

УДК 631.316.022  
© 2013

*Ляшенко С. В., Падалка В. В., кандидати технічних наук*  
Полтавська державна аграрна академія

## УДОСКОНАЛЕННЯ МАЛОЇ МЕХАНІЗАЦІЇ В ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ НА ПРИСАДИБНИХ ДІЛЯНКАХ

*Рецензент – кандидат технічних наук В. М. Сакало*

*Підвищення урожайності картоплі можливе за рахунок збільшення в осінньо-зимовий період кількості накопиченої в ґрунті вологи, (в прошарку нижче розташування коріння рослин). Існуючі технології обробітку ґрунту присадибних ділянок не забезпечують накопичення вологи в достатній кількості та збереження її під час вегетації картоплі. Запропоновано технічне вирішення проблеми із використанням засобів малої механізації оснащеними робочими органами удосконаленої конструкції. Наведено рекомендовану схему для виконання технологічного процесу «кратування» ґрунту на присадибних ділянках.*

**Ключові слова:** присадибна ділянка, ґрунт, кратування, мотоблок, обробіток ґрунту, робочі органи.

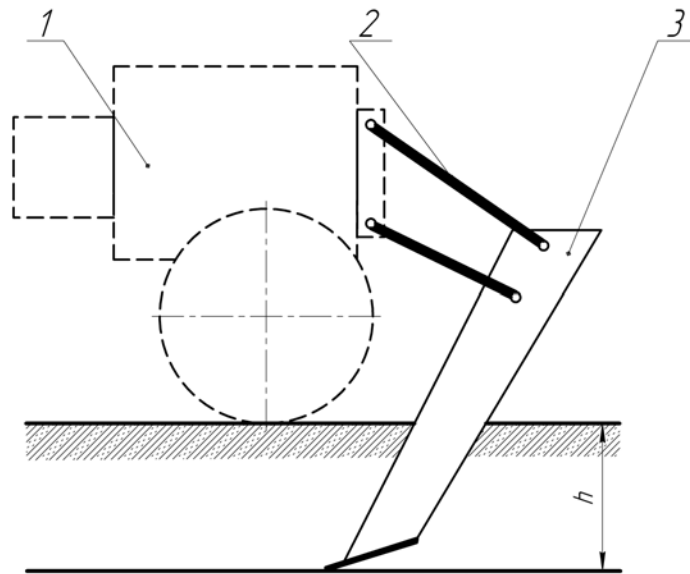
**Постановка проблеми.** Основною культурою, що переважає на присадибних ділянках мешканців України, є картопля. За останні роки клімат на території України й Полтавщини зокрема змінився на пом'якшений. Підтвердженням цього є малосніжні зими та посушливі літні періоди, під час яких температура досягає на окремих територіях близько +35 °С. Внаслідок цього дачники зустрічаються з проблемою недостатнього зволоження ґрунту, що позначається на урожайності овочів. Одним зі шляхів вирішення проблеми є примусовий полив, або дощування, негативним наслідком такої технології є ущільнення поверхневого шару ґрунту, утворення поверхневої кірки та інтенсивного випаровування вологи з верхніх шарів ділянки. Порушення водного балансу призводить до поступового зниження врожайності сільськогосподарських культур, зокрема й картоплі, а також зменшує родючість ґрунту на присадибних ділянках.

Одним із поширених способів основного обробітку ґрунту є оранка. Встановлено, що в процесі вирощування сільськогосподарських культур, зокрема для присадибних ділянок, така технологія обробітку має більше негативних наслідків аніж переваг [5]. Слід зазначити, що

останнім часом середньостатистичний розмір оброблюваної присадибної ділянки наділу не перевищує 10 соток. За таких умов ускладнюється заїзд великогабаритної (промислової) техніки для передпосадкового обробітку ґрунту. Однотипний обробіток (оранка) чи ручне перекопування, навіть із використанням засобів малої механізації (мотоблоків), укомплектованих фрезерними робочими органами, призводить до утворення ущільненого підорного прошарку ґрунту. В наслідок цього значно погіршується проникнення вологи, порушується водно-повітряний режим ґрунту та ареал життєдіяльності мікроорганізмів у ньому. Тому накопичення зимово-весняної вологи в ґрунті та її збереження до періоду вегетації сільськогосподарської культури, ефективно її використання залишається основною проблемою власників присадибних ділянок.

