

УДК 633.63:631.5:631.1

# УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ БІОАДАПТИВНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

**СІНЧЕНКО В.М. –**
*доктор сільськогосподарських наук  
ІБКіЦБ,*
**ПИРКІН В.І. –**
*кандидат економічних наук ІБКіЦБ*

**Вступ.** Новим у сільськогосподарському виробництві є орієнтація його на кон'юнктуру внутрішнього і зовнішнього ринків, перехід на світові стандарти якості продукції, рентабельний експорт, котрий обумовлюватиме її конкурентоспроможність.

До зміни ситуації щодо вирощування цукрових буряків та переробки продукції, яка нині склалася в Україні, необхідні радикальні, неординарні заходи, головними з яких є комплексний підхід до сільськогосподарського виробництва з системно-організаційних позицій на базі науково-технічного прогресу з урахуванням політичних, соціальних, економічних, енергетичних, матеріально-технічних і екологічних умов.

У 2012 р. в Україні отримано найвищий урожай цукрових буряків за всі роки – 40,3 т/га, вироблено цукру 2,23 млн. тонн. Вже декілька років поспіль лідерами з урожайності цукрових буряків серед областей є Хмельницька, Полтавська, Київська, Вінницька. Окремі цукрові компанії досягли стабільних показників урожайності на рівні 45-50 тонн цукрових буряків з кожного гектара.

Для виробництва потрібної продукції необхідно освоювати зональні екологічно-обґрунтовані технології вирощування з раціональним витраченням ресурсів і підвищенням окупності енергії та ефективності використання фотосинтетичної активної радіації.

**Вимоги до технології.** Нині у багатьох сільськогосподарських підприємствах вирощування цукрових буряків та інших сільськогосподарських культур здійснюється без урахування ланок сівозмін, науково-обґрунтованої системи удобрення, збереження і підвищення родючості ґрунту, екології навколишнього середовища та покращення балансу поживних речовин культур у сівозміні.

Слід зазначити, що, по-перше, вологозабезпечення інтенсивних посівів цукрових буряків вирішуються лише на тих територіях, де ґрунти з добрими вологотримуючими властивостями мають весною запаси продуктивної вологи в метровому шарі на рівні не менше 170 - 180

мм, а надходження води з опадів за період вегетації буряків становить не менше 340 - 350 мм зі сприятливим їх розподілом (випаданням) по місяцях вегетації, особливо в критичні за водоспоживанням періоди розвитку рослин. В усіх інших випадках необхідне застосування особливих агротехнічних заходів запасаання та збереження вологи.

Цукрові буряки належать до культур з помірними вимогами до теплозабезпечення. Їх продукційний процес проходить досить інтенсивно та завершується значним результатом за показниками врожайності коренеплідів та їх технологічних якостей при відносно широкому діапазоні суми активних температур повітря від 1900 до 3500°C. У середньому, оптимальною прийнято вважати суму цих температур, що складає 2340°C.

Оптимальним для буряків є фотоперіодичний режим з помірною тривалістю світлового дня (13 - 16 год.) за інтенсивності освітлення 10-30 тис. Лк та сприятливій напруженості сумарної сонячної радіації, що становить загалом, за період вегетації, в середньому 2,8 - 3,0 тис. мДж/м<sup>2</sup>. Радіаційний баланс посівів цукрових буряків при цьому - 1,5 - 2,0 тис. мДж/м<sup>2</sup>.

У цілому, цукрові буряки належать до культур з високою вибагливістю до рівня природної та екологічної родючості ґрунту у всіх її показниках. Перш за все, такі вимоги ставляться до забезпеченості ґрунту гумусом та біологічних властивостей, таких як водний, повітряний та мікробіологічний режими, режим живлення, структурна будова, щільність, твердість та інші. Еталоном у вітчизняному та світовому буряківництві є чорноземи з вмістом гумусу не менше 3%.

Основними важелями економічного прогресу бурякоцукрового підкомплексу АПК є впровадження прогресивних технологій виробництва цукрових буряків, які забезпечують підвищення продуктивності цукрових буряків і зменшення їх собівартості.

Такою є біоадаптивна технологія, яка дає можливість скоротити витрати шляхом мінімізації технологічних операцій, раціонального і найбільш повного використання потенціалу добрив та пестицидів з метою одержання екологічно чистої якісної сировини для виробництва цукру.

У виробництві слід звернути увагу на аналіз всіх факторів, що впливають на врожай, найперше на проведення загаль-

ного аналізу стану ґрунтів під цукрові буряки, що означає:

визначити вміст гумусу в ґрунті. Щорічно ґрунти, в середньому, втрачають 0,6-1,0 т/га гумусу, що пов'язано з недовисконалістю технологій, недостатньою кількістю внесення органічних добрив, що, в свою чергу, спричинено зменшенням погोलів'я худоби.

встановити вміст NPK та мікроелементів у ґрунті; в сучасних умовах найбільше турбує вміст рухомого фосфору й обмінного калію, які істотно впливають на якість коренеплідів.

Контролювати кислотність ґрунту: за відхилення рН від норми (рН 6,1-7,5) потрібно проводити вапнування.

**Сівозміни.** В сучасних умовах ведення сільського господарства на ринкових засадах виробництва сільськогосподарської продукції необхідно враховувати не тільки її валове виробництво з високою якістю, але й збереження родючості ґрунту як засобу виробництва. Це можна досягти шляхом дотримання науково-обґрунтованих сівозмін, де враховуються найбільш оптимальні ланки сівозмін для вирощування пшениці озимої, цукрових буряків, ярих зернових і системи удобрення, яка сприяє підвищенню продуктивності сільськогосподарських культур та забезпеченню ґрунту необхідними елементами живлення. Дотримання науково-обґрунтованих сівозмін дає можливість зменшити пошкодження рослин хворобами і шкідниками, знизити забур'яненість посівів, покращити забезпеченість ґрунту вологою.

Значний вплив на продуктивність культур у сівозміні має концентрація культур та час повернення на попереднє місце. Тільки від збільшення часу повернення цукрових буряків до 3-4 років їх продуктивність підвищується на 4,0-5,0 т/га, а пшениці озимої – на 0,5-1,0 т/га.

