад. Відібраний зразок ґрунту важить 1400 г, вологість його 30%, тоді маса води в зразку буде:

$$(1400 \times 30) : 100 = 420 \text{ г.}$$

Маса ґрунту становить:

$$1400 - 420 = 980 \text{ г.}$$

Якщо після того як розібрали ворох і нарахували 1000 насінин всіх видів, ступінь засміченості ґрунту становитиме:

$$C = (1000 \times 50) : (980 \times 1000) = 51 \text{ 000 насінин/м}^2.$$

Так само підраховують кількість насіння, що проросло, за видами бур'янів. Визначити ступінь забур'яненості поля можна за даними таблиці 35.

Розділ 3. ЦЕ ЦІКАВО ЗНАТИ

1. ЛІКУВАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ БУРЯКІВ

Вчені досі так і не дійшли єдиної думки, коли буряки були введені в сферу інтересів людини, хоча згадку про них можна знайти майже в усіх народів глибокої давнини. Але ні в кого з дослідників не виникає сумнівів щодо виняткових цілющих властивостей столових, кормових та цукрових сортів буряків.

Буряки були відомі ще за багато століть до нової ери. Є свідчення, що листові буряки (мангольди) культивували уже за 1500-2000 років до н.е. на території Вірменії, Ассирії, Вавилонії. Коренеплідні буряки з'явилися там же, але пізніше (за 500-600 років до нової ери). Попервах їх вирощували на городах, використовуючи лише листя, в тому числі й для куріння, а коренеплід – для виготовлення напою, що нагадує сурогат кави. Згодом широко почали застосовувати в їжу й коренеплоди. До наших часів дійшов перелік рослин, що культивувалися в садах вавилонського царя Меродах-Баладана (722 рік до н.е.) – згадуються в ньому й листові буряки, що вважали в Древній Персії символом сварок і пліток. Одними з перших «дикого мангольда» – так називався цей прародич столових буряків – приручили перси (в Криму дика форма буряків дійшла й до наших днів). Застосовували як корисний харчовий продукт, а водночас і як унікальний лікувальний засіб. Потім його гідно оцінили й почали розводити турки і древні римляни. З давніх-давен вирощували буряки на Кавказі. В результаті багатовікового добору були одержані культурні форми столових, кормових і, нарешті, цукрових буряків.

На землях Київської Русі вирощування коренеплідних буряків почалось у 10-11 століттях, звідки вони поширилися в російські князівства, а в Західній Європі – у 13-14 віках, після хрестових походів.

Теофраст (Феофраст), який вперше описав цю рослину (III-IV в. до н.е.) в своїй праці «Дослідження про рослини» так описує коренеплід:

«Корінь товстий і м'ясистий, на смак солодкий і приємний, чому дехто і їсть його сирим». Однак древні народи цінували буряки не тільки за їх «верхівки» та «корінці». Тобто, і як продукт харчування, що містить легкозасвоювані вуглеводи, білки, мінеральні солі, мікроелементи та інші необхідні для людини речовини, і як лікувальний препарат. Про це писали Цицерон, Вергілій, Плутарх, Марицал. В результаті багатовікового добору були одержані культурні форми столових, кормових і, нарешті, цукрових буряків, що з'явилися в культурі наприкінці 18 сторіччя.

Буряки широко використовуються для приготування вінегретів, борщів, гарнірів, маринадів та низки інших страв. Цінність харчового значення буряків визначається наявністю в них вуглеводів-цукрів і досить високою калорійністю. За калорійністю буряки перевищують практично всі інші овочеві та баштанні культури і поступаються лише картоплі. «У Вавилоні немає прокажених і таких, хто страждає гнійними виділеннями, тому, що там їдять буряки, п'ють мед і вмиваються водами Євфрату», - сказано в Талмуді.

Гіпократ залишив нам понад десяток рецептів використання буряків для

лікувальних цілей. Інший древній ескулап Діоскорид зазначав, що корінь чорних буряків, зварений із сочевицею, закріплює шлунок, а також вживається для лікування нервів, при опіках та рожі.

Авіцена рекомендував вживати зелене листя буряків як поживний і дуже корисний продукт, що добре засвоюється організмом.

Великі лікарі древності віддавали бурякам належне і як чудовому засобові проти малокрів'я, лихоманки, захворювань органів травлення і лімфатичних вузлів, використовували їх для лікування злоякісних виразок. Сирий сік червоних буряків, змішаний наполовину з медом, вживали при підвищенні кров'яного тиску, а відвар із них – для лікування хвороб шлункового тракту і стабілізації кислотності шлунку. Широко використовують тонізуючі й лікувальні властивості столових буряків для зняття зайвої ваги, лікування печінки і нирок, при запорах. Червоні буряки – чудовий засіб для видалення з організму людини сечової кислоти, сприяє кровотворенню і стабілізації обміну речовин. Має цей продукт і чудові антиракові особливості. Доктор Ференц із Угорщини упродовж тривалого часу давав 45 онкологічно хворим попервах упродовж дня декілька разів по 250 мл натертих буряків, Пізніше – 300-500 мл сирого бурякового соку. Відтак, у третини хворих було помічено значне поліпшення – зменшення або зникнення пухлин, прибавка ваги від 5 до 15 кг, поліпшення загального стану. І німецький лікар доктор З.Шмідт також звернув увагу на поліпшення стану здоров'я у 19 безнадійно хворих раком і 9 хворих білокрів'ям, які систематично вживали сік сирих буряків упродовж дня (із 1 кг коренеплодів). Здійснюють буряки і гальмуючу дію на ріст новоутворень. Це засвідчили доктор Ференц і багато німецьких лікарів, які спостерігали за більш ніж 300 пацієнтами, що вживали буряки, у тому числі й варені.

На жаль, хоча хімічний склад буряків ретельно вивчений, але які саме хімічні субстрати здійснюють на організм найефективніший терапевтичний вплив у боротьбі з шкідливими новоутвореннями, наука ще не знає остаточно – лікувальні властивості багатьох мінеральних солей і рідкісних металів, наприклад рубідію, цезію, вивчені ще не до кінця.