Використовуючи на присадибних ділянках мобільні малогабаритні енергетичні засоби (мотоблоки, мотокультиватори), з'явилася можливість впровадження на їх основі ґрунтообробних знарядь, призначених для виконання безвідвального обробітку ґрунту, що сприяють накопиченню й збереженню вологи. Технологія обробітку потребує розширення номенклатури начіпних знарядь, удосконалення існуючих і розробки нових конструкцій з метою підвищення урожайності овочевих сільськогосподарських культур на присадибних ділянках.

**Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми.** Останнім часом вирішенню проблеми переущільнення ґрунту надається чимало уваги. Роботи ведуться в напрямі використання безвідвального обробітку ґрунту з періодичним заглибленням робочих органів із метою руйнування ущільненого ґрунтового прошарку. Такі операції дозволяють зменшувати щільність родючого шару ґрунту та його засоленість внаслідок кращого проникнення вологи в осінньо-зимовий період, у процесі зрошування, збільшують його газопроникність, покращують агрофізичні властивості.



**Рис. 1. Конструктивна схема глибокорозпушувача ґрунту для присадибних ділянок: 1 – мотоблок; 2 – зчипний механізм; 3 – робочий орган;  $h$  – глибина обробітку**

Спираючись на результати наукових досліджень відомих вчених, зокрема, академіків І. І. Артоблевського [1], В. О. Желіговського [4], П. М. Василенка [3], докторів технічних наук О. В. Верняєва, Л. Ф. Бабицького [2], І. М. Панова [6], П. П. Карпуші, Г. О. Рябцева, М. В. Краснощоківа та інших, нами запропонована конструкційна схема робочого органу (рис. 1) [1]:

Переваги конструкції – безвідвальний обробіток ґрунту; ефективне руйнування ущільнених прошарків його підорного шару; інтенсивне накопичення вологи в щілинах, що утворилися в результаті обробітку.

До недоліків слід віднести:

1) завантаження енергетичного джерела (мотоблок) лише на 55 %;

2) порушення стабільності руху по глибині обробітку.

**Мета і завдання досліджень.** *Мета:* підвищення врожайності картоплі шляхом утворення у ґрунті додаткових волого-акумуляуючих каналів. Основними завданнями досліджень є: проаналізувати технології та технічні засоби для безвідвального обробітку ґрунту; розробити конструкцію робочого органу для накопичення вологи в ґрунті; встановити раціональні значення параметрів та режимів роботи робочого органу, обґрунтувати технологічну схему обробітку ґрунту при вирощуванні картоплі.

**Матеріали і методи досліджень.** Технологія розроблена з використанням основних положень землеробської механіки, механіки суцільного середовища, механіки руйнування. Обґрунту-

вання параметрів робочих органів здійснювалося з використанням існуючих та нових методів експериментальних досліджень. Використана методика планування багатофакторного експерименту. Результати експериментальних досліджень оброблено з використанням положень математичної статистики. Агротехнічна й енергетична оцінки проводилися з використанням галузевих стандартів.

**Результати польових досліджень.** За результатами проведених у 2011–2012 рр. досліджень на присадибних ділянках глибокорозпушувача (рис. 1) встановлено, що запропонована конструкція забезпечує руйнування ущільнених прошарків ґрунту, утворює на поверхні щілини 2,5–3,5 см, що сприяють інтенсивному накопиченню вологи в нижніх ґрунтових горизонтах. Доведений ефект природного розуцільнення ґрунту, суть якого полягає у тому, що вода, яка накопичується в осінній період у щілинах ґрунту, замерзає взимку, одночасно розширюючись, утворює розгалужену мережу тріщин (природне розпушення ґрунту). Відтаючи у весняний період, тріщини наповнюються додатковою вологою, внаслідок чого відбувається рівномірне вологонакопичення поверхневого шару глибиною близько 35 сантиметрів.