Найпоширеніші схеми сівозмін для ґрунтово-кліматичних зон можна запропонувати для виробництва:

I. 1 - багаторічні трави, 2 - озима пшениця, 3 - цукрові буряки, 4 - соя, 5 - кукурудза на силос, зерно, 6 - ячмінь з підсівом багаторічних трав.

II. 1 - багаторічні трави, горох, соя ранньостигла, 2 - озима пшениця, 3 - цукрові буряки, 4 - ячмінь з підсівом трав, кукурудза на силос.

III. 1 – горох, соя ранньостигла, 2 - озима пшениця, 3 – цукрові буряки, 4 – кукурудза на зерно, 5 – ячмінь, гречка, просо.

IV. 1 – багаторічні трави, 2 – озима пшениця, 3 – цукрові буряки, 4 – кукурудза на зерно, 5 – ячмінь з підсівом трав.

V. 1 – горох, 2 – озима пшениця, 3 – озима пшениця, 4 – цукрові буряки.

VI. 1 – соя ранньостигла, 2 – озима пшениця, 3 – цукрові буряки / кукурудза на зерно, 4 – ячмінь.

VII. 1 - соя ранньостигла, 2 - пшениця озима, 3 - цукрові буряки, 4 - кукурудза на зерно, 5 – ячмінь.

VIII. 1 - соя ранньостигла, 2 - пшениця озима, 3 - цукрові буряки, 4 - кукурудза на зерно, 5 - кукурудза на зерно.

IX. 1 - соя ранньостигла, 2 - пшениця озима, 3 - соя, 4 - ячмінь ярий.

X. 1 - соя, інші однорічні зернобобові культури, кукурудза на зелений корм, 2 - пшениця озима, 3 - ячмінь ярий, 4 - соняшник.

**Додаток 1.**

**РОЗМІЩЕННЯ ТА ЧЕРГУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР У СІВОЗМІНАХ ЗОНИ СТЕПУ УКРАЇНИ**

Культура, строк повернення, роки	Попередник																				
	Пар чорний	Еспарцет	Люцерна	Од. трави	Кукурудза на силос	Баштанові	Пшениця озима	Ячмінь озимий	Жито, тритикале озиме	Ячмінь ярий, пшениця яра	Овес	Гречка	Просо	Кукурудза, зерно	Горох	Буряк цукровий і кормовий	Соняшник	Соя	Рицина	Сорго на зерно	
Пшениця озима 1-3																					
Ячмінь озимий 1-2																					
Жито, тритикале озиме 1-2																					
Ячмінь ярий, пшениця яра 1-2																					
Овес 1-2																					
Гречка 2-3																					
Просо 3-4																					
*Кукурудза на зерно																					
Горох 3-4																					
Буряк цукровий і кормовий 3-4																					
Соняшник, не менше 5 років																					
Соя 3-4																					
Рицина 3-4																					
Баштан 1-2																					
Еспарцет 3-4																					
Люцерна 3-4																					
Од. Трави 1-2																					
Ріпак озимий																					
Кукурудза на силос																					
Сорго на зерно 3-4																					
Пар чорний																					
Розміщення культур:	добре			допустиме						недопустиме											

Період повернення: \* у сівозміні найкраще через 2-3 роки, допустимо – 2 роки поспіль на одному полі; у вивідному полі – не більше 3-х років поспіль

У структурі посівних площ фермерських господарств, з огляду на обмежений кількісно набір культур, періоди їх повернення на попереднє місце вирощування також мають відповідати правилам чергування культур у сівозміні.

До того ж, треба зважати на те, що довгоротаційні восьми-десятипільні сівозміни складаються з двох-трьох подібних ланок, які можна виділити як самостійні сівозміни. Наприклад, у десятипільній сівозміні виділяють дві п'ятипільні, дев'ятипільній – одну п'ятипільну і одну чотиріпільну, восьмипільній – дві чотиріпільні сівозміни з відповідним скороченням кількості культур і коригуванням їхнього чергування. Тобто, у більшості випадків при переході до сівозміни з короткою ротацією немає необхідності наново виконувати всі необхідні роботи із землевпорядкування території (додатки 1, 2, 3).

В умовах ринку для досягнення високих урожаїв цукрових буряків обов'язковим є перехід до оптимальних технологічних схем виробництва, що дає можливість досягти високої продуктивності; отримати максимальний прибуток від реалізації виробленої продукції.

**Ранньовесняний обробіток ґрунту і сівба.** За сучасної технології вирощування цукрових буряків до передпосівного обробітку ґрунту є підвищені вимоги. До комплексу факторів, які впливають на польову схожість, належить температура та вологість ґрунту, достатня повітряність, співвідношення між вмістом води й повітря, вирівняність та структурно-агрегатний склад ґрунту.

Коли весною швидко зростає температура повітря та ґрунту, верхній шар ріллі швидко дозріває, ранньовесняне розпушування ґрунту проводять агрегатом із відповідними робочими органами (зчіпка СП-16 борони ЗБСС-1.0 + ЗОР-07).

На полях, добре підготовлених та вирівняних восени, з не запливаючими ґрунтами, весною буває доцільно провести тільки суцільне розпушування верхнього шару ґрунту або навіть відразу проводити сівбу цукрових буряків.

Якщо ґрунт з осені виходить ущільненим, то передпосівний обробіток доцільно виконувати агрегатом зчіпка СП-16 борони ВНЦ-Р + ЗБСС-1.0 + ЗОР-07.

Для обробітку не вирівняного, щільного й вологого ґрунту доцільно за-

стосовувати агрегати БПЛ-9, АРВ-8.1-02, які забезпечують якісне розпушування ґрунту без перемішування на задану глибину загортання насіння.

Передпосівний обробіток ґрунту є складовою частиною єдиного процесу сівби цукрових буряків і повинен здійснюватися без розриву в часі, випереджаючи сівбу на два-три проходи посівного агрегату.