Новітні дослідження, як зазначає відомий український вчений-дієтолог Світлана Ільїна в Енциклопедії народної медицини, підтверджують: там, де населення регулярно вживає у великих дозах столові буряки, кількість ракових захворювань мінімальна. Що ж до цукрових буряків, то вони за вмістом поживних речовин вдвічі перевищують кормові. Люди, які систематично вживають буряки, набагато рідше страждають і малокрів'ям.

Наукові дослідження підтвердили високі лікувальні властивості червоних буряків і стосовно низки інших захворювань. Встановлено: клітковина, яблучна, лимонна та інші біогенні кислоти, що містяться в буряках, посилюють перистальтику кишечника. Відтак, рекомендується при хронічних запорах, порушеннях перетравлення їжі і захворюваннях печінки вживати на тещерце по 100-150 г варених буряків.

У буряках містяться вітаміни – аскорбінова кислота, каротин, В₁, В₂, В₆, РР, цілий «букет» мікроелементів: кобальт, рубідій, цезій, мідь, цинк, залізо,

хлор, калій, фосфор, магній. Чимало з них входять до складу ферментів, які регулюють процеси кровотворення в організмі, сприяють обмінові речовин, зниженню кров'яного тиску, стимулюють утворення еритроцитів та гемоглобіну в крові. Є в буряках й солі марганцю, які беруть участь в обміні речовин, впливають на ріст молодого організму.

В столових буряках міститься бетаїн (антоціан, що надає їм червоно-фіолетового забарвлення), бетанін, які сприяють зниженню кров'яного тиску, пониженню вмісту в крові холестерину, попередженню атеросклерозу. Цінність і незамінність багатьох столових коренеплодів, у тому числі й буряків, для харчування людини полягає у високому вмістові в них вітамінів, які відіграють роль каталізатора в людському організмі, сприяючи правильному обмінові речовин. У буряках багато вітаміну С (аскорбінова кислота), що захищає організм від малокрів'я і цинги, активізує процес ферментації, забезпечує нормальний кругообіг процесів обміну вуглеводів і функціонування залоз внутрішньої секреції. Вітамін А регулює процеси росту, зміцнює шкірне покриття, посилює гостроту зору. Багато в столових буряках і вітаміну В₁ (тіаміну), який сприяє вимиванню з організму шкідливих продуктів обміну, забезпечує нормальну діяльність серцево-судинної та нервової систем. В буряках та моркві міститься вітамін В₂ (рибофлавін), який входить до складу ферментів, що беруть участь в обміні речовин, а також вітамін Р, який надає еластичності кровоносним судинам, і вітамін РР (нікотинова кислота), що бере участь у відновлювально-окислювальних процесах. Листя буряків містять навіть більше вітамінів, ніж самі коренеплоди. В них, наприклад, багато вітаміну С і В₉ (фолієвої кислоти), необхідних для нормального кровотворення. У буряків і висока калорійність.

Лікарі різних епох і народів сходяться в думці: раціональне і лікувальне харчування людини без страв із столових буряків неможливе.

Автори «Енциклопедії народних методів лікування» – збірника з нетрадиційних методів лікування продуктами бджільництва, фітотерапії, пунктирного масажу, сокотерапії тощо, який складено на основі багаточисленних офіційних публікацій, однак застерігають: при прийомі свіжого соку буряків відбувається сильний спазм кровоносних судин. Отож свіжовіджатому соку дають відстоятися 2-3 години, щоб випарились шкідливі летучі фракції. Сік, радять народні цілителі, краще залишити на кілька годин у холодильнику або в погребі, зняти піну і вживати у суміші з морквяним соком у співвідношенні 1:4. Сік можна одержати як із коренеплодів, так і з молодого огудиння.

РЕЦЕПТИ

МАЛОКРІВ'Я (АНЕМІЯ)

Натерти на тертушці окремо моркву, буряк, редьку. Віджати сік цих коренеплодів, злити в темний бутель у рівних пропорціях. Обмазати бутель тістом, але так, щоб не надто щільно, і закупорити – аби рідина могла випаровуватися. Вживати по столовій ложці тричі на день до їди. Курс лікування 3 місяці.

ЛАРИНГІТ

Натерти на дрібній тертушці буряк, віджати з нього стакан соку, додати до вмісту столову ложку оцту. Цим розчином полоскати горло 5-6 разів на день. При цьому знавці рекомендують робити один ковток. Процедуру продовжувати до повного одужання. Цей розчин можна вживати також при фарингіті та ангіні.

ОТИТ

Лікування захворювань вуха. Потріть на тертушці буряк, додайте до нього столову ложку меду, закрийте каструлю кришкою і поставте на 2 години в духовку. Коли маса спечеться – процідіть її крізь марлю і ліки готові до вживання. Закапайте приготовленим соком вуха 2-4 рази на день.

СУДИНИ ГОЛОВНОГО МОЗКУ

У зв'язку з тим, що буряк має в своєму складі велику кількість магнію та йоду, який спроможний виправляти холестериново-жировий обмін в організмі, він, на думку лікарів, може виступати як засіб для відновлення пам'яті в людини, що страждає атеросклерозом судин головного мозку. Систематичне вживання буряків і особливо їх соку поліпшує кровообіг мозку, сприяє зниженню артеріального тиску у багатьох хворих артеріальною гіпертонією, позитивно впливає на нервову систему, особливо у дітей і людей похилого віку.

Для тих, чий організм добре засвоює буряковий сік, народні цілителі рекомендують його й для лікування головного болю та високого тиску. Для цього необхідно змішати свіжий сік червоних буряків навпіл з медом і пити по столовій ложці 7 разів на день.