Із метою встановлення впливу запропонованої технології обробітку з використанням розробленого знаряддя на урожайність картоплі навесні 2012 року нами був закладений польовий дослід. Смуговим способом посаджені 10 рядків картоплі сорту Беллароза, п'ять із яких розміщувалися

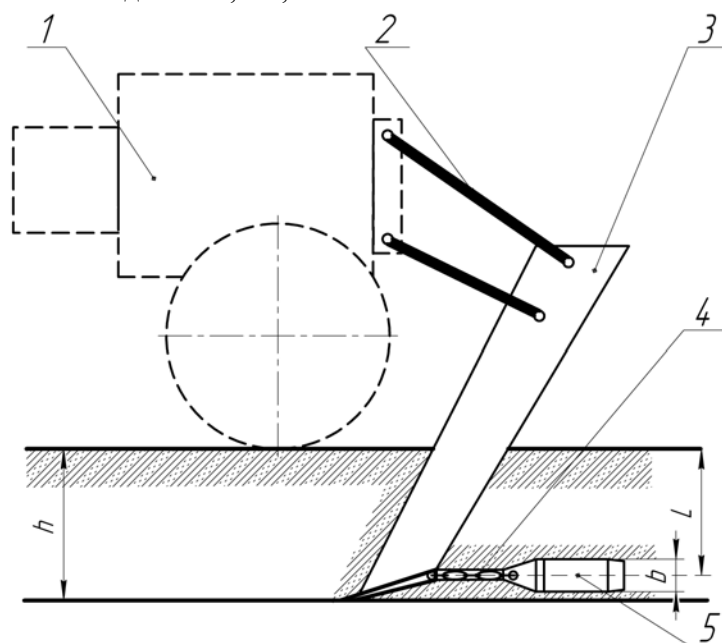
по лінії попередньо нарізаних восени щілин, а інші – на контрольній ділянці без осіннього обробітку. Дослідження показали, що ряди картоплі, посаджені по лінії щілин, дали дружні сходи на 5–8 днів раніше від контрольної ділянки. Розвиток кущів картоплі в умовах посушливого літа 2012 року підтвердив припущення про те, що додаткова волога, накопичена у щілинах, кореневою системою рослин використовується ефективніше. Урожайність картоплі, що вирощувалася за допомогою експериментальної методики, на 14 % вища порівняно з традиційною технологією, застосованою на контрольній ділянці.

За результатами попередніх польових досліджень висунута гіпотеза: для підвищення урожайності картоплі шляхом створення у ґрунті додаткових волого-акумуляуючих каналів необхідно удосконалити конструкцію запропонованого робочого органу (рис. 1) додатковим пристосуванням для утворення каналів у ґрунті. За відомими теоретичними розрахунками [5] виготовлено експериментальний робочий орган для утворення волого-акумуляуючих каналів у підорному шарі (рис. 2).

Глибокорозпушувач ґрунту «Кріт» призначений для утворення вологоакумуляуючих каналів у ґрунті на глибині 0,2–0,3 м від поверхні ґрунту круглого перерізу (подібних до кротових ходів) діаметром від 4 до 10 см на відстані 0,7–1,4 м

один від одного. Запропонована технологічна операція проведена з використанням мотоблоку ZIRKA IZ 105, із двигуном KM178F (одноциліндровий, чотирьохтактний дизель із повітряним охолодженням та потужністю 4,41 кВт). Основний робочий орган машини – ніж (3), до нижньої частини якого шарнірно приєднаний «Кріт» (5). Передня частина «Крота» конічна, середня – циліндрична. Під час роботи ніж розрізає ґрунт на встановлену глибину, а «Кріт» конічною частиною розсуває та ущільнює ґрунт, утворюючи прохід круглого перерізу. Середня циліндрична частина формує відповідний переріз проходу. Нарізання підґрунтових проходів розпочинають із відкритого каналу за рекомендованою схемою, представленою на рисунку 3.

