

## МАШИНИ І ЗАСОБИ МЕХАНІЗАЦІЇ

УДК 631.171: 633.63

### ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ І ТЕХНІКИ МІНІМАЛІЗАЦІЇ ВЕСНЯНОГО ПЕРЕДПОСІВНОГО ОБРОБІТКУ ГРУНТУ ПІД СІВБУ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

*В.О. Дубровін, доктор технічних наук  
В.В. Теслюк, доктор сільськогосподарських наук*

*Розглянуто проблему весняного обробітку ґрунту під сівбу цукрових буряків на ґрунтах важких за механічним складом. Запропоновано технологічну операцію і технічні засоби мінімалізації передпосівного обробітку. Наведено результати досліджень запропонованої технології.*

*Цукрові буряки, мінімалізація, гребені, весняний обробіток, культиватор, сівба, продуктивність.*

**Постановка проблеми.** В комплексі заходів збільшення виходу продукції цукрових буряків велика роль належить розробці та впровадженню ефективних зональних агротехнічних прийомів і технічних засобів для зниження переущільнення і щільності ґрунту до 1,1-1,3 г/см<sup>3</sup>, оптимального співвідношення між ґрунтом і його повітревологоємністю, що забезпечує хороший розвиток рослин на протязі всього вегетаційного періоду.

Негативний вплив підвищеної щільності зростає в зв'язку з інтенсифікацією обробітку ґрунту під цукрові буряки, шляхом багаторазових впливів ходових систем енергетичних засобів, машин і знарядь, особливо на ґрунтах важких за механічним складом, посівні площі яких на Україні складають до 30 % від загальної площі сівби.

Технологія вирощування цукрових буряків включає послідовно виконувани операції обробки ґрунту, внесення добрив, весняної передпосівної обробки, сівби та догляду за посівами, які забезпечують необхідні умови для проростання насіння, росту і розвитку коренеплодів та накопичення в них цукру а також збирання урожаю. Традиційна українська інтенсивна технологія вирощування цукрових буряків нараховує близько 50 операцій, а на важких ґрунтах і ще більше, витрати паливо-мастильних матеріалів при цьому досягають 280-450 кг/га [1, 2]. Основний обробіток ґрунту під цукрові буряки проводиться за двома способами – по типу

© В.О. Дубровін, В.В. Теслюк, 2013

поліпшеного чи напівпарового. Поліпшений спосіб впроваджується в районах нестійкого зволоження, а напівпаровий у зонах достатнього зволоження. Завершальною операцією обробітку зябу є безполицевий (плоскорізний) глибокий обробіток, а на рівних полях, з грунтами, які не запливають вирівнювання поверхні ґрунту.

Весняний обробіток ґрунту складається з розпушування верхнього шару ґрунту зубовими боронами та вирівнювання шлейф-боронами в поєднанні з зубовими, а в зоні достатнього зволоження також і з наступного додаткового глибокого розпушування суцільними культиваторами. Потреба в ньому виникає на полях з грунтами схильними до запливання і там, де під час основного обробітку ґрунту не досягнуто належної вирівненості поверхні поля. Завершальною операцією весняного обробітку ґрунту є передпосівна культивація, а за умов надмірно розпушеного ґрунту виникає необхідність в проведенні коткування.

Такий перелік технологічних операцій на обробіток ґрунту включає значну кількість проходів агрегатів по полі, що призводить до переущільнення ґрунтів, особливо важких за механічним складом. Аналіз розподілу затрат енергії на обробіток ґрунту, стосовно Лісостепової зони України, показує, що на основний і передпосівний, витрачається 50-80% затрат енергії. Крім цього суцільне внесення мінеральних добрив і гербіцидів призводить до значних сукупних витрат та забруднення навколишнього середовища. За цими показниками в умовах енергетичної кризи сучасні технології не можна віднести до енергозберігаючих і екологічно чистих.