КИШЕЧНИК

Широко використовували в давнину буряковий квас або сік і для лікування в'ялої роботи кишечника. Для цього радять почистити столові буряки, порізати на шматочки, скласти в скляну банку, залити по вінця теплою кип'яченою водою, додати трохи яблучного оцту або декілька дрібок лимонної кислоти і щільно зав'язати марлею. Через 3-5 днів утвориться яскрава, тягуча рідина, яку можна вживати для лікувальної мети. Щоб підвищився лікувальний ефект, рекомендують щодня випивати стакан квасу з однією ложкою меду. Щодня ж рекомендується доливати в місткість з рідиною стакан кип'яченої води - доти, поки квас не втратить свій колір і в'язкість.

КЛІМАКС

Буряки мають, за визнанням медиків, «неймовірно цінну властивість», – лікують клімактеріальні явища у жінок, що, як відомо, супроводжуються надмірними кровотечами. Буряковий сік особливо корисний жінкам, якщо його пити не менш як 500 г у день (в суміші з морквяним). Під час менструального періоду його рекомендується пити невеликими порціями, не більше одного винного келиха (50-100 мл) двічі-тричі на день. Така процедура дає набагато більший і стійкіший ефект, ніж лікарські препарати або гормони. Тобто, сама природа виробила природний рослинний гормон не тільки для поновлення енергії, сили, здоров'я, а й для лікування організму.

ДІАБЕТ

Свіжий сік червоних буряків п'ють при діабеті – 1/4 склянку 4 рази на день.

ВИРАЗКИ І ПУХЛИНИ

Народні цілителі та лікарі-дієтологи твердять: червоні буряки справляють дивовижний вплив на клітини ракових пухлин. Через 2-4 тижні лікування, за твердженням Світлани Ільїної, наступали об'єктивні ознаки поліпшення загального стану, зниження температури, прибавка ваги, поліпшення складу крові. Наукові дослідження показали, що основною речовиною, яка здійснює вплив на ракові клітини, а то й зупиняє їх розвиток, є актоциани із групи рослинних фенолів, що містяться в буряках. Але вони обов'язково мають бути в своєму природному середовищі. Виділені в чистому вигляді актоциани, як показали спеціальні дослідження, проведені фармацевтами Угорщини, лікувальними властивостями не володіють. Те ж саме можна сказати і про варений буряк або прокип'ячений буряковий сік.

МАСТОПАТІЯ, ФІБРОМІОМА, ФІБРОАДЕНОМА

Китайська народна медицина рекомендує лікувати мастопатію, фіброміому, фіброаденому в такий спосіб. Сирі коренеплоди необхідно витримати 2-4 години під проточною водою, потім натерти на дрібній тертушці, не очищаючи від шкірки, й віджати. Жмиховий компрес накласти на ніч на уражене місце – груди або низ живота. Вранці компрес зняти й заховати в прохолодне місце. На наступну ніч процедуру повторити. Третя ніч – перерва, четверта і п'ята – лікувальна процедура. Шоста ніч – перерва. Курс лікування – 20 ночей. Через один – півтора місяці повторити лікування.

ГІПЕРТОНІЯ

Сік столових буряків з медом (порівну) рекомендують вживати при гіпертонії. По столовій ложці 4-5 разів на день.

2. ХАРЧОВІ ВЛАСТИВОСТІ „ЦАРЯ ОВОЧІВ”

Це аксіома: їжа має бути не тільки різноманітною, а й повноцінною за хімічним складом. Як рекомендують дієтологи, людина за один день має споживати 100-120 г білків, 100-120 г жирів, 400-500 г вуглеводів тощо. Загальна ж калорійність добового раціону має «коридор» від 3000 до 3300 ккал. Тобто, для організму людини однаково шкідливі як недоїдання, так і надмірне переїдання. Яку роль відвести бурякам, коли обмірковуєте меню на день? Далеко не другорядну.

По-перше, корисно вводити в меню овочеві страви. По-друге, аналіз хімічного складу і калорійності найчастіше вживаних страв показує, що буряки можуть претендувати на звання царя овочів. Судіть самі. Білків, наприклад, які є одним з основних незамінних «будівельних» матеріалів людського організму, вони вміщують стільки ж, скільки й полуниці, редиска, капуста білокачанна чи морква. Вуглеводів, які є основними постачальниками енергії для організму, – 10,3%, тобто, практично стільки ж, як і чорниці, яблука, смородина, свіжі

сливи, груші, абрикоси, цибуля, кавуни та ряд інших дарів овочевої грядки. Якщо необхідно зменшити кількість вуглеводів, подрібнені продукти харчування, ті ж буряки, заливають водою і кілька разів промивають, щоб видалити цукор, крохмаль і залишити тільки білкові речовини та клітковину. Цікаво співставити й енергетичну цінність продукту: 100 г буряків містять 47 кілокалорій, тобто у півтора-два рази більше, ніж, скажімо, дині, кавуни, капуста, морква, редиска, полуниці та ряд інших продуктів.

Випереджає буряк за цим показником черешню, суницю, сливи, абрикоси, цибулю тощо.

Найпозитивнішою властивістю є те, що в буряках міститься більш як 50 відсотків натрію і тільки 5 відсотків кальцію. Таке співвідношення цінне для підтримання розчинності кальцію, коли внаслідок вживання вареної їжі в організмі накопичується неорганічний кальцій у кровоносних судинах, наприклад, при розширенні вен або їх затвердінні, або згущенні крові, що викликають високий тиск крові та інші порушення діяльності серця. Вміст у червоних буряках кальцію забезпечує загальне харчування для всіх фізіологічних функцій організму, а вміст хлору є чудовим органічним очищаючим засобом печінки, нирок і жовчного міхура, стимулюючи також діяльність лімфи в усьому тілі. Суміш соку моркви та буряків є найкращим природним будівником кров'яних клітин. Він стимулює утворення еритроцитів, поліпшує пам'ять, особливо при атеросклерозі, розширяє кровоносні судини, незамінний при малокрів'ї.

СТРАВИ ІЗ БУРЯКІВ

Як краще підготувати буряки до споживання?