Передпосівний обробіток ґрунту проводять під кутом 3-4° до напрямку сівби, випереджаючи посівний агрегат на 3-4 ширини захвату сівалки. Робоча швидкість 7-10 км/год. Агрегується з трактором типу МТЗ-82 та МТЗ-100.

З урахуванням того, що передпосівна культивация та сівба цукрових буряків є єдиним технологічним процесом, розбивку поля здійснюють для одночасної роботи розпушувальних і посівних агрегатів.

Сівба цукрових буряків — одна з найвідповідальніших ланок технології. Дотримання всіх вимог технології сівби — проведення її в оптимальні й стислі строки, забезпечення рівномірності глибини загортання насіння, розміщення його на достатньо щільне ложе, дотримання заданих інтервалів між насінням і стандартної ширини міжрядь та прямолінійності сівби є передумовою отримання повних і дружніх сходів, можливості застосування машин на догляді за посівами та збиранні коренеплодів із мінімальними ушкодженнями й втратами врожаю.

Приступати до сівби цукрових буряків потрібно, коли вологість ґрунту становить 16-22% і ґрунт добре розробляється, а середньодобова температура його на глибині 8-10 см досягає 5-6°C. Звідси сівба є одним з найбільш відповідальних елементів технології вирощування.

Сівба, здійснена з дотриманням всіх агротехнологічних вимог, буде гарантією отримання повних та дружніх сходів, найбільш ранньої вегетації цукрових буряків та збільшення періоду її тривалості, можливості формування оптимальної густоти рослин завдяки точному висіву насіння на кінцеву густоту насадження рослин.

Сівба в оптимальні строки забезпечує швидкі, повні й дружні сходи цукрових буряків. Звідси й впливає виключне значення вологості ґрунту та його посівного шару як фактора оптимізації строку сівби. Тільки той строк сівби, за якого насіння буде забезпечене вологою в необхідній кількості, можна вважати оптимальним.

Для прискорення проростання насіння суттєве значення має навіть тимчасове підвищення температури протя-

гом дня. Це є ще одним підтвердженням того, що не варто затримувати сівбу до настання періоду стійкої високої температури.

**У різних зонах бурякосіяння календарні строки початку сівби є різними. Однак, задля отримання максимальних урожаїв з найвищим вмістом цукру у коренеплодах, буряки в усіх зонах потрібно сіяти в оптимальні строки, що нерідко збігаються з**

**сівбою ранніх зернових культур, а то й раніше.** У цей період шар ґрунту на глибині загортання насіння містить достатню кількість вологи і, в той же час, за правильного вибору робочих органів є можливість якісно здійснити неглибокий передпосівний обробіток ґрунту та сівбу насіння на тверде ложе. **Як показує узагальнення результатів наукових досліджень та практики буряківництва, запізнення зі строком сівби у всіх зо-**

Додаток 2.

**РОЗМІЩЕННЯ ТА ЧЕРГУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР У СІВОЗМІНАХ ЗОНИ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

Культура, строк повернення, роки	Попередник																		
	Пшениця озима	Жито, тритикале озиме	Ячмінь озимий	Ячмінь ярий	Овес	Гречка	Просо	Кукурудза на зерно	Кукурудза на силос	Горох, вика	Люцерна, конюшина, еспарцет	Ріпак ярий	Ріпак озимий	Буряк цукровий	Соняшник	Соя	Однорічні трави	Картопля	Багаторічні злакові трави
Пшениця озима 1-3																			
Жито, тритикале озиме 1-2																			
Ячмінь озимий 1-2																			
Ячмінь ярий, пшениця яра 1-2																			
Овес 1-2																			
Гречка 2-3																			
Просо 3-4																			
*Кукурудза на зерно 2-3																			
Кукурудза на силос 2-3																			
Горох, вика 3-4																			
Люцерна, конюшина, еспарцет 3-4																			
Ріпак ярий 3-4																			
Ріпак озимий 3-4																			
Буряк цукровий 3-4																			
Соняшник 5-6-7-9																			
Соя 3-4																			
Однорічні трави 1-2																			
Картопля 1-2																			
Багаторічні злакові трави 3-4																			
Розміщення культур:	добре			допустиме				недопустиме											

**Період повернення:** \* у сівозміні не більше 2 років поспіль на одному полі, але найкраще не менш, ніж через 2-3 роки, у вивідному полі – не більше 3-х років поспіль.

нах на 5-6 днів проти оптимального завжди призводить до недобору врожайності коренеплодів мінімум на 3-4, а нерідко й на 7-10 т/га, та зменшення їх цукристості на 0,1-0,4 %. Ця закономірність стосується не лише зон та ґрунтових умов, але й усіх без винятку років вирощування буряків, незалежно від погодних умов.

Особливо великого значення дотримання оптимальних строків сівби має в

зонах недостатнього зволоження за посушливих умов весни.

За таких умов ґрунт швидко втрачає вологу, тому при запізненні з сівбою на декілька днів процес появи сходів розтягується в часі, посіви з'являються зрідженими, в результаті чого їх продуктивність значно зменшується. В окремі роки навіть незначне запізнення з сівбою може вирішити долю врожаю. Відставання росту й розвитку рослин буряків за

рахунок запізнення сівби неможливо ліквідувати протягом всієї вегетації.

Норму висіву насіння цукрових буряків на 1 метр рядка визначають за формулою:

$$H = \frac{K}{\Pi} \times 100 ;$$

де  
H – норма висіву насіння, шт/м;  
K – кількість запланованих сходів, шт/м;  
Π – польова схожість, %.

Необхідну кількість насіння у посівних одиницях на 1 га посіву з шириною міжряддя 45 см вираховують таким чином:

1 посівна одиниця – 100000 шт. насінин

довжина рядка на 1 га 22222 м  
сівба на 1 пог. м рядка, шт.

5 6 7 8 9 10  
кількість посівних одиниць, шт. 1,2  
1,4 1,6 1,8 2,0 2,1

Поділивши посівні одиниці на довжину рядка отримаємо кількість висіяного насіння цукрових буряків на 1 метрі рядка.