Слід зауважити, що в ранньовесняний період практично неможливо виконати весь комплекс необхідних операцій в оптимальні агротехнічні строки.

Головний шлях збільшення виходу продукції цукрових буряків при одночасному скороченні витрат матеріальних і енергетичних ресурсів є мінімізація обробітку ґрунту особливо в весняний період.

В зв'язку з вищезгаданим, зменшення кількості технологічних операцій, є актуальним в науковому і практичному відношеннях.

**Аналіз останніх досліджень**, літературних і патентних джерел свідчить, що перспективи механізованої технології і розробки технічних засобів для її виконання при вирощуванні цукрових буряків в напрямку збільшення виходу продукції зменшення енергозатрат можна бачити в гребневому способі підготовки ґрунту. Однак в Україні для неї немає спеціалізованих машин і робочих органів для широкої апробації і впровадження у виробництво.

**Мета досліджень.** Визначення ефективності вирощування цукрових буряків на грунтах важких за механічним складом шляхом

мінімалізації весняного передпосівного обробітку із застосуванням нового технологічного процесу і робочих органів для його виконання.

**Результати досліджень.** Необхідність удосконалення зональних систем обробітку ґрунтів, особливо важких за механічним складом, визначається не тільки причинами економічного порядку – підвищенням продуктивності праці, зменшенням собівартості продукції, але й покращенням агрофізичних властивостей, гумусового балансу, збереженням родючості ґрунту, зменшенням втрат вологості і поживних речовин із ґрунту.

Основним завданням весняного обробітку ґрунту є найбільш повне збереження нагромадженої за зимово-осінній період вологи і створення сприятливих умов для вільного проникання опадів у ґрунт та збереження їх. Крім цього, до завдання весняного обробітку входить створення вирівненого, пухкого, дрібногрудочковатого шару ґрунту для загортання насіння на потрібну глибину, забезпечення умов для швидкого і дружнього його проростання та знищення бур'янів.

Щоб не допустити надмірного ущільнення ґрунту такого механічного складу, покращити його агрофізичні і фізико-механічні властивості, розроблено механізований спосіб вирощування цукрових буряків, що являє собою систему взаємопов'язаних агроприємів, які виконуються в певній послідовності. Особливість запропонованого способу на відміну від традиційного полягає в тому, що підвищення продуктивності цукрових буряків при одночасному зменшенні матеріальних і енергетичних затрат на їх вирощування досягають завдяки мінімалізації передпосівного обробітку ґрунту і підвищення ефективності мінеральних добрив за рахунок їх локального внесення в зону майбутнього рядка.

Сутність запропонованого способу полягає в тому, що технологічні операції по підготовці ґрунту до сівби поділяють на осінній і весняний періоди і виконують в такій послідовності [3, 4]:

1. Восени на фоні напівпарового чи поліпшеного обробітку ґрунту після вирівнювання поверхні поля і розпушування його на глибину 12...16 см, трактором, в агрегаті з культиватором, що обладнаний спеціальними робочими органами гребенеутворювачами, проводять профілювання поверхні у вигляді гребенів. З метою зменшення витрат мінеральних добрив при основному внесенні, проводять локальне внесення їх в зону майбутнього рядка. Для цього туковисівні апарати встановлюються на раму культиватора, здійснюючи привід банок від опорно-приводних коліс. Для орієнтування руху агрегату на культиваторі встановлюють маркери. З такою профільованою поверхнею поле залишають на зиму.

2. Весняний обробіток ґрунту (рис. 1), полягає в зрізуванні вершин гребенів до висоти 3...4 см, який виконується агрегатом в складі трактора 1 і культиватора 2 (а), з послідуною сівбою посівним агрегатом (в) в зону зрізаного шару ґрунту (б). Культиватор обладнується стрічастими робочими органами з відвальниками. За необхідності передпосівного внесення гербіцидів передбачене їх стрічкове внесення і заробка прутковими роторами 5, для чого на культиватор потрібно встановити обприскувач 7, розпилювачі 4 і трубопроводи.