Буряки, картопля, що використовуються для приготування холодних страв, за деяким винятком, готують так само, як для гарячих овочевих страв. Буряки варять в шкірці цілими, після чого їх охолоджують і чистять. Але краще буряки спочатку почистити від шкірки, нарізати, а потім використовувати за призначенням. Щоб столові буряки краще зберігали колір, до буряків додають оцет.

БУРЯКОВИЙ САЛАТ

200 г варених буряків, свіжу капусту, яблука нарізати соломкою. Капусту перетерти сіллю і змішати з буряками та яблуками. Заправити салат майонезом і лимонною кислотою – за смаком, прикрасити шматочками шинки, яблук, помідорів, селери чи кропу і подавати на стіл.

САЛАТ «ЛОЖЕ ПРИСТРАСТІ»

3 яйця, 10 листків папоротника, 1 чайна ложка тертих буряків, 1 цибулина, сіль, 1 чайна ложка вершкового масла. Яйця зварити круто.

Листя папоротника промити, викласти на дно тарілки, на нього покласти буряки, кільця цибулі, все посолити. На самий верх покласти шматочки яйця, прикрашеного шматочками масла.

САЛАТ З МАРИНОВАНИХ БУРЯКІВ

Печені або зварені в шкірці буряки очищають, нарізають соломкою або

тоненькими шматочками, перекладають шарами в посуд, що не окислюється, пересипають кожен шар тертим хроном, заливають охолодженим маринадом і залишають на 2-3 години. Перед споживанням салат викладають гіркою на салатницю, посипають цукром і поливають рослинною олією.

Для маринаду в оцет додають гвоздику, корицю, лимонну цедру, лавровий лист, перець горошком. Цю суміш довести до кипіння в закритому посуді, охолодити і процідити.

Склад: буряки 150 г, маринад – 75 г, олія рослинна 10 г, зелень – 5 г, цукор, цедра лимонна, кориця, гвоздика, лавровий листок і перець.

БУРЯКОВИЙ БОРЩ

Основну масу овочів у борщі складають буряки й капуста. Існує два способи приготування борщу і в обох випадках «солістом» виступає буряк.

Перший спосіб. Буряки, нарізані соломкою або шматочками, тушкують у закритій каструлі чи казанку із додаванням жиру, бульйону або води (10-15% до ваги буряків), томату-пюре. Для того, щоб буряки зберегли забарвлення (в залежності від кондиції), можна додати 2-3 г оцту. Щоб буряки не пригоріли, їх періодично перемішують, додаючи при потребі бульйон чи воду. Тушкувати буряк необхідно спочатку на сильному вогні, а коли рідина закипить і буряки осядуть, нагрівання зменшують і підтримують лише слабе кипіння. Дозрілі буряки тушкують 30-40 хвилин, молоді – 10-15. Потім в каструлю з киплячим бульйоном додають свіжу капусту, додають тушковані буряки, пастеризоване коріння та цибулю і варять борщ 20-30 хвилин. За 5-10 хвилин до закінчення варки борщ заправляють білим соусом, сіллю, оцтом, цукром та спеціями.

Щоб надати борщу відповідне забарвлення, готують бурякову настойку. Для цього ретельно помиті коренеплоди буряків дрібно нарізають або шинкують на тертушці, викладають у посуд з гарячим бульйоном (1 л на 500 г буряків), додають оцет або кислий квас і доводять до кипіння. Потім настойку витримують на борту плити упродовж 15-20 хвилин, після чого проціджують. Перед тим, як подати борщ на стіл, в тарілку додають столову ложку бурякового настою або вливають необхідну його кількість в каструлю.

Другий спосіб. Очищені від шкірки і промиті буряки варять окремо у воді з невеликою кількістю оцту або лимонної кислоти. Варені буряки нашинковують соломкою або нарізають шматочками. Наступні етапи практично такі ж, як і ті, що описані в першому способі. Цей спосіб простіший, забарвлення буряків яскравіше, смак їх більш ніжний, м'якіша й консистенція.

САЛАТ ІЗ ЛИСТЯ

Молоді листки буряків ретельно промивають у холодній воді, шинкують і тушкують у невеликій кількості підсоленої води, але щоб вони не були розварені і надто м'якими. Потім відвар відціджують, листя охолоджують, додають до них тонко нарізані редиску й цибулю, заправляють суміш рослинною олією, лимонним соком, сіллю та цукром. Склад: 500 г листків молодих буряків, одна невелика цибулина, 5-7 редисок, 1 столова ложка рослинної олії, 1 лимон, цукор і сіль – за смаком.

БОРЩ З ЛИСТКІВ БУРЯКІВ (ЛІТНІЙ)

Підготовлені корінці й цибулю нарізати шматочками, черешки буряків – шматочками розміром 2-3 см і все разом спасерувати з жиром. Промиті листки розрізати на частини. Кабачки та картоплю очистити від шкірки і нарізати шматочками. В киплячу воду, овочевий відвар або м'ясний бульйон покласти пасеровані овочі, довести до кипіння, додати листки бурякової гички, картоплю і варити 15-20 хвилин. За 10 хвилин до закінчення варки покласти кабачки, помідори, сіль і спеції. Заправити борщ оцтом.

Подавати на стіл борщ із листям буряків (літній) зі сметаною та подрібненою зеленню петрушки чи кропу.

БУРЯКОВИЙ КВАС

Необхідно натерти на терці 2-3 буряки, залити 1 літром гарячої води, додати 2 ст. ложки оцту, закип'ятити і поставити на дві доби у тепле місце для бродіння. Готовий кvas використовують для приготування холодних борщів.

БУРЯКОВИЙ БОРЩ (ДРУГИЙ РЕЦЕПТ)

Перший спосіб. Відварюють 2 буряки, але обов'язково у шкірці, потім чистять і труть на терці. У бульйон кладуть 4-5 картоплин, одну сиру цибулину, й варять до готовності, але без капусти. Томатний сік, переварений окремо, вливають у борщ і кладуть буряки. Додають 1 ст. ложку борошна, заправляють сметаною і спеціями.