Для цього доцільно, при визначенні необхідної кількості сходів, враховувати якість насіння та коефіцієнт «випадання» рослин за період від появи сходів до збирання цукрових буряків (1,2-1,3) і очікувану польову схожість.

Коли висівні апарати встановлені на потрібну норму висіву, необхідно в посівні банки сівалки засипати невелику кількість насіння, протягти посівний агрегат по твердому майданчику і порохувати на погонний метр за кожним сошником кількість висіяного насіння. Відхилення норми висіву між сошниками повинно бути не більше ±1 насінина.

Щоб забезпечити високу польову схожість, рівномірність розміщення рослин використовують насіння кращих гібридів вітчизняної селекції (Ялтушківський ЧС-72, Уладово-Верхняцький ЧС-37, Олександрія, Білоцерківський ЧС 57, Іванівсько-Веселоподільський ЧС 84, Шевченківський, Анічка, Ворскла, Максим, Константа, Ромул та інші), яке оброблене захисно-стимулюючими речовинами. Надійний захист від шкідників протягом 40-45 днів забезпечує композиція вискоєфективних інсектицидів і фунгіцидів системної та контактної дії з подовженим терміном токсичної дії.

В екстремально-посушливих умовах чи при низькій культурі землеробства застосовувати дражоване насіння не слід. У таких випадках краще висівати звичайне насіння, протруєне ТМТД або Тачигареном і інкрустоване інсектицидами Прометом 400 (діюча речовина – фуратиокарб), Адифуром, Круїзером, Хину-

Додаток 3.

**РОЗМІЩЕННЯ ТА ЧЕРГУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР У СІВОЗМІНАХ ЗОНИ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ**

Культура, строк повернення, роки	Попередник																		
	Жито, тритикале озиме	Пшениця озима	Ячмінь озимий	Ячмінь ярий, пшениця яра	Овес	Гречка	Просо	Люпин, зерно	Пелюшка, горох, вика	Картопля	Льон	Люцерна, конюшина	Багаторічні злакові трави	Коренеплідні	Кукурудза на силос	Однорічні трави	Ріпак ярий	Ріпак озимий	Пар сидеральний
Жито, тритикале озиме 1-2	■																		
Пшениця озима 2-3		■																	
Ячмінь озимий 1-2			■																
Ячмінь ярий, пшениця яра 1-2				■															
Овес 2-3					■														
Гречка 3-4						■													
Просо 3-4							■												
Люпин, зерно 7-8								■											
Пелюшка, горох, вика 3-4									■										
Картопля 1-2										■									
Льон 6-7											■								
Люцерна, конюшина (на 1 укiс) 3-4												■							
Багаторічні злакові трави 3-4													■						
Коренеплідні кормові культури 2-3														■					
Кукурудза на силос															■				
Однорічні трави 1-3																■			
Ріпак ярий 3-4																	■		
Ріпак озимий 3-4																		■	
Пар сидеральний																			■

Розміщення культур:	■ добре	■ допустиме	■ недопустиме
---------------------	---------	-------------	---------------

фуром або Гаучо (діюча речовина – імідаклопрід).

**Глибина загортання насіння.** Глибина загортання та рівномірність розміщення насіння за довжиною рядка залежать від швидкості руху посівного агрегату. Зі збільшенням її глибина загортання зменшується, а рівномірність розподілу насіння погіршується.

На окультурених полях у районах достатнього зволоження глибина загортання насіння становить 2-3 см, нестійкого і недостатнього – 3-4 см. На важких, схильних до заплывання ґрунтах глибина загортання насіння повинна становити 2-3 см.

Головною умовою вибору глибини загортання насіння є необхідність зароблення його у вологий шар ґрунту, тому в посушливих умовах або в районах, де дуже швидко пересихає верхній шар ґрунту, глибину загортання насіння треба збільшити.

Дражоване насіння, що потребує більше вологи для проростання, як правило, висівається раніше і дещо глибше. Кращою глибиною загортання дражованого насіння за нормально-зволоженого поверхневого шару ґрунту є 2,5-3 см. Коли ж запаси вологи обмежені, глибину загортання насіння необхідно збільшити до 4 см.

**Технологія сівби.** При сівбі широко використовують пневматичні сівалки, що забезпечують точний висів насіння.

Пневматичні сівалки забезпечують значно точніший висів, а також дозволяють розвивати більшу робочу швидкість - до 7-8 км/год. Це стосується вакуумних сівалок.

Готують та регулюють робочі органи сівалок на регульовальному майданчику відповідно до заводської інструкції.

Розстановку секцій за шириною захвату здійснюють за допомогою розмічувальної дошки, починаючи від центра рами.

За рахунок регулювання та постійного контролю під час сівби забезпечують необхідну ширину основних міжрядь — 45±1 см. Величина стикового міжряддя не повинна перевищувати 50 см.

Норму висіву насіння регулюють встановленням дисків з відповідною кількістю рядів комірок, а також приводного ланцюга на необхідні зірочки коробки зміни передач.

Сівбу проводять поперек напрямку оранки, спрямовуючи посівний агрегат під час першого проходу за візиром. 12-рядні сівалки агрегуються з просапними тракторами типу МТЗ-82 і МТЗ-100, розставивши передні та задні колеса трактора на ширину колії 1800 мм.

Сучасні сівалки як вітчизняного, так й іноземного виробництва укомплектовані спеціальними коточками, що достатньо ущільнюють ґрунт, тому потреба в додатковому суцільному післяпосівному коткуванні ґрунту відпадає.

У роки з нормальними погодними умовами високоєфективна технологія вимагає сівбу проводити не тільки в ранні, але й стислі строки - у господарстві за 4-5 днів, а кожне поле за 1-2 дні. Поле розміром 50 га і більше сіють двома сівалками від краю поля маркер в маркер. Поле 100-150 га потрібно розбивати візирною лінією на дві частини. Сіяти доцільно 4-ма сівалками по дві в

різні сторони від середини.

На дві сівалки передпосівний обробіток забезпечує один агрегат БПЛ-9, або СП-16А+ВНЩ-Р+ЗБП-06А або ЗОР-07.