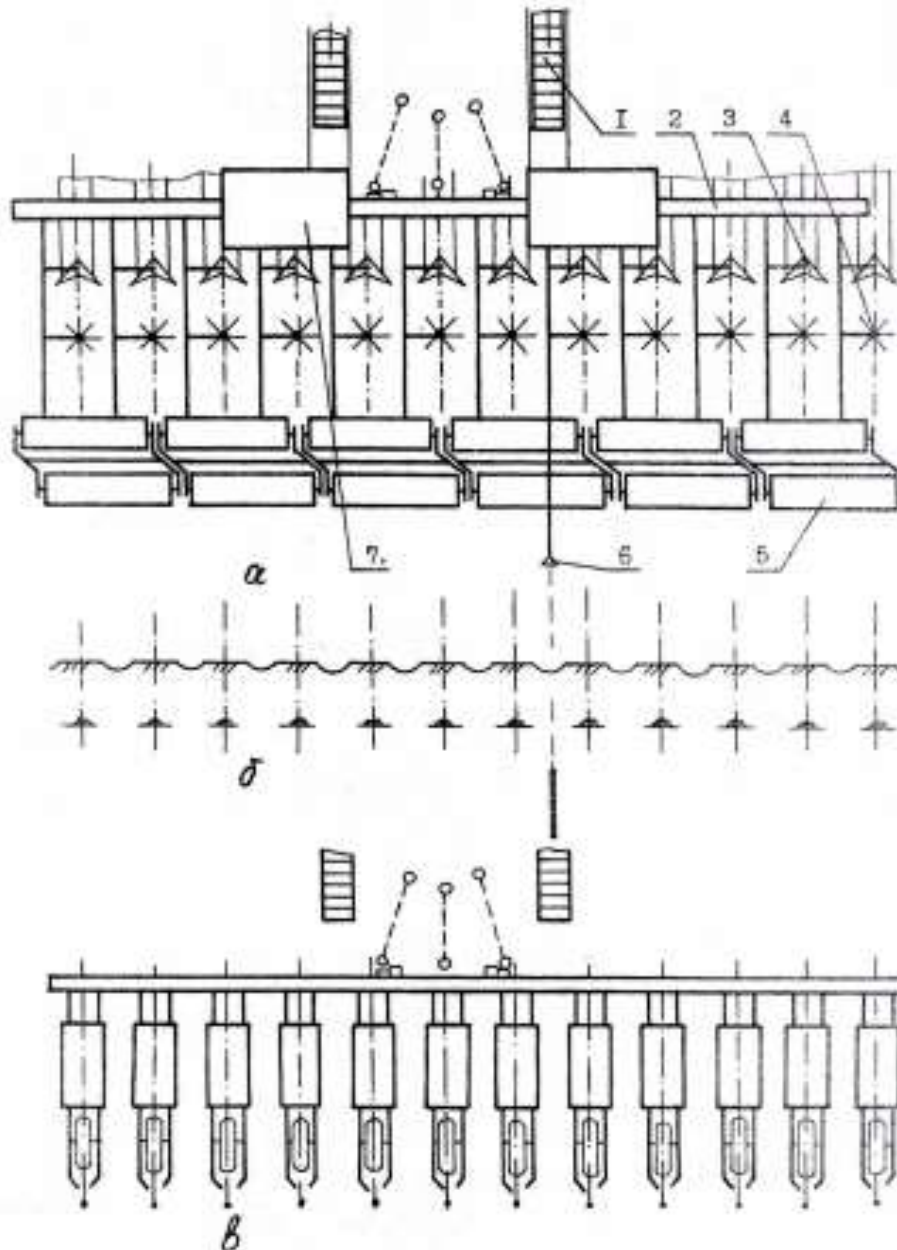


Рис. 1. Схема виконання технологічних операцій зрізування вершин гребенів (а), профіль поверхні поля після зрізування гребенів (б) і схема посівного агрегату (в): 1 – трактор; 2 – культиватор УКРП-5,4; 3 – стрічасті лапи; 4 – розпилювачі; 5 – пруткові ротори; 6 – агрегат для зберігання і внесення пестицидів.