Другий спосіб. Буряки відварюють, чистять від шкірки, ріжуть соломкою або невеличкими шматочками. Картоплю, моркву, корінь петрушки варять до готовності. До них додають буряки, лимонну кислоту, сіль, цукор, дрібно нарізане круто відварене яйце і доводять до кипіння. Після цього знімають з вогню, заправляють вершковим маслом, посипають дрібно нарізаною зеленню петрушки і подають з сметаною до столу.

СКЛАД: буряки – 2 шт., яйця – 2 шт., вершкове масло – 4 столових ложки, цукор – 2 чайних ложки, картопля – 4 шт., корінь петрушки, морква – 2 шт., зелень петрушки, лимонна кислота, сіль, сметана.

ХОЛОДНИЙ БОРЩ ІЗ СИРИХ БУРЯКІВ

Перший спосіб. Почистити і натерти на дрібній тертушці буряки і залити кип'яченою гарячою водою, довести до кипіння (але не кип'ятити), зняти з вогню, настояти 30 хвилин, процідити. Нашинкувати зварені круто яйця й почищені огірки, додати кефір, сметану, сіль, цукор, буряковий настій, перемішати і подавати холодним до столу.

СКЛАД: молоді буряки – 4 шт., свіжі огірки – 2 шт., яйця – 2 шт., кефір – 2 склянки, сметана – 0,5 склянки, лимонна кислота, сіль.

Другий спосіб. Молоді буряки нарізати дрібними кубиками або соломкою, черешки – шматочками завбільшки 2-3 см; залити водою, додати оцет і тушкувати 20-30 хвилин. За 10-15 хвилин до закінчення тушкування додати нарізане бурякове листя. Готові буряки охолодити у відварі. Решту овочів підготувати так само, як для окрошки овочевої.

Сметану, яйця, зелену цибулю, цукор, сіль додати і ретельно розмішати. До цієї суміші додати буряки разом із відваром, огірки, влити кvas і добре

розмішати. Подається на стіл із кропом.

СКЛАД: Квас хлібний – 300 г, буряки з листям – 80 г., морква – 20 г., огірки – 50 г., цибуля зелена – 25 г., яйця – 0,5 шт., сметана – 40 г, цукор – 5 г, оцет, зелень.

БУРЯКИ У МОЛОЧНОМУ СОУСІ

Очищені буряки нарізати шматочками, додати у невеликій кількості воду з вершковим маслом, заправити молочним соусом та відваром із буряків. Подавати до столу рекомендується на сковороді або в тарілці.

СКЛАД: Буряки – 200 г, вершкове масло – 10 г, соус – 50 г.

БУРЯКОВЕ ПЮРЕ З ГРІНКАМИ

Очищені буряки нарізати і додати в невеликій кількості воду, потім пропустити через м'ясорубку, заправити маслом, цукром і сіллю. Подавати на сковороді з білого металу або на тарілці, а по краях викласти грінки.

СКЛАД: Буряки – 200 г, масло вершкове – 20г, цукор – 5 г; для грінок: хліб пшеничний – 40 г, яйця – 0,5 шт., масло вершкове – 10 г, молоко – 50 г, цукор – 2 г.

БУРЯКИ ТУШКОВАНІ

Зварені або спечені в шкірці буряки очистити, порізати соломкою або кубиками, викласти в посуд, додати трохи обсмажену цибулю, сметанный соус і тушкувати 15-20 хвилин.

СКЛАД: Буряки – 200 г, масло вершкове – 10 г, цибуля – 25 г, соус – 50 г.

БУРЯКОВА ОКРОШКА

Відварені буряки почистити, зелений горошок відварити 5 хвилин, воду відцідити. Огірки почистити, додати дрібно нашинковані цибулю і зелень петрушки. Всі овочі змішати, додати до них буряковий відвар, сіль, цукор, сметану, лимонну кислоту й перемішати. Подавати у холодному виді.

СКЛАД: буряковий відвар – 1 л, буряки – 2 шт., свіжі огірки – 2 шт., зелений горошок – 1 склянка, цибуля – 2 шт., цукор – 1 чайна ложка, сметана – 100 г, сіль.

БУРЯКОВА ІКРА

Промити і відварити неочищені буряки, охолодити і очистити від шкірки. Очистити від шкірки й насіння солені огірки та часник. Підсмажити на олії цибулю. Всі приготовлені овочі пропустити через м'ясорубку, заправити сіллю, перцем та рослинним маслом.

СКЛАД: Буряки – 2 шт. (100 г), огірки – 50 г, часник – 1 долька, цибуля – 15 г, олія рослинна, оцет, перець – за смаком.

ПЮРЕ ІЗ БУРЯКІВ ТА ЯБЛУК

Варені буряки почистити, натерти соломкою на дрібній тертушці, додати очищені і натерті яблука, 0,5 стакана змішаної з борошном сметани, посипати цукром і сіллю. Масу розмішати, довести до кипіння, а потім заправити вершковим маслом.

СКЛАД: Буряки – 2 шт., яблука – 4 шт., вершкове масло – 3 столових ложки, цукор – 1 столова ложка, сметана – 100 г, пшеничне борошно – 1 чайна

ложка, сіль.

ФАРШИРОВАНІ ОВОЧАМИ БУРЯКИ

Варені буряки почистити, вирізати ложкою серцевину і наповнити підготовлені буряки фаршем. Викласти у змащену олією форму, посипати сухариками, залити сметаною з пшеничним борошном. Тушкувати в духовці до готовності. Подавати в соусі, в якому тушувалися буряки. Фарш приготувати із пасерованої моркви, петрушки, цибулі, окремо підсмаженої капусти, подрібненої зелені. Обсмажити всі овочі разом, додати зелений горошок, сіль, трохи сметани, 2 чайні ложки обсмажених сухариків, перемішати.

СКЛАД: Буряки – 4 шт. (200 г), білокачанна капуста – 1/4 головки, морква - 1 шт. (30 г), цибуля – 1-2 шт.(15 г), зелений горошок – 2 столових ложки, олія – 2 столових ложки, сметана – 30 г, пшеничне борошно – 1 чайна ложка, зелень кропу, молоті сухарики – 2 столових ложки.