Така організація праці на сівбі дає можливість раціонально використати технічні засоби, контролювати в кожному з полів якість сівби й ефективно організувати та управляти технологічним процесом.

**Формування густоти насадження рослин.** Науковими дослідженнями встановлено, що максимальний урожай з високими технологічними якість сировини забезпечується за наступної оптимальної кількості рослин на 1 га в період збирання:

- у зоні достатнього зволоження - 115-120 тис. шт.;

- у зоні нестійкого зволоження - 110-115 тис. шт.;

- у зоні недостатнього зволоження - 100-110 тис. шт.

Така густина рослин дає можливість вирощувати більш рівномірні за масою коренеплоди - 800-1000 г. Ці коренеплоди не мають дуплистості, позбавлені кореневих гнилей, мають високу цукристість і з них легше вилучається цукор на заводі, так як вони краще зберігаються в кагатах на заводі.

Розміщення рослин буряків у рядку вважається оптимальним, якщо 80% їх знаходиться на відстані 16-20 см один від одного.

Найбільш прогресивним й економічно-вигідним способом формування густоти насадження рослин за умов ефективного захисту сходів є сівба на кінце-

Таблиця 1.

**Орієнтовані норми внесення органічних та мінеральних добрив під цукрові буряки**

Зони зволоження та типи ґрунтів	Внесення добрив в ґрунт	
	Органічні (г ній), т/га + мінеральні, кг/га, д.р.	Мінеральні добрива, кг/га, д.р. (без гною)
<b>Зона достатнього о зволоження, врожайність - 50 т/га</b>		
чорноземи типові	40 т/га + N <sub>120</sub> P <sub>130</sub> K <sub>130</sub>	N <sub>150</sub> P <sub>140</sub> K <sub>160</sub>
темно-сірі лісові, чорноземи опідзолені	40 т/га + N <sub>120</sub> P <sub>130</sub> K <sub>150</sub>	N <sub>150</sub> P <sub>140</sub> K <sub>180</sub>
сірі лісові	40 т/га + N <sub>130</sub> P <sub>120</sub> K <sub>150</sub>	N <sub>160</sub> P <sub>130</sub> K <sub>180</sub>
<b>Зона нестійкого о зволоження, врожайність - 45 т/га</b>		
чорноземи типові	35 т/га + N <sub>100</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub>	N <sub>130</sub> P <sub>130</sub> K <sub>150</sub>
темно-сірі лісові, чорноземи опідзолені	35 т/га + N <sub>120</sub> P <sub>110</sub> K <sub>140</sub>	N <sub>150</sub> P <sub>120</sub> K <sub>160</sub>
сірі лісові	35 т/га + N <sub>130</sub> P <sub>110</sub> K <sub>130</sub>	N <sub>160</sub> P <sub>120</sub> K <sub>150</sub>
<b>Зона недостатнього о зволоження, врожайність - 40 т/га</b>		
чорноземи типові	30 т/га + N <sub>100</sub> P <sub>120</sub> K <sub>100</sub>	N <sub>130</sub> P <sub>130</sub> K <sub>130</sub>
темно-сірі лісові, чорноземи опідзолені	30 т/га + N <sub>120</sub> P <sub>100</sub> K <sub>130</sub>	N <sub>150</sub> P <sub>110</sub> K <sub>150</sub>
сірі лісові	30 т/га + N <sub>130</sub> P <sub>100</sub> K <sub>130</sub>	N <sub>150</sub> P <sub>120</sub> K <sub>160</sub>

ву густоту, тобто висів такої кількості насіння, яка б забезпечила отримання 5-6 сходів на 1 м рядка. Сівба на кінцеву густоту є перспективним напрямом у біо-адаптивній технології виробництва цукрових буряків.

Формування густоти насадження рослин сівбою на кінцеву густоту забезпечує істотне зменшення витрат коштів і затрат праці на догляді за посівами цукрових буряків.

**Догляд за посівами.** Догляд за посівами цукрових буряків складають такі технологічні операції:

захист посівів цукрових буряків від бур'янів;

розпушування ґрунту в міжряддях;

підживлення цукрових буряків;

присипання бур'янів у рядках;

захист цукрових буряків від шкідників і хвороб.

**Норми внесення гербіцидів.** Посходові обприскування доцільно починати при появі сходів бур'янів. Перший обробіток посівів цукрових буряків проводять у фазі сім'ядоль у бур'янів такою композицією:

**-бетанал експерт або Біцепс Гарант, 0,75-1,0 л/га.**

За умови теплої погоди, за появи нової хвилі сходів бур'янів (орієнтовно через 6-10 днів) обприскування повторюють, застосовуючи композицію:

**-бетанал експерт (Біцепс Гарант), 1,0 л/га + карібу 0,03 кг/га + тренд 90, 0,2, л/га.** В умовах холодної погоди застосовують бакову суміш **Бетанал експерт (Біцепс Гарант) + Пілот (1,0+1,0 л/га), або Бетанал експерт (Біцепс Гарант) + Пірамін Турбо (1,0+2,0 л/га).** Якщо з'являється нова хвиля бур'янів (10-14 днів після другого), таку ж композицію застосовують втретє.

Проти однорічних і багаторічних злаків у суміш за другого внесення додають один із **грамініцидів: центуріон, 0,3-0,5 л/га, тарга супер, 2,0-3,0 л/га, Міура - 0,6-0,8 л/га, пантера, 1,0-2,0 л/га** й інші.

Масові сходи шириці можна контролювати: Бетаналом експерт, 1 л/га; масові сходи гірчаків, жабріїв і пасльону - **композиціями Бетанал експерт + Пілот (1+1 кг/га), Біцепс Гарант + Карібу + Тренд (прилипач) (0,7+0,03+0,2 л/га), Матрикс (Бетанал АМ) + Пірамін Турбо (2,0+2,0 л/га).**

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 опти-

мальні для дії гербіцидів фази розвитку бур'янів. Блюдця та долинка з пирієм необхідно обприскати **Центуріоном + Аміго (0,7+2,1 л/га), або Міура - 1,0 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).** Оптималні для внесення гербіцидів фази розвитку осотів: розвинена розетка — початок формування генеративного пагона.

