



2. ТЕХНІЧНІ КУЛЬТУРИ

- ☞ Загальна характеристика
- ☞ Цукрові буряки
- ☞ Олійні культури
- ☞ Ефіроолійні культури
- ☞ Прядивні культури
- ☞ Наркотичні рослини

2.1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА

Це велика група польових культур, яка включає багато родин, тому не має загальної ботаніко-біологічної та екологічної характеристики. Використовуються в харчовій, крохмале-патоковій, хімічній, ткацькій, машинобудівній, медичній, парфумерній та інших галузях промисловості, а також у кормовиробництві та ін. До технічних культур належать культурні рослини, що дають цукор, харчову, технічну, ефірну олію, прядиво, наркотичні речовини.

Провідними технічними культурами в Україні та СНД, які займають найбільші посівні площі, є цукрові буряки, соняшник та бавовник. Вирощують також коноплі, тютюн та махорку. Ефіроолійні культури займають порівняно незначні площі, проте значення їх, особливо в медицині та парфумерній промисловості, досить велике.

Обсяг виробництва усіх видів технічної сировини надалі повинен збільшуватись передусім за рахунок підвищення врожайності і якості технічних культур. У зв'язку з цим найважливішим завданням у виробництві технічних культур є забезпечення господарств новими сортами і гібридами та освоєння прогресивних енергоресурсозберігаючих, екологічно доцільних технологій їх вирощування.

2.2. ЦУКРОВІ БУРЯКИ

Господарське значення. Цукрові буряки — одна з основних технічних культур. При врожайності 400 ц/га забезпечують вихід 50 – 55 ц цукру, 150 – 200 ц гички, 260 – 280 ц сирого жому, 15 – 18 ц меляси, які використовуються на корм.

Цукор є цінним продуктом харчування. Він легко засвоюється організмом, висококалорійний. Фізіологічно обґрунтована норма цукру для людини не перевищує 100 г на добу.

За поживністю цукрові буряки значно перевищують кормові. 100 кг коренеплодів відповідають 26 корм. од. і містять 1,2 кг перетравного протеїну, а 100 кг листків — відповідно 20 корм. од. і 2,2 кг протеїну. Це одна з найпродуктивніших сільськогосподарських культур.

Цукрові буряки є цінним попередником для багатьох сільськогосподарських культур і підвищують загальну продуктивність польових сівозмін.

Децо з історії розвитку буряківництва. Цукрові буряки виведено з дикоростучих форм, взятих з побережжя Середземного моря. Цукристість їх становила всього 5 – 6 %. Шляхом селекції вміст цукру збільшено до 19 – 21 %.

Вперше добув цукор з цукрових буряків німецький учений Маркграф у 1747 р. Власне цю культуру ще не можна було назвати цукровим буряком, оскільки цукор добули із листової форми — мангольда, білокореневого листового коренеплоду. В подальшому учень Маркграфа Франц Карл Ахард розпочав дослідження із селекції, агротехніки і технології переробки буряків на цукор (1784 р.).

У Росії вперше було вироблено невелику кількість цукру з буряків у 1792 р. професором І. Біндгеймом. Він також опублікував праці з визначення вмісту й добування цукру з кавунів, гарбузів, капусти та картоплі. 1799 р. І. Біндгейм передав проби цукру з білих буряків цареві Павлу I з відповідною доповідною запискою про спосіб його добування.

У Німеччині К. Ахард уже на мініцукроварнях у промислових дослідах досяг 3 %-го виходу цукру-сирцю. Було вперше добуто 16 ц цукру.

У 1800 р. цар Павло I видав відповідний указ про відведення земель у південних краях Росії для вирощування цукрових буряків. Для заохочення вирощування цієї культури податок не стягували.

Засновником бурякоцукрового виробництва в Росії вважається Яків Єсіпов, який у своєму маєтку в Московській губернії (с. Нікольське) виробив 5 пудів чистого цукру з цукрових буряків. Правда, вихід цукру із сировини становив тільки 1 % від маси буряків. Єсіпов займався і технологією вирощування культури. В цей же час в літературі вперше зустрічається назва культури — «цукрові буряки».

Перші цукроварні було збудовано в 1802 р. К. Ахардом у Німеччині та Я. Єсіповим і Е. Бланкеннагелем у Росії (с. Аляб'єве Тульської губернії). У 1803 р. Я. Єсіпов публікує в «Московских ведомостях» своєрідний маніфест про необхідність створення російського виробництва цукру з цукрових буряків як альтернативи дорогому закордонному цукру із цукрової тростини.

У 1807 р. професор Московського університету Ф. Рейс опублікував статтю, в якій показав прибутковість виробництва цукру із цукрових буряків. На той час у Росії працювало вже 8 цукрових заводів.

Перший в Україні цукровий завод було збудовано в 1824 р. в Чернігівській губернії в с. Макошині, а в 1826 р. — в Київській і через рік — у Подільській губернії (в Бершаді). Але площа посівів цукрових буряків ще була незначною — всього 1250 десятин. Лише граф О. Бобринський, який у 1840 р. збудував у м. Сміла потужний цукровий завод, започаткував широкий розвиток бурякоцукрового виробництва в Україні.

Наприкінці XIX ст. в Росії було вже 500 тис. га посівів цукрових буряків, а виробництво цукру сягало 800 тис. т щороку.

Нині у світі виробляють із цукрових буряків близько 40 % цукру і з цукрової тростини — 60 %. Цукрові буряки вирощують у багатьох країнах. Найбільші площі їх в Україні, Росії, Франції, США, Португалії, Німеччині, Італії, Румунії, Чехії, Словаччині, Англії, Бельгії, Угорщині, Туреччині. Близько 80 % усіх посівних площ та валового збору цукрових буряків припадає на Європу. Посіви буряків в Україні у 80-ті роки становили 1,7 млн га, у середині 90-х років скоротилися до 1651,6 тис. га, а нині вони значно менші — 1,25 млн га. Основні посіви їх розміщено в лісостеповій зоні. У Степу вони займають біля 25 % посівної площі.