СМАЖЕНІ БУРЯКИ З ЯБЛУКАМИ

Буряки відварити з шкіркою в підсоленій воді, почистити, нарізати невеликими ромбиками, посолити, трохи обсмажити в маслі. Яблука почистити, нарізати так само як буряки, обсмажити разом з буряками. Подавати на стіл з сметаною.

СКЛАД: Буряки – 4 шт., яблука – 2 шт., вершкове масло – 3 столових ложки, сметана – 100 г, сіль.

БУРЯКОВІ КОТЛЕТИ

Варені буряки почистити, натерти на дрібній тертушці, додати масло, молоко і 5 хвилин тушити, закривши каструлю кришкою. Потім всипати манну крупу, перемішати і тушкувати ще 10 хвилин. Після цього зняти з вогню й охолодити. До приготовленої маси додати сіль, яйця, 4 столових ложки нежирного сиру або натертих на тертушці гарбузів чи моркви, розмішати і сформувати котлети, обгорнути їх у борошні і обжарити на сковороді з розігрітим маслом. Подавати на стіл зі сметаною.

СКЛАД: Буряки – 6 шт., манна крупа – 4 столових ложки, вершкове масло – 4 столових ложки, яйця – 1 шт., молоко – 1/2 склянки, борошно – 2 столових ложки, сіль.

БУРЯКОВИЙ СІК

Буряки сортів Бордо, Підзимова, Незрівнянна, Мінська, Грибівська та ін. калібрують, ретельно миють, обрізають і обробляють парою при температурі до 105⁰С. Пропарені буряки очищають від шкірки, подрібнюють і подають під прес або в соковитискувачку. Буряковий сік так само, як і морквяний, не підлягає тривалому зберіганню.

Столові сорти буряків містять 13-16% сухих речовин, 9-13% цукру, 1-1,5% білкових речовин, 0,88-1,4% мінеральних солей, 3,76 мг каротину, 40-50 мг вітаміну С. За харчовим і біологічним складом столові буряки переважають багато овочів, які частіше вживаються в їжу. В залежності від сорту, сік у більшості випадків має червоний колір з відтінком цикламену. Значна кількість наявних у ньому цукрів, лимонна та яблучна кислота надають йому приємного смаку.

Буряковий сік відзначається характерними дієтичними і лікувальними властивостями. Значна кількість мінеральних солей, вітамінів і особливо бетаїну, важливого для обміну речовин, роблять сік цінним і дієтичним напоєм. Бетаїн, доданий до їжі дітям, поліпшує їх ріст і допомагає засвоєнню вітаміну В₁₂. Багатий і різноманітний склад бурякового соку дає можливість застосовувати його для лікування гіпертонії, захворювань серця, а також для харчування слаборостучих дітей.

НАТУРАЛЬНІ ОВОЧЕВІ КОНСЕРВИ

Готують з капусти, моркви, буряків, солодкого стручкового перцю, зеленого горошку, стручкової квасолі, цукрової кукурудзи, огірків, помідорів, спаржі, шпинату, щавлю. Овочі кладуть у банки, заливають 2-3%-ним розчином солі, герметичне закупорюють і стерилізують при температурі близько 100 °С.

ОВОЧЕВІ СОКИ

Сік з моркви і буряків розливають у скляні банки або пляшки, герметично закупорюють і стерилізують 25-30 хв. при температурі 110-115 °С.

БУРЯКОВИЙ НАПІЙ

Буряки спекти у духовій шафі, почистити, натерти на дрібній тертушці, залити кип'яченою водою з лимонною кислотою, настоювати 3 години. Процідити, всипати цукор, розмішати, охолодити.

СКЛАД: Буряки – 4 шт.(200 г), вода – 800 г., цукор – 4 чайних ложки, лимонна кислота.

БУРЯКОВЕ ЖЕЛЕ

Буряковий напій, приготовлений за рецептом, який викладено вище, довести до кипіння, додати попередньо замочений желатин, розмішати до повного його розчинення, розлити у формочки і охолодити.

БУРЯКОВИЙ "КОМПОТ"

Буряки почистити і нарізати дрібними шматочками або кубиками. Залити кип'ячою водою, додати цукор, гвоздику, корицю, лимонну шкірку і варити на маленькому вогні до готовності. Наприкінці варки додати лимонний сік.

ДЕКІЛЬКА ПРАКТИЧНИХ ПОРАД

Щоб буряки під час варіння не «вицвітали», тобто не втрачали кольору, не слід відрізати корінці до кінця, коли чистите буряк. Буряк залишиться соковитим і смачним. Каstrулю, у якій варяться буряки, слід накривати кришкою, щоб залишалося якомога менше повітря. Класти буряки необхідно в окріп.

Щоб буряки не чорніли і не втрачали смакових якостей під час варіння і тривалого тушкування, їх, на відміну від інших овочів, не слід варити у солоній чи підсолений воді. Вони збережуть свій колір, якщо у воду додати оцет або лимонну кислоту.

Щоб обчищені буряки не темніли, їх накривають мокрою марлею або кришкою і зберігають у прохолодному місці.

Для вінегрету краще використовувати печені буряки. Щоб вони не

зафарбували інші продукти, буряки необхідно окремо заправити олією і вже після цього змішати.

Щоб буряки легко чистилися, їх після варіння необхідно занурити у холодну воду.

Досвідчені господарки, вибираючи буряки, віддають перевагу округлим або трохи сплюсненим коренеплодам, що мають темне забарвлення – такі сорти мають кращі смакові властивості.

3. ПОРАДИ БУРЯКІВНИКАМ-ГОРОДНИКАМ СТОСОВНО ВИРОЩУВАННЯ СТОЛОВИХ БУРЯКІВ

Столові буряки віддавна широко застосовуються в харчовому раціоні. Без них важко уявити вінегрет, борщ, гарніри, маринади та багато інших страв. Їх цінність визначається не тільки відмінними смаковими якостями, а й вмістом вуглеводів-цукрів та високою калорійністю. За показником калорійності буряки перевищують всі інші овочеві та баштанні культури і поступаються тільки картоплі.