Для якісного розприскування розчину швидкість руху агрегату не повинна перевищувати 7-8 км/год. Оскільки на обсяг води, що витрачається, впливають розпилювачі, робочий тиск і швидкість, режим обприскування треба встановлювати відповідно до ширини захвату обприскувача, довжини поля й числа повних обробітків, для того, щоб обприскувачі можна було заправляти на краю поля.

Вносять препарати штанговими обприскувачами з широким (15 - 30 м) захватом. Наразі з вітчизняних машин найбільш зручним є ОП-2000-2-01, ОПШ-2000, ОСШ-2500, ОПК-3000, RAU, Спаяр, Харді-2200, що обладнані щільними розпилювачами, відсікаючими індивідуальними клапанами та фільтрами.

**Увага! Наземне обприскування проводять у суху погоду за швидкості вітру до 5 м/сек. і температурі не вище 24°C і не нижче 15°C. В жарку суху погоду обробітки посівів доцільно проводити після 17 години. Допустиме відхилення фактичної норми витрати робочої рідини від розрахункової під час внесення гербіцидів не повинно перевищувати ±5 %.**

На внесення посходових гербіцидів істотно впливають погодні умови. Так, прохолодна, хмарна погода з опадами протягом 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 й вітряної погоди рослини більш захищені, їх листки вкриває більш товстий і щільний шар епікутикулярних восків, що серйозно перешкоджають проникненню гербіцидів у тканини й провідні системи листків і стебел. 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.

**Удобрення.** Цукрові буряки є вибагливою культурою до умов мінерального живлення. З урожайністю коренеплодів 45-50 т/га та відповідною кількістю вегетативної маси цукрові буряки виносять з ґрунту близько 220-280 кг азоту, 70-90 кг фосфору та 280-330 кг калію.

**Орієнтовні норми органічних та мінеральних добрив за результатами польових досліджень для ґрунтів з середнім рівнем забезпечення елементами живлення подані в таблиці 1.**

На ґрунтах з високим рівнем забезпечення елементами живлення рекомендується одноразове внесення мінеральних добрив з осені під оранку.

За середньої чи низької забезпеченості ґрунтів більш ефективним є внесення добрив восени — основне удобрення (90-95 % розрахованої норми).

Добрива основного удобрення заробляють на глибину 15-30 см.

З органічних добрив під цукрові буряки найчастіше вносять гній. В зоні достатнього зволоження 30-40 т/га вносять безпосередньо під буряки. В районах нестійкого зволоження гній в нормі 30-40 т/га вносять під озиму пшеницю, а в ланці з багаторічними травами під буряки - по 30 т/га.

У зоні недостатнього зволоження гній з розрахунку 20-30 т/га вносять під озиму пшеницю, або під парозаймаючу культуру.

На ґрунтах з підвищеною кислотністю рекомендується проводити вапнування один раз на ротацію сівозміни. Дозу вапна (CaCO<sub>3</sub>) розраховують за показником гідролітичної кислотності, перемножуючи величину гідролітичної кислотності на коефіцієнт 1,5.

В умовах дефіциту гною ефективним засобом підвищення продуктивності цукрових буряків є використання альтернативних джерел органічних добрив. В останні роки широкої популярності в умовах зерно-бурякової сівозміни здобуло використання на добриво побічної продукції культур. Попередником цукрових буряків є озима пшениця. Заорювання на добриво соломи озимої пшениці, за даними досліджень останніх років, здатне підвищувати врожайність коренеплодів на 1,3-2,1 т/га, цукристість — 0,1-0,3%, збір цукру — 0,14-0,22 т/га. **Посіднане використання соломи та мінеральних добрив підвищує врожайність коренеплодів на 9,2-12,6 т/га, збір цукру — 1,8-2,4 т/га.**

За біологізації землеробства, ефективним є внесенням компенсаційної дози мінеральних добрив. Компенсаційна доза добрив вноситься при зароблянні

в ґрунт соломи та є додатковим внесенням до основної норми мінеральних добрив. **Згідно проведених досліджень, оптимальною нормою компенсаційного добрива в розрахунку на 1 тону соломи озимої пшениці є внесення  $N_{10}P_5K_5$ . Такий агрохімічний захід покращує умови мінералізації соломи у ґрунті та збалансовує її склад за елементами живлення, що сприятиме подальшому росту продуктивності цукрових буряків.**

Ефективним засобом підвищення продуктивності цукрових буряків, який широко застосовується в останні роки, є проведення позакореневих підживлень мікродобривами.

Позакореневе внесення добрив доцільно застосовувати в усіх ґрунтово-кліматичних умовах зони бурякосіяння.

У позакореневому підживленні для підвищення продуктивності посівів цукрових буряків рекомендується вносити:

- карбамід – 15 кг/га, д.р;
- максимум 5-6 кг/га;
- реаком гумус «Бурякове», 5 л/га;
- добрин 2-3 л/га.

Позакореневе підживлення здійснюють обприскувачами ОП 2000-2-01, ОПШ-2000, ОСШ-2500, ОПК-3000, RAU, Спаєр, Харді-2200

Позакореневе підживлення цукрових буряків дає можливість підвищити врожайність коренеплодів на 6-8 т/га, цукристість – на 0,8-1,0 відсотка.

Найбільш відповідальним періодом у живленні рослин культури азотом є перша половина вегетації, яка сприяє наростанню площі листової поверхні, швидкому змиканню листків у рядках і міжряддях і пригніченню бур'янів. За дефіциту азоту листя буряків стає світло-зеленим з жовтуватим відтінком, рослини мають карликовий вигляд, коренева система слабorozвинена.

Важливе місце у живленні рослин займає фосфор, який рослини буряків використовують з першого дня розвитку й до кінця вегетації. Нестача його впливає на міцність проростків, уповільнює ріст листя і коренеплодів, листя має темно-зелене забарвлення з синюватим відтінком.