Досвід багатьох господарств України свідчить, що при постійному підвищенні культури землеробства можна стабільно одержувати врожаї цукрових буряків 350 – 450 ц/га.

Розроблено принципово нову технологію, яка передбачає істотне збільшення виходу цукру з гектара при високому рівні механізації виробничих процесів та зменшенні кількості обробітків посівів пестицидами. Вона дістала назву української інтенсивної технології вирощування буряків. Для її освоєння розроблено комплекс перспективних широкозахватних машин, зокрема, культиватор КРШ-8,1А, сівалку ССТ-24Б, автоматичний буряковий проріджувач ПСА-5,4. При вирощуванні за цієї технологією врожайність буряків досягає 450 – 550 ц/га.

Морфобіологічні та екологічні особливості. Цукрові буряки (*Beta vulgaris* S. V. *saccharifera*) належать до родини лободових (*Chenopodiaceae*). *Коренева система* дорослої рослини складається з потовщеного головного кореня (коренеплоду) та сітки тонких кореневих розгалужень, які проникають на глибину до 2,5 м, а в ширину на 100 – 120 см. Розрізняють *головку коренеплоду* (вкорочене стебло), яка несе листки; *шийку* (гіпокотиль, або підсім'ядольне коліно) — частина коренеплоду, яка не має листків і бічних коренів;

Листки у цукрових буряків великі, суцільні, черешкові, які стеляться або стирчать, пластинки їх округлі або серцеподібні, гладенькі чи гофровані. Для машинного вирощування найбільш технологічно придатними є рослини правильної конусоподібної форми коренеплоду з невеликою, рівномірно виступаючою з ґрунту голівкою, компактною розеткою прямостоячих листків.

Квітки буряків розміщені в пазухах листків групами по 2–6 у вигляді волотей; *суцвіття* — рихлий колос. В однонасінних буряків квітки розташовані по одній.

Плід — горішок з товстим навколоплідником з пористої дерев'янистої тканини. Кількість плодів, з яких складається *супліддя* (клубочки), коливається від 2 до 6. Однонасінні плоди містять один горішок. Зародок насінини, який скручений майже кільцем навколо перисперму, складається з двох сім'ядоль, брунечки між ними, підсім'ядольного коліна і зародкового корінця.

Цукрові буряки — дворічна рослина. В перший рік з насіння виростає потовщений коренеплід із запасами поживних речовин та

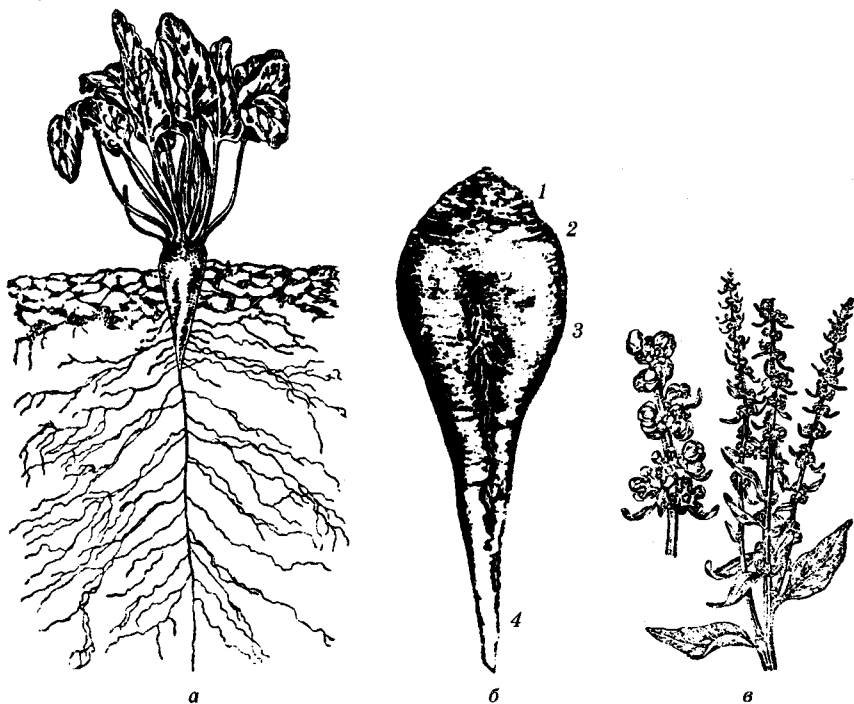


Рис. 53. Цукровий буряк:

а — розміщення кореневої системи в ґрунті; *б* — коренеплід (1 — голівка, 2 — шийка, 3 — корінь, 4 — хвостик кореня); *в* — квітконосні пагони

розеткою прикореневих листків. Тривалість вегетаційного періоду у різних зонах бурякосіяння від 120 – 140 до 180 – 200 днів. На другий рік у висаджених у ґрунт коренеплодів із сплячих бруньок відрастають листки і з'являються гіллясті високі (1,5 м і більше) стебла з квітками. Від висаджування до дозрівання насіння минає 100 – 125 днів. Рослини, в яких квітконосні стебла формуються вже в перший рік вегетації, називають *цвітушними*. Цвітушність спричинює зниження цукристості, задерев'яніння тканин і зменшення маси коренеплодів, утруднює переробку і зберігання буряків.

Рослини другого року вегетації, які не цвітуть і не формують насіння, називають *«упрямцями»*. Основна причина їх з'явлення — фізіологічна непередготовленість до дальшого розвитку, яка буває внаслідок раннього збирання, підсихання маточних коренеплодів, високої температури їх зберігання, неглибокого висаджування.

При проростанні насіння вбирає воду і бубнявіє. В ньому активізуються ферменти, за допомогою яких запасні білки, жири та вуглеводи перетворюються на амінокислоти, цукор та інші речовини, необхідні для життєдіяльності рослини. Проростаюче насіння енергійно дихає, тому в цей час треба забезпечити більше надходження повітря у ґрунт. Під час проростання насіння першими починають рости і з'являються корінець і підсім'ядольне коліно. Потім на поверхню ґрунту виходять сім'ядолі, які зеленіють і виконують роль органів фотосинтезу в початковий період росту (фаза «вилочки»). Розміри сім'ядоль 2 – 3 см². Ушкодження сім'ядоль їх істотно знижує майбутній врожай, тому дуже важливо вчасно захистити молоді рослини від шкідників і хвороб.