Багато хто із городників замислюється: від чого залежить урожайність буряків? Яку площу відвести під буряки на присадибній ділянці? Тут існує кілька факторів. Урожайність, накопичення маси коренеплоду значною мірою залежить від сорту буряків, віку та багатьох інших зовнішніх умов, у яких знаходиться коренеплід, як-от: світла, тепла, вологи, фізіології мінерального живлення і фотосинтезу поживних речовин, складу сім'ї та одержуваного врожаю. За умов доброго догляду за посівами можна одержати з одного квадратного метра досить високі врожаї столових буряків – до 5 кілограмів, моркви – 3-4 кілограми. Отже, якщо врахувати обґрунтовані медиками норми річної потреби в цих продуктах, то на присадибній ділянці із розрахунку на одного чоловіка треба вирощувати не менше 3-4 м² столової моркви і 2-3 м² столових буряків.

Для того, щоб коренеплоди краще зберігалися, використовують захищений і утеплений ґрунт, а також різні строки сівби. Буряки столові сіють слідом за ранніми ярими. Норма висіву – 1,5-1,8 кг на сотку ґрунту. Глибина загортання насіння 2,5-3,5 см. Сходи з'являться на 8-12 день. Як тільки позначаться рядки, бажано здійснити шаровку на глибину 4-5 см, а через 12-14 днів після появи сходів, в період появи першого справжнього листочка, – проривку. На зріджених посівах необхідна підсадка. Запізнюватися з проривкою не можна, бо це веде до зменшення врожаю. Одночасно з проривкою виконуються бур'яни і розпушуються міжряддя. Важливе значення відіграє підживлення. Доцільно виконувати цю операцію 2-3 рази: першу – на 2-3 день після другої проривки, а кожен наступну – через 15-20 днів після попередньої. Вноситься в ґрунт сульфат-амонію, суперфосфат, калійні солі. В умовах домашньо-дачного господарства можна користуватися й органічними добривами, зокрема розбавленими водою гноєм, курячим послідом тощо. При цьому бажано мати кілька сортів однієї культури, щоб краще використовувати

різні властивості коренеплодів. Не бажано розміщувати коренеплоди після коренеплодів, особливо одного й того ж виду. Їх краще розміщувати після інших культур – картоплі, цибулі, часнику, ранніх овочів, бобових. Буряки – посухостійкі рослини, але якщо їх поливати, врожай підвищується більш ніж удвоє.

Городники нерідко скаржаться, що висаджені столові буряки дають стрілки, через що виростають погані коренеплоди із жорсткою м'якоттю. Насіння, одержане із них, також не годиться для посівів, оскільки все повториться спочатку. Щоб одержати високоякісне насіння, необхідно садити пророщений коренеплід. Перед цим варто ретельно перевірити, чи немає в ньому тріщин, пошкоджень, гнилизни. Біля кожного посадженого коренеплоду поставте кілочок, до якого варто прив'язати стрілку. А до її появи він слугуватиме орієнтиром, щоб рослина не загубилася.

При сівбі столових буряків бажано внести гранульований суперфосфат.

Проріджувати буряки можна і в два строки. Коли з'являться 3-4 справжніх листки, сходи проріджують на 1-2 см. Коли настає пучкова стиглість і коренеплід досягає 2,5-3 см, роблять остаточне проріджування на необхідну відстань. Пучкову продукцію використовують в їжу.

Увесь час, особливо навесні, коли з'являються сходи, треба слідкувати за появою шкідників – бурякового довгоносика, блішок, попелиці, лучного метелика, тощо, та своєчасно проводити боротьбу з ними.

Збирати столові буряки найкраще в залежності від зони, але оптимальний термін – наприкінці вересня та в жовтні. Зробити це необхідно до приморозків, бо якщо вони будуть пошкоджені морозом, то швидко починається процес загнивання і втрати поживних якостей.