На культиваторі встановлено слідоутворювач 6, який утворює слід для орієнтування ведення посівного агрегату (в). Сформовані восени гребені сприяють інтенсивному накопиченню вологи а весною прискореному дозріванню ґрунту в зоні гребенів, що дозволяє в більш ранні строки провести сівбу цукрових буряків, не проводячи ні закриття вологи, ні шлейфування, ні глибокого розпушування ґрунту, ні суцільного внесення і заробки гербіцидів, що безумовно продовжує період вегетації, знижує матеріальні і енергетичні затрати, створює передумови для підвищення урожайності культури.

Лабораторно-польові дослідження запропонованої технології і порівняння з традиційною проводилися на Волинському обласному НВО "Еліта", яке відносяться до бурякосіючих районів України з достатнім зволоженням. В процесі проведення досліджень вивчено фізико-механічні властивості ґрунту; утворення ґрунтової кірки; рівномірність розподілення насіння по глибині заробки; забур'яненість посівів; урожайність цукрових буряків.

Дослідження проведено по схемі однофакторного експерименту за наступними варіантами:

1. Контроль. Звичайна технологія вирощування цукрових буряків прийнята в даній зоні.

2. На фоні вирівненого напівпарового обробітку ґрунту, розпушеного на глибину 10...12 см, проведено локальне внесення сухих мінеральних добрив в зону майбутнього рядка з послідуєчим формуванням гребенів з ущільненням відкосів над ними.

3. На фоні суцільного внесення мінеральних добрив під напівпаровий обробіток ґрунту після вирівняної і розпушеної поверхні поля на глибину 10...12 см проведено формування гребенів.

4. На фоні суцільного внесення мінеральних добрив під напівпаровий обробіток ґрунту з вирівненою і розпушеною поверхнею на глибину 10-12 см проведено формування гребенів і ущільнення відкосів з утворенням міжгребеневої щілини.

Відомо, що метою ранньовесняного і передпосівного обробітку ґрунту є створення оптимальних умов для проростання насіння, подальшого росту і розвитку рослин. Одним із важливих показників якісного виконання сівби, що дає передумови для появи дружніх сходів є забезпечення необхідної і однакової глибини заробки насіння. Після проходження посівного агрегату нами проведено облік глибини заробки насіння (табл. 1).

Оцінку істотності різниці між середніми даними вибірки по глибині заробки насіння проведено за критерієм "t", Стьюдента. Результатами обліків і математичної обробки даних встановлено:

$t_{\text{екс } 1:2} = 3,5$ ;  $t_{\text{екс } 1:4} = 6,9$ ;  $t_{\text{екс } 2:4} = 0,7$ ;  $t_{\text{екс } 1:3} = 4,4$ ;  $t_{\text{екс } 2:3} = 0,75$ ;  
 $t_{\text{екс } 3:4} = 1,45$ .

### 1. Глибина заробки насіння за різними варіантами передпосівної обробки насіння.

Варіант	К-сть замірів	$X$ , $10^{-2}\text{м}$	$\sigma$ , $10^{-2}\text{м}$	$V$ , %	$m$ , $10^{-2}\text{ м}$	$P$ , %	$\chi^2$
Контроль	72	3,43	0,72	22,4	0,08	2,6	6,5
2	72	2,81	0,78	24,8	0,08	2,76	2,4
3	72	2,9	0,78	22,1	0,09	3	4,04
4	72	2,74	0,78	18,2	0,07	2,6	4,11

Табличне значення цього критерія за умов числа степенів свободи  $V = 100$  буде  $t_{\text{теор}} = 1,96$  [5]. Співставлення експериментальних значень критерію Стюдента з теоретичним показує, що істотна різниця в глибині заробки насіння відмічається між варіантами контролю, тобто традиційним передпосівним обробітком ґрунту і запропонованим способом. Це результат глибокого весняного розпушування і нерівномірного передпосівного обробітку ґрунту. Подальша вегетація та догляд за розвитком рослин цукрових буряків на дослідних варіантах до настання терміну збирання проводився однаково.