Фаза сім'ядоль триває 6 – 8 днів, а потім з центральної бруньки виростають справжні листки. Строки появи першого і другого, третього і четвертого, п'ятого і шостого листків настільки збігаються, що здається, ніби вони ростуть водночас — парами. Звідси — фази першої, другої, третьої пари справжніх листків. На початку літа кожний листок з'являється через 2 – 3, а в середині — через 1 – 2 дні. За вегетацію рослина утворює 50 – 60 листків загальною площею в липні–серпні 3000 – 6000 см², або 50 – 60 тис. м²/га.

Найбільш інтенсивно ростуть листки у другій половині липня і в серпні. На час збирання частка листків становить 40 – 60 % і більше від маси коренеплоду.

З появою перших справжніх листків починається потовщення головного кореня, первинна кора стає тісною і відмирає. Це так зване «линяння» кореня. Закінчується воно звичайно у фазі третьої пари листків. До цього періоду треба закінчити проріджування посівів. Тривале перебування їх у загущеному стані призводить до незворотних змін у будові коренеплодів. Рослини потерпають не тільки від нестачі води та поживних речовин, а й від дефіциту світла. Коренеплоди витягуються — «стікають», знижується їх продуктивність.

Ріст коренеплоду і кореневої системи тісно пов'язаний з формуванням листків: чим раніше й більше утворюється листків, тим інтенсивніше росте головний корінь. У перший рік виділяють три періоди вегетації буряків: формування асиміляційного апарату й кореневої системи — приблизно перші півтора місяці життя рослини; посилений ріст листків та коренеплоду, який триває більше двох місяців (добові прирости коренеплоду сягають 10 г і більше); інтенсивне нагромадження цукру — останній місяць вегетації, коли при порівняно високих приростах коренеплоду (5 г і більше) інтенсивно підвищується їх цукристість — до 0,07 – 0,1 % за добу.

Насіння цукрових буряків активно проростає при середньодобовій температурі ґрунту 6 – 8 °С на глибині 6 – 7 см. Сходи витримують заморозки до 4 – 5 °С. Холодна погода на початку вегетації спричиняє цвітущість. Фотосинтез та ріст буряків найкраще відбуваються при температурі 20 – 22 °С, але активний ріст і нагромадження цукру тривають до настання періоду зниження температур восени до рівня нижче 6 °С. Необхідна сума активних температур у різних районах бурякосіяння становить 1800 – 3000 °С.

Цукрові буряки — рослина довгого дня, вибаглива до світла. Необхідна для них сумарна сонячна радіація становить до 3 тис, а ФАР — до 1,1 – 1,3 тис. МДж/м². Цукристість значною мірою залежить від кількості сонячних днів у серпні–вересні.

Цукрові буряки вибагливі до вологи і водночас є посухостійкими. Для бубнявіння і проростання насіння потрібно 150 – 170 % води від маси клубочків. На формування 1 ц коренеплодів і відповідної кількості листя при урожайності 400 – 500 ц/га буряки використовують з ґрунту близько 80 ц води, або 3200 – 4000 м³/га. Тому при їх вирощуванні велике значення мають заходи, спрямовані на нагромадження і зберігання вологи в ґрунті. Найбільше води буряки потребують в період посиленого росту (в липні–серпні). Оптимальна вологість ґрунту для них 65 – 70 % НВ. Відносно менше зниження врожаю цукрових буряків у роки з недостатньою кількістю опадів порівняно з іншими рослинами пояснюється тим, що коренева система їх глибоко проникає в ґрунт (до 2 м і більше), а також тривалим періодом вегетації і здатністю використовувати пізньолітні опади.

Цукрові буряки потребують великої кількості поживних речовин. У середньому при утворенні 1 т коренеплодів і відповідної кількості гички вони виносять з ґрунту 5 – 6 кг азоту, 1,5 – 2 кг фосфору і 6 – 7,5 кг калію, а також значну кількість інших макро- та мікроелементів. На початку вегетації у них особливо велика потреба в азоті й фосфорі. В середині вегетації надходження усіх елементів живлення досягає максимуму. В другій половині вегетації рослини використовують понад 25 % загальної кількості азоту і близько 40 % калію. Потреба у фосфорі така сама, як і в середині вегетації.

Найкращими для цукрових буряків є структурні чорноземні та суглинкові ґрунти з нейтральною або слабкокислою реакцією (рН 6,5 – 7,5).

Буряки терплять від підвищеної кислотності (рН < 6), витривалі до засоленості ґрунтів. Оптимальна щільність орного шару для них становить 1,0 – 1,2 г/см³.

В результаті фотосинтезу в цукрових буряках утворюється 90 – 95 % органічної речовини і 100 % сахарози. Порівняно з іншими рослинами вони краще використовують ФАР. Ефективність використання ФАР різними рослинами становить у середньому 0,2 – 0,4 %, культурними — 0,55 %. Для формування урожаю посівами буряків у господарствах України використовується 1 – 1,25 % ФАР. Дослідження показують, що можливе використання ними ФАР до 7 – 10 %.

Підвищенню інтенсивності й продуктивності фотосинтезу сприяють агротехнічні заходи щодо збільшення вмісту вуглекислоти в повітрі, підвищення температури, мінерального живлення й вологості. Основним є створення оптимальної асиміляційної листової поверхні посіву за рахунок збільшення кількості листя, поліпшення його оптичних властивостей й безперервного функціонування. Цьому сприяють ранні строки сівби буряків, оптимальна густота посівів, рівномірність розміщення рослин на площі, обґрунтовані пізні строки збирання врожаю.

Близько 75 – 80 % загальної маси коренеплоду становить вода, вміст сухих речовин — 20 – 25 %. *Суха речовина* — це 17 – 20 % сахарози, 3 – 5 клітковини, 1 – 2 азотистих і 0,8 безазотистих речовин, 0,5 % золи. Вміст цукру в коренеплодах залежно від сортових особливостей і умов вирощування коливається від 15 до 22 %. Сахароза становить 70 – 75 % сухої речовини.