Приступаючи до збирання, в першу чергу збирають буряки, посіяні раніше, і ті, що мають більшу густоту насадження; зріджені ділянки краще копати в другу чергу. Всі підкопані буряки рекомендується очищати в день підкопування. Коренеплоди очищають від землі струшуванням і легким зскрібанням від головок до хвостиків тупою стороною металевго ножа. Обрізувати гичку бажано так, щоб не зачепити головку коренеплоду. Тоді буряки краще зберігаються. Побиті, поранені, в'ялі та підморожені коренеплоди відбирають і відразу пускають у діло. Для споживання восени та взимку столові буряки зберігають у підвалах, льохах та в інших прохолодних місцях.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Агрономическая тетрадь по индустриальной технологии производства сахарной свёклы. Под ред. А.Н.Ткаченко. – К.: Урожай, – 1986.
2. Бенада Я., Шедивы Й., Шпачек Я. Атлас болезней и вредителей свёклы. – Прага: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, - 1985.
3. Глеваский И.В., Зубенко В.Ф., Мельниченко А.С. Свекловодство. Практикум. – Киев.: Вища школа, – 1989.
4. Глеваский И.В. Буряківництво. – К.: Вища школа, – 1991.
5. Глуховський В.С. Комплексна механізація виробництва цукрових буряків. – К.: Урожай, – 1976.
6. Гоменюк В.О. Буряківництво. – Вінниця.: Континент-Прим, – 1999.
7. Даньков В.Я., Мацебера А.Г. Цукрові буряки. – Ужгород: Карпати, – 1988.
8. Довідник буряководи. За ред. В.Ф.Зубенка. – К.: Урожай, – 1986.
9. Зубенко В.Ф. Довідник буряківника. – Ужгород.: Карпати, – 1983.
- 10.Зубенко В.Ф., Шаповал М.П. Цукрові буряки. – К.: Урожай, – 1983.
- 11.Индустриальная технология производства сахарной свёклы. Под ред. Л.В.Погорелого. – К.: Урожай, – 1983.
- 12.Мазлумов А.Л. Селекция и семеноводство сахарной свёклы. – Воронеж, – 1968.
- 13.Петров В.А., Борзаковский И.В. Учебная книга свекловода. – М.: Агропромиздат, – 1985.
- 14.Петров В.А., Зубенко В.Ф. Свекловодство. — М.: Колос, – 1981.
- 15.Проценко О.О. Довідник з механізації виробництва цукрових буряків. – К.: Урожай, – 1987.
- 16.Рекомендации по индустриальной технологии возделывания сахарной свёклы. – К.: Урожай, – 1985.
- 17.Рекомендации по украинской интенсивной технологии производства сахарной свёклы, обеспечивающей получение стабильно высокой урожайности корнеплодов. Под ред. В.Ф.Зубенко, В.А.Борисюка, В.С. Глуховского, Н.П.Шаповала и др. – К.: Урожай, – 1988.
- 18.Роїк М.В. Буряки. - К.: “XXI вік”, – 2001.
- 19.Романенко М.М. Індустріальна технологія вирощування цукрових буряків. Рекомендації – К.: Юнівест Маркетинг, – 2003.
- 20.Саблук В.Т. Шкідники сходів цукрових буряків. – К.: Світ, – 2004.
- 21.Сахарная свёкла. Основы агротехники. Под ред. В.Ф.Зубенка. – Киев.: Урожай, – 1979.
- 22.Семеноводство сахарной свеклы. Под ред. В.Ф.Зубенка. – Киев.: Урожай, – 1987.
- 23.Українська інтенсивна технологія вирощування цукрових буряків. За ред. О.М.Ткаченка, М.В.Роїка. – К.: Академпрес, – 1998.
- 24.Цукрові буряки. Вирощування, збирання, зберігання. За ред. Д.Шпаара. – К.:ТОВ „Поліграф Консалтинг”, – 2005.

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	3
Розділ 1. ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	5
Тема 1: Ботанічна характеристика і особливості біології розвитку цукрових буряків	5
Тема 2: Будова квітки і суцвіття. біологія цвітіння та утворення насіння	12
Тема 3: Будова супліддя, плода і насінини цукрових буряків	20
Тема 4: Анатомо-морфологічна будова проростка цукрових буряків ...	31
Тема 5: Вторинна і третинна анатомічна будова коренеплодів цукрових буряків	37
Тема 6: Морфологічна будова коренеплоду	44
Тема 7: Вивчення будови листкового апарату цукрових буряків	49
Тема 8: Вивчення анатомічної та морфологічної будови кущів і квітконосів висадків	54
Тема 9: Правила відпускання, приймання насіння і методи відбору середніх проб	58
Тема 10: Визначення посівних якостей насіння цукрових буряків	63
Тема 11: Розробка заходів по ефективному використанню насіння цукрових буряків у господарстві	73
Тема 12: Підготовка насіння до сівби. післязбиральна обробка вороху насіння цукрових буряків	76
Тема 13: Підготовка на насіннєвих заводах каліброваного, шліфованого і дражованого насіння	81
Тема 14: Технологічні якості і хімічний склад коренеплодів	88
Тема 15: Визначення вмісту загальних і розчинних сухих речовин у коренеплодах цукрових буряків	93
Тема 16: Визначення вмісту цукру в коренеплодах	97
Тема 17. Визначення показників технологічних якостей коренеплодів цукрових буряків на лінії «Венема»	101
Тема 18: Розрахунок показників технологічних якостей коренеплодів цукрових буряків	104
Тема 19: Правила приймання і методи визначення якості коренеплодів на цукрових заводах	107

Тема 20: Агротехнічні вимоги і оцінка якості основних технологічних операцій при інтенсивній технології вирощування цукрових буряків. Система зяблевого обробітку ґрунту під цукрові буряки	112
Тема 21: Весняний обробіток ґрунту, внесення гербіцидів і сівба цукрових буряків	118
Тема 22: Передпосадковий обробіток ґрунту і садіння насінників	130
Тема 23: Оцінка стану посівів цукрових буряків після з'явлення сходів	132
Тема 24: Спостереження за ростом і розвитком цукрових буряків у період вегетації. вивчення динаміки росту листової поверхні рослин.	137
Тема 25: Визначення густоти посівів цукрових буряків у господарстві	140
Тема 26: Визначення середньої маси коренеплоду, гички і цукристості буряків	142
Тема 27: Агротехнічна оцінка бурячного поля перед збиранням і визначення якості збирання	146
Розділ 2. ЦЕ ПОТРІБНО ЗНАТИ МАЙБУТНЬОМУ АГРОНОМУ	154
Інтегрована система захисту рослин цукрових буряків	154
1. Захист цукрових буряків від шкідників	155
1.1. Шкідники цукрових буряків	155
1.2. Методи обліку шкідників	166
1.3. Комплекс заходів захисту цукрових буряків від шкідників	168
2. Захист цукрових буряків від хвороб	172
2.1. Хвороби цукрових буряків	172
2.1.1. Хвороби сходів	172
2.1.2. Хвороби листків	173
2.1.3. Вірусні хвороби	176
2.1.4. Хвороби голодування буряків	177
2.1.5. Хвороби коренеплодів під час вегетації	178
2.2. Методи обліку хвороб	184
3. Боротьба з бур'янами в посівах цукрових буряків	189
3.1. Вплив бур'янів на продуктивність цукрових буряків. Системи захисту посівів	189
3.2. Особливості застосування ґрунтових та післясходових гербіцидів	191

3.3. Комплектування агрегатів для внесення гербіцидів та підготовка їх до роботи	196
3.4. Визначення забур'яненості ґрунту	201
Розділ 3. ЦЕ ЦІКАВО ЗНАТИ	203
1. Лікувальні властивості буряків	203
2. Харчові властивості „царя овочів”	207
3. Поради буряківникам-городникам стосовно вирощування столових буряків	214
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	216