Така схема руху ґрунтообробного агрегату дає змогу нарізати підґрунтові проходи з осені для максимального їх заповнення водою в осінньо-зимовий період, сприяючи природному, більш об'ємному, порівняно з уже досліджуваним способом (рис. 1), розуцільненню ґрунтових прошарків. Крім того, використовуючи мітки проходів (стовпчики) на краю присадибної ділянки після весняного поверхневого обробітку ґрунту (рис. 3), необхідно провести посадку картоплі чітко в напрямку нарізаних щілин, що в результаті забезпечить приріст урожайності на 10–15 %



**Рис. 2. Конструктивна схема глибокорозпушувача ґрунту «Кріт» для присадибних ділянок:**

- 1 – мотоблок; 2 – зчипний механізм; 3 – робочий орган; 4 – ланцюг;  
5 – утворювач каналу «Кріт»;  $h$  – глибина обробітку;  $b$  – діаметр каналу;  
 $L$  – відстань від поверхні ґрунтового горизонту до вісі каналу



**Рис. 3.** Схема обробітку ділянки ґрунту під посадку картоплі з запропонованою технологією

порівняно з уже досліджуваним способом (звичайне щілювання) за рахунок збільшеного об'єму вологи у ґрунті та ефективного її використання кореневою системою рослин. Для збереження вологи від випаровування у весняно-літній період рекомендовано на присадибній ділянці замульчувати гребені, що утворилися після посадки картоплі шаром 5–10 сантиметрів. В якості мульчі доцільно використовувати подрібнену соломку зернових культур втриману 1–3 роки.

**Висновки:**

1. На основі аналізу існуючих технологій і технічних засобів для безвідвального обробітку встановлено, що для якісного розуцілення та розпушування ґрунту природним шляхом робочі органи малої механізації повинні забезпечувати нарізання щілин на глибину більшу на 5–10 см від традиційного обробітку.

2. Перспективним напрямом вирішення поставленої задачі накопичення вологи в ґрунті є використання глибокорозпушувача ґрунту «Кріт» для

присадибних ділянок, що має здатність утворювати підґрунтові проходи на глибині 0,2–0,3 м, діаметром 4–10 см, із можливістю регулювання заданих величин залежно від вирощуваних культур.

3. Встановлено, що за раціональних значень глибини нарізання щілин  $h = 0,30-0,35$  м, відстані від поверхні ґрунтового горизонту до вісі каналу  $L = 0,20-0,25$  м, діаметра «Крота»  $d = 0,05-0,07$  м та відстані між проходами  $l = 0,6-0,7$  м у кінцевому результаті підвищиться урожайність картоплі на 20–28 % порівняно з класичною технологією її вирощування на присадибних ділянках.

4. Розроблено й обґрунтовано схему обробітку ґрунту, рекомендовану нами для вирощування картоплі на присадибних ділянках, використання якої (за умов застосування мульчі на поверхні після посадки бульбоплодів) зменшує на 25 % трудові затрати на полив, боротьбу з бур'янами та сприяє підвищенню родючості ґрунту на присадибних ділянках без додаткових капіталовкладень.

**БІБЛІОГРАФІЯ**

1. Артоболевский И. И. Теория механизмов и машин / И. И. Артоболевский. – М. : Наука, 1988. – 639 с.  
 2. Бабицький Л. Ф. Деформація ґрунту залежно від форми робочого органу / Л. Ф. Бабицький / Вісник с.-г. науки. – 1978. – № 6. – С. 84–87.  
 3. Василенко П. М. Теория движения частиц по шероховатым поверхностям сельскохозяйственных машин / П. М. Василенко. – К. : УАСХН, 1960. – 284 с.  
 4. Желиговский В. А. Элементы теории сельскохозяйственных машин и механической технологии

сельскохозяйственных материалов / В. А. Желиговский / Тбилиси : СХИ, 1960. – С. 112–115.  
 5. Падалка В. В. Обробіток присадибних ділянок глибокорозпушувачем ґрунту / Падалка В. В., Ляшенко С. В. / Збірник тез доповідей конференції професорсько-викладацького складу аграрно-інженерного інституту за підсумками наукової роботи 2011–2012 рр. – Полтава : ПДАА, 2012. – 124 с.  
 6. Панов И. М. Основные пути снижения энергозатрат при обработке почвы // Тракторы и сельхозмашины. – 1987. – №8. – С. 27–30.