Існує зворотна кореляція між урожайністю й цукристістю. Основним показником продуктивності фабричних буряків є вихід цукру заводського з одиниці маси коренеплодів і з 1 га посіву. Вихід цукру залежить не тільки від цукристості коренеплодів, а й від вмісту і співвідношення в них зольних елементів, розчинного азоту, пектинових речовин, редукуючих цукрів та органічних кислот. Саме вони визначають всі основні показники технологічних якостей цукрових буряків (втрати цукру з мелясою, імовірний вихід цукру, чистота очищеного соку та ін.).

Сорти і гібриди. Сучасна технологія вирощування буряків передбачає застосування генетично однонасінних сортів і гібридів, створених на стерильній основі з потенційною врожайністю 500 – 550 ц/га і цукристістю 17 – 18 %, з підвищеними однонасінністю та схожістю (Білоцерківський однонасінний 45, Уладівський однонасінний 35, Ювілейний, Уманський ЧС-5, Верхняцький ЧС-63, Екстра, Лазер, Олександрія, Призма, Ялтушківський ЧС-72, Ярина та ін.). У господарствах доцільно використовувати 2 – 3 районаних сорти чи гібриди.

В Україні понад 1,2 млн га (70 %) посівів цукрових буряків розміщуються на ґрунтах чорноземного типу. Їх вирощують у трьох агрокліматичних зонах (табл. 26): достатнього зволоження (західній області, частина районів Вінницької, Житомирської, Сумської і Чернігівської областей), нестійкого (більша частина Лісостепу) та недостатнього (південний і південно-східний Лісостеп, північний Степ). Кількість років з опадами менше 450 мм становить відповідно 10 – 12, 30 – 40 і 43 – 64 %. Вегетаційний період буряків триває 160 – 175, у північно-західній частині України — до 185 днів. Кількість ФАР, яка надходить за травень–вересень, становить 1250 – 1550 МДж/м².

26. Агрокліматичні зони вирощування цукрових буряків

Зона зволоження	Кількість опадів		Сума температур повітря, °С	Запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту на початку весни, мм	Гідротермічний коефіцієнт
	за рік	за вегетацію			
Достатнього	Більше 550	450 – 340	2300 – 2600	170 – 200	1,2 – 1,5
Нестійкого	550 – 480	340 – 300	2600 – 2850	150 – 180	0,8 – 1,2
Недостатнього	480 – 430	300 – 250	2850 – 3100	100 – 150	0,75 – 0,90

Ґрунтові й кліматичні умови районів бурякосіяння України в цілому дають змогу одержувати високі врожаї цукрових буряків з достатнім рівнем цукристості і високими технологічними якостями.

Технологія вирощування. Правильне розміщення цукрових буряків у сівозміні — один з основних чинників поліпшення забезпеченості рослин вологою і елементами живлення, зменшення засмічення посівів, кількості шкідників і хвороб, усунення токсичності ґрунтів, підвищення врожайності та якості коренеплодів.

Попередники. У зоні достатнього зволоження найсприятливіші умови для цукрових буряків створюються при розміщенні їх після озимих зернових, які висівали після багаторічних трав на один укіс, по зайнятих парах, після гороху. У зоні нестійкого зволоження буряки розміщують після озимих, по зайнятих, а в південно-східних районах — і по чистих парах, після гороху, багаторічних трав на один укіс. У зоні недостатнього зволоження кращим попередником для буряків є озимі після чорних удобрюваних парів. Якщо площа буряків більша за площу чорного пару, їх розміщують у ланках з однорічними травами на зелений корм або з багаторічними травами одного року використання на один укіс. За даними досліджень Дніпропетровського аграрного університету, врожайність коренеплодів після озимої пшениці по чорному пару становила 349 ц/га, або на 27 – 31 ц/га більше за врожайність після озимої пшениці, висіяної після еспарцету на один укіс і гороху на зелений корм, і на 40 – 52 ц/га більше за врожайність при сівбі після озимої пшениці, висіяної після кукурудзи на силос і ячменю.

Удобрення. При правильному поєднанні з іншими агротехнічними заходами внесення добрив є найефективнішим чинником інтенсифікації буряківництва. Приріст урожаю коренеплодів цукрових буряків при внесенні 1 кг азоту становить у середньому 35,7 кг; 1 кг фосфору — 37,5; 1 кг калію — 18,8 кг. Внесення повного мінерального добрива в оптимальних співвідношеннях його елементів забезпечує збільшення вмісту цукру в коренеплодах на 0,2 – 0,4 %. Надмірна кількість азоту знижує цукристість буряків на 0,3 – 0,4 %; фосфор сприяє незначному підвищенню цукристості (0,2 – 0,3 %), а калій помітно підвищує її (0,3 – 0,6 %). Підвищені дози азоту погіршують технологічні якості коренеплодів, а фосфорні й калійні добрива поліпшують їх.

Максимальну продуктивність цукрових буряків забезпечує внесення органічних і мінеральних добрив. У дослідях Дніпропетровського аграрного університету на чорноземах звичайних при сумісному внесенні під цукрові буряки гною (30 т/га) і мінеральних добрив ($N_{60-240}P_{120-140}K_{60-240}$) врожайність коренеплодів підвищувалась на 65 – 124 ц/га порівняно з урожайністю без застосування добрив (373 ц/га), у тому числі за рахунок гною приріст урожаю становив 30, а за рахунок мінеральних добрив — 35 – 94 ц/га.