З підвищенням рівня живлення рослин буряків зростає роль калію. **Нестача калію призводить до в'янення рослин, ураження церкоспорозом, передчасного старіння й відмирання листків і кореневої системи.**

Одним із основних поживних елементів для цукрових буряків є кальцій. **Ознакою нестачі кальцію є «опік верхівки листя буряків»; зменшується розмір листя, ушкодження точки росту, менше утворюється кореневих волосків і в'яне листя.**

Важливе значення у живленні рослин цукрових буряків мають мікроелементи (бор, хлор, магній, марганець, мідь, цинк та інші).

Наприклад, за нестачі бору цукрові буряки уражуються хворобами (гниллю серцевини і сухою гниллю коренеплодів). Хлор позитивно впливає на переміщення цукрів у рослинах, підвищує цукристість коренеплодів, прискорює їх дозрівання.

Отже, оптимізація мінерального живлення рослин – найбільш істотний засіб регулювання фізіологічних процесів, які визначають формування врожаю.

#### Розпушування ґрунту в міжряддях.

Розпушування проводять з метою поліпшення водно-повітряного режиму ґрунту, покращення умов для росту і розвитку рослин буряків у ранній період вегетації, а також захисту від коренеїду. Відмова від розпушування ґрунту збільшує непродуктивні витрати вологи з верхніх шарів ґрунту в період до змикання листків у міжряддях.

Перші міжрядні розпушування ґрунту проводять на глибину 8-10 см. Якщо щільність ґрунту підвищена й утворюються великі грудки, то спочатку розпушення проводять на глибину 5-6 см плоскорізальними лапами, встановлюючи їх по 2 на кожне міжряддя та ротаційними робочими органами. Потім розпушують на глибину 10-12 см з одночасним підживленням рослин мінеральними добривами.

Для цього на культиватор УСМК-5,4В, КРНВ-5,6-02 встановлюють долото, підживлювальний ніж, ротаційні робочі органи. Залежно від кількості та

інтенсивності опадів, появи бур'янів, стану ґрунту доцільно провести ще одне розпушування на глибину 12-14 см, а на важких запливаючих ґрунтах - 14-16 см.

#### Присипання бур'янів у зоні рядка.

Найефективніше присипання бур'янів - у ранні періоди їх розвитку, коли висота ґрунтового валика досягає третини, а висота бур'янів – половини висоти рослин буряків. Вирішальним моментом для цієї операції є правильний вибір строків проведення. Досвід показує, що 2-3-разове присипання бур'янів рівноцінне застосуванню наземних гербіцидів. Ретельно проведене присипання бур'янів сприяє збереженню вологи у нижніх шарах ґрунту, вирівнюванню виступу головок над поверхнею, зменшує відхилення їх від осі рядка та знижує зусилля на вилучення коренеплодів із землі, що позитивно впливає на якість збирання врожаю.

Присипання бур'янів у зоні рядка починають, коли сходи рослин буряків досягнуть висоти 5 см.

Після утворення у рослин буряків десятого листка для присипання бур'янів у зоні рядка використовують ті ж самі лапи-бритви або стрілочасті лапи з полицками. Кількість присипань обумовлюється інтенсивністю появи бур'янів у зоні рядка.

Для присипання бур'янів ґрунтом в зоні рядка цукрових буряків агрегати комплектують тракторами МТЗ-82 (100), культиваторами УСМК-5,4В, КРНВ-5,6-02, укомплектованих переобладнаними захисними дисками або спареними лапами-бритвами.

**Таблиця 2.**  
**Вимоги щодо показників якості коренеплодів цукрових буряків**

Назва показників	Гранично допустиме значення, стан
Фізичний стан коренеплодів	Такі, що не втратили тургору
Масова частка коренеплодів цвітушних, %, не більше, ніж	1,0
Масова частка коренеплодів підв'ялених, %, не більше, ніж	5,0
Масова частка коренеплодів із значними механічними пошкодженнями, %, не більше, ніж	12,0
Коренеплоди муміфіковані	Не дозволено
Коренеплоди підморожені зі скловидними почорнілими тканинами, що відшаровуються	Не дозволено
Коренеплоди загнилі	Не дозволено
Масова частка зеленої маси, %, не більше, ніж	3,0
Цукристість, %, не менше, ніж	12,0

**Примітка.** Цукрові буряки, що містять коренеплоди цвітушні, підв'ялені зі значними механічними пошкодженнями в кількостях, які перевищують гранично допустиме значення, вказане у таблиці 4, а також підморожені, але не почорнілі буряки відносять до некондиційних.

Для присипання бур'янів у літній період вегетації (але не пізніше червня) на кожному гряділі культиватора в передній частині ставлять лапи-бритви або долото, а в задньому або пересувному центральному тримачах – одну спарену лапу-бритву або стрілчасту лапу, обладнані полицками.

Робочі органи на глибину обробітку регулюють так само, як і для розпушування ґрунту в міжряддях і зоні рядків. При цьому глибина ходу робочих органів повинна бути близькою до необхідної висоти валка, а глибина ходу лап-бритви і ротаційних батарей – до 5 см.

**Захист цукрових буряків від шкідників і хвороб.** Для сіви слід використовувати насіння, що оброблене захисно-стимулюючими речовинами, а, у випадку загрози рослинам цукрових буряків від окремих шкідників, посіви слід обприскати рекомендованими інсектицидами.

Зокрема, проти жуків звичайного і сірого бурякових довгоносиків, бурякових блішок, бурякової попелиці, бурякової мінуючої мухи, листогризучих совок ефективним є обприскування посівів такими фосфоорганічними інсектицидами як базудин, 600 EW, (1,8-2,0 л/га), дурсбан 480 к.е. (2,0-2,5 л/га), БІ-58 новий, 40% к.е. (0,5-1,0 л/га), а також препаратами піретроїдної групи: децис, 2,5% к.е. (0,05-0,1 л/га), карате 050 ЕС, к.е. (0,125-0,150 л/га), фастак, 10% к.е. (0,20-0,25 л/га), фюрі, 10% к.е. (0,15 л/га), комбінованим інсектицидом нурел Д, 55% к.е. (0,8 л/га) (суміш циперметрину і хлорпіріфосу), препаратами з інших хімічних груп: актара, 25WG в.г. (0,08 л/га), моспілан, 20% р.п. (0,05 - 0,075 л/га) тощо.