Основним показником, який характеризує продуктивність вирощування цукрових буряків є урожайність. Результати експериментальних даних по урожайності приведені в табл. 2.

### 2. Урожайність цукрових буряків залежно від способів передпосівного обробітку ґрунту.

Варіант	Середня урожайність, ц/га	$\sigma$ , ц/га	$V$ , %	$m$ , ц/га	$P$ , %
Контроль	424,1	21,6	5,1	10,8	2,5
2	490,9	23,5	4,78	11,7	2,4
3	468,7	19,9	4,24	9,9	2,2
4	481,1	20,6	4,3	10,3	2,2

Істотність різниці між порівнюваними варіантами перевірено за критерієм "t", Стюдента. В результаті обчислень експериментальних даних визначено:

$t_{\text{екс } 1:2} = 4,2$ ;  $t_{\text{екс } 1:4} = 3,8$ ;  $t_{\text{екс } 2:4} = 0,57$ ;  
 $t_{\text{екс } 1:3} = 3,1$ ;  $t_{\text{екс } 2:3} = 1,39$ ;  $t_{\text{екс } 3:4} = 0,91$ .

В результаті проведених експериментальних досліджень встановлено достовірну різницю в одержаній урожайності вирощування цукрових буряків. Встановлено, що на фоні

вирівненого напівпарового обробітку ґрунту, розпушеного на глибину 10...12 см, де проведено локальне внесення сухих мінеральних добрив в зону майбутнього рядка з послідуєчим формуванням гребенів з ущільненням відкосів над ними, урожайність була найвищою і складала 490,9 ц/га.

**Висновок.** Результати вирощування цукрових буряків за запропонованою технологією свідчать про те, що мінімалізація весняного передпосівного обробітку ґрунту, дає можливість досягти оптимальної і рівномірної глибини заробки насіння, проведення сівби цукрових буряків в більш ранні строки, що призводить до збільшення вегетаційного періоду і підвищення продуктивності цукрових буряків.

### Список літератури

1. Зубенко В.Ф. Довідник буряководи / В.Ф. Зубенко. – К.: Урожай, 1991. – 237 с.
2. Погорелый Л.В. Механизация производства сахарной свеклы / под ред. Л.В. Погорелого. – 2-е изд., перераб. и доп. – К.: Урожай, 1991. – 184 с.
3. Глуховский В.С. Новый способ выращивания сахарной свеклы / [В.С. Глуховский, Н.М. Зувев, Ю.С. Ионицой, П.А. Кутя, В.В. Теслюк] // Сахарная свекла. – 1994. – № 1. – С. 12–14.
4. Теслюк В.В. Розробка технологічного процесу та робочого органу для передпосівного обробітку важких ґрунтів під цукрові буряки : Автореф. дис. канд. техн. наук : 05.20.01. – К., 1994. – 20 с.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

*Рассмотрена проблема весенней подготовки почвы для сева сахарной свеклы на почвах тяжелых за механическим составом. Предложена технологическая операция и технические средства для минимализации предпосевной обработки. Приведены результаты исследований предложенной технологии.*

**Сахарная свекла, минимализация, гребни, весеннее возделывание, культиватор, сев, производительность.**

*The problem of spring preparation of soil is considered for sowing of sugar beet on soils heavy after mechanical composition. A technological operation and hardwares is offered for minimalizacii of preseed treatment. The results of researches of the offered technology are resulted.*

**Sugar beet, minimalizaciya, combs, spring till, cultivator, sitting down, productivity.**