Підстилковий гній, який зберігався не менше 6 місяців, рекомендується вносити безпосередньо під цукрові буряки восени під час зяблевого обробітку ґрунту з розрахунку 40 – 50 т/га, залежно від типу ґрунту та зони зволоження. Кислі ґрунти також вапнують. Під основний обробіток вносять більшу частину річної норми мінеральних добрив в оптимальному співвідношенні їх складових з урахуванням вмісту елементів живлення на кожному конкретному полі. Орієнтовні річні норми їх у зоні достатнього зволоження на чорноземах опідзолених і сірих лісових ґрунтах становлять $N_{140-160}P_{100-120}K_{120-160}$, у зоні нестійкого зволоження на чорноземах слабкосолонцюватих — $N_{70-90}P_{100}K_{60}$, на чорноземах солонцюватих — $N_{110}P_{120}$, на чорноземах звичайних і південних — $N_{100-110}P_{100-120}K_{80-100}$. Добрива вносять розкидачами РОУ-6 та ін. У рядки добриво вносять в усіх зонах. У зоні достатнього, а інколи і нестійкого зволоження доцільні підживлення у фазі 2 – 4 пар листків буряків у дозі $N_{30}P_{30}K_{40}$ на глибину 12 – 14 см. У зоні недостатнього зволоження через пересихання верхнього шару ґрунту (10 – 15 см) всю річну норму добрив вносять під зяблеву оранку, за винятком $N_{10}P_{15-20}K_{10}$, які вносять під час сівби в рядки. Застосовують аміачну селітру, суперфосфат, хлорид калію, нітроамофоску та інші добрива, при потребі збагачені на мікроелементи. Підвищенню цукристості коренеплодів сприяє застосування регуляторів росту (обпудрюють насіння ресином — 2 кг/т, обробляють посіви за 20 – 30 днів до збирання натрієвою сіллю гідразиду малеїнової кислоти — 2 – 2,5 кг препарату розчиняють у 250 – 300 л води з розрахунку на 1 га).

Обробіток ґрунту. Для вирощування цукрових буряків потрібен глибокий орний шар, у якому розвивається міцна коренева система й активно відбуваються мікробіологічні процеси, накопичуються великі запаси води й поживних речовин. Високоякісна підготовка ґрунту восени й навесні сприяє також одержанню дружних і рівномірних сходів.

Основний обробіток ґрунту під цукрові буряки включає лушення стерні та глибоку зяблеву оранку. Кращим є поліпшений або напівпаровий обробіток ґрунту. *Поліпшений* обробіток ефективніший у зонах нестійкого та недостатнього зволоження, особливо в посушливі роки й на полях, засмічених коренепаростковими та кореневищними бур'янами. Він включає два лушення і глибоку зяблеву оранку. Перше лушення проводять услід за збиранням озимих дисковими луцильниками ЛДГ-10(15) у два сліди на глибину 6–8 см або дисковими бородами БД-10А, БДТ-7, друге — через 10–12 днів на глибину 12–14 см лемішними луцильниками, наприклад, ППЛ-10-25 в агрегаті з важкими зубовими бородами, а в посушливу погоду — кільчасто-шпоровими котками ЗККШ-6А. Замість лемішного лушення можна здійснювати плоскорізний обробіток. У міру з'явлення бур'янів поле 1–2 рази обробляють на глибину 6–10 см. Зяблеву оранку проводять у вересні — на початку жовтня на глибину 28–32 см плугами ПН-4-35А, ПЛН-5-35, ПТК-9-35(40) або двоярусними плугами ПЯ-3-35, ПНЯ-4-40, які краще заробляють післяжнивні рештки і зменшують забур'яненість посівів.

У зонах достатнього зволоження в роки з вологим літньо-осіннім періодом, а також у зонах нестійкого та недостатнього зволоження при підвищеній забур'яненості однорічними бур'янами краще застосовувати *напівпаровий* обробіток, який включає післязбиральне лушення стерні дисковими знаряддями у два сліди на глибину 6–8 см і оранку наприкінці липня — у першій половині серпня на 28–30 см плугами в агрегаті з бородами і кільчасто-шпоровими котками. Зоране поле після опадів і з'явлення бур'янів обробляють 1–2 рази важкими зубовими бородами або культиваторами в агрегаті з бородами. Наприкінці осені обов'язково проводять безполицеве розпушування ґрунту плугами уперек оранки на глибину 15–20 см лемішними луцильниками без полиць або плоскорізами, а також глибоке щілювання. Коренепаросткові бур'яни, які відростають після лушення або оранки, знищують культиваторами в агрегаті з бородами.

Весняний обробіток ґрунту включає ранньовесняне розпушування, вирівнювання та передпосівний обробіток. Мета ранньовесняного обробітку — розпушування поверхневого шару фізично спілого ґрунту до дрібногрудочкуватого стану, щоб зменшити витрати вологи, вирівняти поверхню поля і створити умови для високоякісного передпосівного обробітку й сівби. Для розпушування використовув-

ють агрегати з важких БЗТС-1,0 або середніх БЗСС-1,0 борін (перший ряд) і посівних ЗПВ-0,6А або райборінок ЗОР-0,7 (другий ряд). Вирівнюють поверхню ґрунту агрегатами з шлейф-борін ШБ-2,5 (перший ряд) і борін ЗБП-0,6 або ЗОР-0,7 (другий ряд). Слід зазначити, що на неушільнених ґрунтах і при швидкому доспіванні ґрунту вирівнювання й розпушування здійснюють одним агрегатом із шлейф-борін і зубових борін за один-два проходи. Агрегати рухаються по діагоналі поля. Глибина передпосівного обробітку на 0,5 – 1,5 см менша за глибину загортання насіння культиваторами УСМК-5,4Б(А) в агрегаті з трактором Т-70С з метою створення вирівняного і твердого ложа для насіння, дрібногрудочкуватого мульчуючого шару ґрунту, знищення паростків і сходів бур'янів. Для обробітку середньоушільнених ґрунтів із зниженою і нормальною вологістю на культиваторах установлюють стрілчасті лапи, потім спіральні ротори з шарнірними шлейфами. Агрегати рухаються під кутом 3 – 4° до напрямку сівби із швидкістю до 7 км/год.