На окремих площах, де чисельність ґрунтових шкідників значно перевищує порогову, шкідники можуть істотно знизити густоту рослин або знищити посіви, тому на цих полях слід вносити в рядок при сівбі рекомендовані рідкі чи гранульовані препарати, такі як **Форс 200 SCT к.е. маршал, 25% к.е. (1,2 л/га) та інші.** Використання цього прийому дозволяє гарантувати повне збереження рослин на полі, незалежно від щільності популяції дротяників, личинок хлібних жуків, хрущів та інших небезпечних шкідників, які ушкоджують підземну частину рослин.

**Увага! На кожному буряковому полі, особливо у весняний період, потрібно вести постійні спостереження за появою шкідників і, при загрозі від них посівам, негайно проводити захисні заходи.**

Цукрові буряки уражаються багатьма хворобами. Найбільш поширеними та небезпечними для них є: коренеїд сходів, церкоспороз, альтернاریоз, фо-

моз, борошниста роса, вірусна мозаїка й вірусна жовтяниця, гнилі коренеплодів під час вегетації, а також кагатна гниль за зберігання коренеплодів та інші.

Обробка насіння цукрових буряків такими фунгіцидами як **тачигарен, 70% з.п., роялфо, 48,5% в.р.с., максим XL, 35% т.к.с., апрон XL, 35% т.к.с., ТМТД, 40% в.с.к., або їх композицією,** забезпечує знищення насінневої інфекції та захист проростків від збудників цієї хвороби, що знаходяться у ґрунті.

Серед найбільш поширених хвороб листків цукрових буряків є церкоспороз, альтернاریоз, фомоз, борошниста роса та інші, які проявляються у другій половині вегетації рослин (при епіфітотії) і можуть призвести до повного знищення листового апарату та значних втрат урожайності й цукристості коренеплодів.

**Увага! Для запобігання масової ураженості цукрових буряків цими хворобами слід провести профілактичні обприскування посівів рекомендованими фунгіцидами Альто Супер, 33% к.е. (0,5 л/га), Рекс Топ, 25% к.е. (0,5-1,0 л/га), Імпакт, 25% к.е. (0,25-0,30 л/га), Альто 400 к.е. (0,2 л/га).**

З метою економії коштів, цю операцію можна поєднати з проведенням позакореневого підживлення цукрових буряків макро- і мікроелементами.

**Техніка безпеки.** Отрутохімікати, що використовують для боротьби з бур'янами, шкідниками й хворобами на вирощуванні цукрових буряків, належать до токсичних сполук. Під час роботи з ними необхідно суворо дотримуватися вимог і положень Інструкції по техніці безпеки з використання пестицидів, мінеральних добрив та насіння при вирощуванні цукрових буряків:

отрутохімікати вносять під керівництвом спеціаліста по захисту рослин;

особи, що зважують отрутохімікати, беруть участь у приготуванні робочої

рідини, заправці обприскувача, проводять обприскування, повинні бути в комбінезонах, головних уборах, гумових або брезентових рукавицях, захисних окулярах та респіраторях;

до роботи з отрутохімікатами допускають осіб, що не мають протипоказань щодо роботи з пестицидами, а також не допускають підлітків до 18 років, вагітних жінок і тих, що годують немовлят;

працювати безпосередньо з отрутохімікатами дозволяють не більше 6 годин; обприскування штанговими обприскувачами допускається при швидкості вітру, не більше 5 м/с;

на полі, де виконуються роботи з внесення отрутохімікатів, повинні бути умивальник з водою, мило, рушник і медична аптечка.

**УВАГА! Слід зазначити, що через недотримання вимог технології вирощування цукрових буряків, допущення сильної забур'яненості посівів, цукрова сировина нерідко поступає із значною забрудненістю.**

У відповідності з ДСТУ 4327:2004 цукрові буряки для промислової переробки повинні відповідати таким технічним вимогам (табл. 2).

При збиранні особливу увагу слід звернути на площі цукрових буряків, уражених кореневими гнилями. Обстеження полів цукрових буряків засвідчують, що, в основному, уражуються коренеплоди гібридів іноземної селекції. Тому збирання на цих полях слід проводити першочергово та відправляти коренеплоди одразу на переробку.

**Висновки.** Зменшення втрат урожаю і збереження якості коренеплодів можна досягнути на основі комплексного підходу до визначення причин і виду втрат і пошкодження коренеплодів, встановлення їх граничних значень і, на основі цього, розробки системи заходів до зниження втрат урожаю при механізованому збиранні цукрових буряків.

#### Бібліографія

- Буряківництво: проблеми, інтенсифікація та ресурсозбереження /В.Ф. Зубенко –К.: НВП ТОВ «Альфа-стевія ЛТД».2007.-496 с.  
 М.В. Роїк, О.О.Івашенко, В.І. Пиркін та ін.. Високоєфективна технологія виробництва цукрових буряків /-К.: ІЦБ.2010.-165 с.  
 Сінченко В.М. Управління формуванням продуктивності цукрових буряків /-К.: ІБКІЦБ НААН України. ТОВ «Нілан-МД».2012-582 с.  
 Інтенсивна технологія виробництва цукрових буряків (рекомендації) /-К.: ІЦБ УААН.2006.-100 с.

#### Анотація

Розглядається сутність сучасної біоадаптивної технології виробництва цукрових буряків, її складових елементів з урахуванням біологічних, агротехнічних та економічних особливостей, що дає можливість максимально реалізувати потенціал цієї культури.

#### Анотация

Рассмотрена сущность современной биоадаптивной технологии производства сахарной свеклы, всех ее составляющих элементов с учетом биологических, агротехнических, технологических и экономических особенностей, что дает возможность максимально реализовать потенциал этой культуры.

#### Annotation

Essence of modern bioadaptive technology of production of sugar beet is considered, all its making elements taking into account biological, agrotechnical, technological and economic features, that enables maximally to achieve this culture.