З деяких причин, зокрема через низьку технологічну дисципліну, порушення строків виконання робіт, відсутність необхідних знарядь, особливо різних типів борін і борінок, високу засміченість поля насінням бур'янів внаслідок внесення свіжого гною та неякісний зяблевий обробіток, виникає потреба в застосуванні гербіцидів. Вносити їх треба тільки в зону рядка локально смугами 15 см завширшки на глибину 2 – 4 см під час сівби спеціальними пристроями, встановленими на сівалці. Досить вдалий варіант такого пристрою розроблено в Інституті цукрових буряків науковим співробітником В. В. Мироновим. Його застосування значно (у 2,5 – 3 рази) знижує екологічну шкоду від гербіцидів, а також затрати сукупної енергії на вирощування культури. Питання смугового внесення гербіцидів вирішується в конкретних умовах, залежно від наявних у господарстві гербіцидів. Орієнтовно можна рекомендувати такі гербіциди, кг/га (в дужках наведено дозу їх при суцільному внесенні, при стрічковому її відповідно треба знижувати):

ТХА + роніт (8 – 10 + 5 – 6); ТХА + гексилур (8 – 10 + 1,5); феназол + роніт (5 + 5); ептам (4 – 6), а при переважанні двосім'ядольних бур'янів — нортрон (3 – 4). Для знищення двосім'ядольних бур'янів у фазі 1 – 2 пар справжніх листків у буряків вносять бетанал 5 смуговим способом (поєднують з міжрядним обробітком). При появі двосім'ядольних, злакових однорічних і дворічних бур'янів бетанал застосовують в суміші з лонтрелом (5 + 0,3), НАБУ (5 + 2 – 3), фюзиладом (5 + 1 – 2) та ін.

Сієба. Для сівби слід використовувати насіння районованих сортів і гібридів, яке за своїми посівними якостями відповідає вимогам діючих стандартів і технічних умов. Лабораторна схожість насіння має бути не менше 80 %, а одноростковість і вирівняність — 95 %. Насіння цукрових буряків готують до сівби на насінних заводах, де

його калібрують на фракції 4,5 – 5,5 мм і 3,5 – 4,5 мм, шліфують або дражують і обробляють захисними та стимулюючими речовинами. Для розрахунків потреб у насінні і його витрат введено посівну одиницю обліку насіння. Вона дорівнює 100 тис. насінин на гектар з міжряддями 45 см завширшки з розрахунку 4,5 схожих насінин на 1 м рядка. Насіння цукрових буряків вважають якісним, якщо маса 1000 однонасінних диплоїдних форм становить не менше 15 г.

Поняття про посівну одиницю конкретизує витрати насінного матеріалу, видається його мінімум. Водночас це розраховано на обов'язкове застосування гербіцидів, оскільки висівання такої кількості насіння повністю виключає до- і післясходовий механічний догляд — механізовану боротьбу зі сходами бур'янів, тобто не має нічого спільного з екологічно чистою технологією вирощування цукрових буряків. Потрібно старанно розрахувати, що буде дорожче — збільшення норми висіву насіння чи застосування ґрунтових і посходових гербіцидів, порівняти затрати сукупної енергії.

Сівбу починають з настанням фізичної сплості ґрунту, коли температура на глибині 5 – 7 см досягає 6 – 8 °С, ґрунт добре кришиться і містить достатню кількість вологи. Цей період збігається з періодом масової сівби ранніх зернових культур (у квітні).

Сівбу на кожному полі слід проводити за 1 – 1,5 дня груповим методом, щоб забезпечити можливість наступного механізованого суцільного досходового розпушування та проріджування сходів.

Сіють буряки одночасно з передпосівним обробітком ґрунту, не допускаючи його висихання, пунктирними сівалками ССТ-12А, ССТ-12Б, якими одночасно вносять у рядки мінеральні добрива. Ширина міжрядь 45 см. Сівалки обладнують слідоутворювачами по центру міжряддя між сьомою і восьмою посівними секціями.

Визначення правильної норми висіву насіння дає змогу сформувати густоту стояння рослин з мінімальними затратами ручної праці. Тут можливі два підходи: застосування мінімальних норм висіву, розрахованих на кінцеву або близьку до неї густоту посівів з обов'язковим інтенсивним застосуванням гербіцидів і пестицидів для захисту рослин, або норм висіву, розрахованих на механічний догляд. У першому варіанті висівають по 12 – 15 насінин на 1 м рядка (3 – 4 кг/га), що забезпечує появу 8 – 10 сходів. На чистих від бур'янів полях і при ефективному захисті сходів від шкідників і хвороб можна висівати навіть по 9 – 10 насінин на 1 м рядка (2,0 – 2,4 кг/га), щоб одержати 6 – 7 сходів буряків, тобто сівбу проводять на кінцеву густоту стояння рослин.

У США і Західній Європі норма висіву насіння становить 3,0 – 3,5 кг/га.

При застосуванні звичайної технології на забур'янених полях (незабур'янених практично немає) при відсутності гербіцидів або екологічно виправданій відмові від них оптимальна норма висіву

становить 18 – 22 насінини на 1 м (5 – 6 кг/га). При дотриманні всіх вимог агротехніки така норма висіву забезпечує одержання 14 – 16 сходів на 1 м рядка і дає змогу поєднати механічне формування густоти посівів з механічним доглядом за ними.

Для висівання дражованого насіння цукрових буряків застосовують спеціальне пристосування СТЯ-45.000.

Насіння буряків має невеликий запас поживних речовин і під час проростання виносить сім'ядолі на поверхню ґрунту, тому не витримує глибокого загортання. При достатній вологості ґрунту його загортають на глибину 3 – 3,5 см, а в посушливу весну — на 4 – 5 см у вологий шар ґрунту. Швидкість руху агрегатів під час сівби 4 – 5 км/год. Важливо забезпечити прямолінійність рядків. Відхилення від прийнятої ширини міжрядь (45 см) не повинно перевищувати ± 10 мм.

У посушливу погоду при інтенсивному підсиханні поверхні ґрунту посіви буряків доцільно коткувати водоналивними (СКГ-2-1, СКГ-2) або кільчасто-зубчастими (ККН-2,8) котками. Коткування відновлює капілярність у верхньому шарі ґрунту, що прискорює бунявіння та проростання насіння.

Догляд за посівами цукрових буряків передбачає суцільне розпушування ґрунту до появи сходів (досходові боронування), перше розпушування ґрунту в міжряддях і зоні рядків (шарування), формування густоти стояння рослин, розпушування в міжряддях з присипанням бур'янів ґрунтом у рядках (у разі потреби — одночасно з підживленням), захист рослин від шкідників та хвороб.

Суцільне уздовж рядків розпушування ґрунту до появи сходів буряків проводять не більш як на 2/3 глибини загортання насіння, на 4 – 5-й день після початку сівби при з'явленні в поверхневому шарі проростків бур'янів у вигляді «білих ниточок». У прохолодну затишну весну, коли проростання насіння буряків затримується, необхідне одно-, іноді навіть дворазове досходове розпушування. Не можна проводити його, коли проростки буряків досягли висоти 1 см. Якщо боротьба з ґрунтовою кіркою збігається за часом з появою проростків, треба, незалежно від довжини їх, застосовувати ротаційні робочі органи, але при швидкості агрегату не більше 4 км/год. Досходове розпушування уздовж рядків проводять культиваторами УСМК-5,4Б(А), які обладнують ротаційними робочими органами і двобарабанными спіральними роторами без шлейфів. Агрегати рухаються уздовж рядків правою гусеницею (колесом) по маркерній борозні, утвореній слідоутворювачем, із швидкістю до 9 км/год.

На полях, де висівали 15 і більше насінин на 1 м рядка, можна провести 1 – 2 досходових боронування зубовими боронами БЗСС-1,0, ЗБП-0,6А або ЗОР-0,7, скомплектованими у широкозахватні агрегати. Обробіток проводять уперек напрямку сівби зі швидкістю до 7 км/год (у разі потреби — у два сліди). Якщо вдало підібрати боро-

ни, то щоразу можна знищувати до 90 % сходів бур'янів, що за ефективністю не поступається перед дією гербіцидів.

Перше міжрядне шарування виконують після позначення рядків для розпушування ґрунту в міжряддях на глибину 3 – 4 см. Ширина захисної зони з обох боків рядка має бути не більше 6 – 7 см. При цьому мають бути повністю знищені бур'яни в міжряддях, а ґрунт розпушений до стану дрібногрудочкуватого. Кількість засипаних і уражених рослин буряків не повинна перевищувати 10 %. Для шарування застосовують культиватори УСМК-5,4Б(А) та їх аналоги, обладнані захисними дисками й однобічними плоскорізальними лапами із захватом 150 мм, які переміщуються в міжряддях, а також ротатійними батареями, що переміщуються в зонах рядків. Щоб прошарувати посіви з малими (3 – 5 см в один бік рядка) захисними зонами і полегшити умови праці тракториста, на культиваторі встановлюють шілювачі-напрямлячі. Швидкість руху агрегату до 6 км/год. У необроблених рядках і захисних смугах залишаються сходи бур'янів, тому після першого шарування міжрядь потрібно обробити ці смуги упоперек або по діагоналі посіву легкими борінками ЗОР-0,7 або борінками-«гвоздівками». При такому обробітку гинуть сходи бур'янів і проріджуються посіви.

Для знищення бур'янів і ґрунтової кірки частково проріджують сходи вдруге у фазі першої пари справжніх листків при густоті посівів більш як 8 рослин на 1 м рядка. Ушкоджених рослин буряків може бути не більше 20 %, а присипаних ґрунтом — 8 %. Цю операцію виконують культиваторами УСМК-5,4Б(А) з ротатійними робочими органами або райборінками ЗОР-0,7 чи посівними боронами ЗБП-0,6А на тязі гусеничних тракторів. Культиватори рухаються уздовж рядків зі швидкістю до 8 км/год. Виконані своєчасно і якісно, такі обробітки є реальною альтернативою застосуванню гербіцидів.

Густота посівів перед збиранням повинна становити в зоні достатнього зволоження 115 – 120 тис., нестійкого — 110 – 115 і недостатнього — 95 – 100 тис. рівномірно розмішених у рядках рослин на гектар. Як уже зазначалось, таку густоту забезпечують сівбою на кінцеву густоту, коли обов'язковим є використання гербіцидів, або формують за допомогою борін і автоматичних проріджувачів ПСА-2,7, ПСА-5,4 та механічних УСМП-5,4. У разі потреби (велика кількість сходів, підвищена забур'яненість) посіви обробляють культиваторами УСМК-5,4Б(А) шляхом поперечного букетування: виріз 8,5 см, букет 14 см; виріз 8,5 см, букет 9,5 см (з дообробкою букетів вручну).

За будь-якого способу формування густоти посівів має залишатись 5 – 6 рослин на 1 м рядка. Швидкість руху механічних проріджувачів і культиваторів — до 6, автоматичних проріджувачів — 2,5 – 5,4 км/год, заглиблення робочих органів — до 3 см. Усі ці роботи виконують до появи у буряків четвертої пари справжніх листків.

Для створення сприятливих умов росту росли після формування густоти посівів і знищення сходів бур'янів розпушують ґрунт у між-

рядках, одночасно присипаючи бур'яни ґрунтом у зоні рядків. Необхідність розпушувань і присипань, а також глибину ходу робочих органів (від 5 – 6 до 10 – 12 см) визначають з урахуванням кількості опадів і ступеню забур'яненості посівів. Перше присипання бур'янів у зонах рядків поєднують з розпушуванням ґрунту в міжряддях культиваторами УСМК-5,4Б(А) у фазі 2 – 3 пар справжніх листків і висоти рослин буряків 5 – 7 см. Для цього використовують спеціальні підгортачі, які подають розпушений ґрунт у зони рядків для знищення сходів бур'янів.

Удруге бур'яни присипають у зонах рядків буряків, поєднуючи цю операцію з підгортанням рослин і розпушуванням ґрунту в міжряддях, при змиканні рослин буряків у рядках, а втретє — перед змиканням листків у міжряддях. Щоб не пошкоджувались рослини буряків, ширина захисних зон з кожного боку рядка при перших розпушеннях ґрунту в міжряддях має становити 6 – 7 см, при наступних — 10 – 12 см, а трактори обладнують гичковідводами. При підгортанні висота ґрунтового валка не повинна перевищувати 1/3 висоти рослин буряків. При цьому не можна засипати точку росту буряків. Швидкість руху агрегатів — до 6 км/год.

Захист від шкідників і хвороб. При вирощуванні буряків слід старанно захищати рослини від шкідників і хвороб, виконуючи увесь комплекс агротехнічних заходів. Хімічні засоби варто застосовувати тільки при загрозі масового з'явлення шкідників і розвитку хвороб. Треба обов'язково враховувати економічну доцільність застосування пестицидів, так званий економічний поріг шкідливості. Може бути так, що затрати на пестициди не окупляться приростом урожаю, що, як показують спостереження, буває дуже часто. Це серйозний аспект у технології вирощування цукрових буряків та інших польових культур. Пестициди досить часто застосовують тільки тому, що це передбачено технологічною картою, а не у зв'язку із загрозою епіфітотій (масові хвороби) або епізоотій (масова поява шкідників).

При прогнозованій масовій появі шкідників, які живуть у ґрунті (бурякова крихітка, дротяники, личинки пластинчастовусих жуків та ін.), потрібно вносити в рядки під час сівби гранульовані інсектициди, кг/га: 10 %-й фурадан (10 – 15); 10 %-й каунтер (15). Останнім часом на насінних заводах насіння цукрових буряків обробляють системними інсектицидами, зокрема фураданом 35, який забезпечує внутрішню токсикацію рослин і захищає їх від ґрунтових та наземних шкідників протягом 15 – 30 днів. Проти бурякових довгоносиків, бліх, щитаносок, мертвоїда застосовують один з таких препаратів, кг/га: 16 %-ну мінерально-масляну емульсію, 40 %-й змочуваний порошок базудину (2,5); 50 %-й волатон (2,5). Посіви обробляють у разі потреби, але не частіше як через 7 – 9 днів. Для знищення гусениць совок і лучного метелика плантації обприску-

ють відповідними, рекомендованими в рік обробітку препаратами. Проти гусениць озими та інших підгризаючих совок розсівають по рядках 10 %-й гранульований базудин (50 кг/га). У період льоту метеликів і масового відкладання яєць на посіви буряків випускають трихограму (50 – 100 тис. самок на 1 га) в три прийоми через кожні 3 – 5 днів у співвідношенні 50 : 30 : 20 %. Для боротьби з листковою попелицею, мінуючою міллю, мінуючою мухою, павутинним кліщом теж застосовують рекомендовані на час обробітку препарати.

Особливості вирощування при зрошенні. Кращим попередником для цукрових буряків на зрошуваних землях є озима пшениця після багаторічних трав. Услід за післязбиральним лушенням вирівнюють поверхню поля, а за 5 – 10 днів до глибокої зяблевої оранки проводять вологозарядковий полив (1000 – 1200 м³/га води). Для одержання 500 – 700 ц/га цукрових буряків вносять гній — не менш як 40 – 50 т/га і повне мінеральне добриво N₁₆₀₋₂₀₀P₁₈₀₋₂₄₀K₁₀₀₋₁₃₀. Близько 70 % добрив вносять під оранку, а решту — в рядки й у підживлення. При неглибокому заляганні ґрунтових вод (до 1,5 м) азотні добрива вносять під передпосівну культивуацію і в підживлення.

Сіють буряки з міжряддями 60 см сівалками ССТ-8А під полив по борознах і 45 см при дощуванні. До початку збирання має бути не менше 95 – 100 тис. рослин на 1 га. Наприкінці доповільного періоду нарізають поливні борозни 15 – 18 см завглибшки або борозни-щілини на глибину 20 – 30 см. Після поливів розпушують ґрунт і повторно нарізають борозни. Вологість ґрунту підтримують на рівні 70 – 75 % НВ. В оптимальні за зволоженням роки здійснюють 3 – 4 вегетаційні поливи нормою 600 – 700 м³/га води, в посушливі роки — на 1 – 2 поливи більше, а у вологі — на 2 – 3 менше. Останній полив проводять за 20 – 30 днів до збирання буряків.

Збирання. Щоб полегшити роботу збиральних машин і знизити забрудненість коренеплодів ґрунтом, за 10 – 15 днів до початку збирання буряків розпушують міжряддя на глибину 10 – 12 см. Масове збирання цукрових буряків рекомендується проводити при настанні їх технологічної стиглості (з 20 вересня по 20 жовтня) переважно потоковим способом без ручного доочищення коренів із застосуванням очищувачів. Найбільшу продуктивність праці, своєчасне закінчення збирання урожаю і вивезення якісної сировини на заводи забезпечує груповий метод використання сучасних бурякозбиральних машин БМ-6Б(А), ОГД-6, КС-6Б, КС-0,2, РКС-6, РКМ-6, МКК-6-02 (на зрошуваних землях БМ-4, РКС-4), буряконавантажувачів СПС-4,2А, СПС-4,2А-0,2, самоскидних причепів і автотранспорту.

Економічна і біоенергетична ефективність вирощування цукрових буряків. Цукровий буряк — високорентабельна культура. У Ступі (Дніпропетровська, Кіровоградська області, частина

Полтавської, північна частина Одеської і Миколаївської областей) урожайність їх становить 200 – 220, в Лісостепу й на Поліссі — 450 – 500 ц/га. За врожайності 450 – 500 ц/га коренеплодів і відповідній мінімізації та поєднання технологічних прийомів за один прохід агрегату затрати праці на 1 ц коренеплодів становлять 0,14 – 0,16 люд./год.

Собівартість цукрових буряків у 2 – 3 рази вища проти собівартості зернових культур, рентабельність становить 110 – 140 %. Біоенергетична ефективність культури порівняно із зерновими за врожайності 250 – 300 ц/га також значно нижча, залежно від затрат сукупної енергії на пальне, пестициди, збирання врожаю. Проте при підвищенні врожайності до 450 – 500 ц/га вона сягає рівня рентабельності зернових.

Застосування (переважно або повністю) механічного способу боротьби з бур'янами, незважаючи на деяке збільшення витрат пального, дає змогу зекономити до 9 % енергії (табл. 27).