

УДК 635.25/26:001.8

ПОЛЬОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПОСІВІВ ТА ПРОЦЕСУ ВИКОПУВАННЯ ЦИБУЛІ РІПЧАСТОЇ, ВИРОЩЕНОЇ ЗА ТЕХНОЛОГІЄЮ КРАПЕЛЬНОГО ЗРОШЕННЯ

А. Кушнар'ов, *д-р техн. наук, проф., чл.-кор. НААН, С. Маринін*,
Л. Мариніна, *канд. техн. наук*
УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого

У статті представлено польові дослідження розмірних характеристик цибулі ріпчастої, вирощеної за технологією крапельного зрошення. Проаналізовано роботу викопувальних робочих органів машин закордонного виробництва.

Ключові слова: *цибуля ріпчаста, крапельне зрошення, товарні вимоги, поперечний діаметр, викопування, робочий орган, ґрунтові грудки.*

Постановка проблеми.

Нині в Україні питання збирання цибулі ріпчастої постало гостро, оскільки через дефіцит та дорожчання ручної праці, а також збільшення площ посіву цієї овочевої культури, виникла необхідність застосування спеціальних машин для механізації виконання технологічних процесів під час її вирощування. Вітчизняна промисловість таких машин не виробляє, тому парк машин для цих потреб комплектують закордонною технікою. Оскільки нова імпортна техніка не завжди по кишені українському сільгоспвиробникові, то часто з-за кордону надходить техніка вживана, яка не набагато дешевша від нової. Але навіть придбавши нову або вживану техніку, фермер не завжди залишається задоволений якістю її роботи [1].

Мета дослідження – провести дослідження посівів цибулі ріпчастої, вирощеної за технологією крапельного зрошення, та розмірних характеристик цієї овочевої культури, а також проаналізувати якість викопування цибулі робочими органами машин закордонного виробництва.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Дослідження фізико-механічних властивостей цибулі ріпчастої проводились на території фермерського господарства «Новатор» у с. Дубовка Горностаївського району Херсонської області. Для цибулі ріпчастої, яка вирощується за технологією крапельного зрошення, застосовується широкосмугова схема сівби. Чотири спарених рядки утворюють смугу завширшки 1 м, відстань між цими смугами - 70 см (рис. 1). На одну смугу прокладають дві трубки крапельного зрошення.



Рисунок 1 – Цибуля ріпчаста, вирощена за технологією крапельного зрошення.

Умови проведення досліджень згідно з вимогами [2] представлені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Показники умов досліджень

№ п/п	Показник	Значення показника за даними випробувань
1	Культура	Цибуля ріпчаста
2	Сорт	Глобус
3	Тип ґрунту і назва за механічним складом	Південний чорнозем
4	Рельєф	Рівний
5	Мікрорельєф	Вирівняний
6	Вологість ґрунту в шарах, %: (0...5,0) см (5,1...10,0) см (10,1...15,0) см	18,0 18,5 19,0
7	Твердість ґрунту в шарах, МПа: (0...5,0) см (5,1...10,0) см (10,1...15,0) см	1,0 2,2 2,2
8	Висота обрізаного бадилля та бур'янів, середньоарифметичне значення, см	20,45
9	Стан бадилля	Сухе
10	Кількість бур'янів, шт./м ²	37,7
11	Вага бур'янів, середньоарифметичне значення, г/м ²	1596,7
12	Спосіб висіву	стрічковий
13	Схема висіву, см	10+20+10+20+10+20+10+75
14	Ширина стрічки, см	100
15	Відстань між стрічками, см	75

Під час досліджень посівів цибулі ріпчастої, вирощеної за технологією крапельного зрошення, визначались такі показники:

- висота обрізаного пера цибулі;
- висота, на яку виступають цибулини над поверхнею ґрунту;
- глибина залягання цибулин у ґрунті;
- висота і діаметр цибулин.

Результати статистичного обробітку цих показників представлені в таблицях 2–5.

Таблиця 2 – Висота обрізаного пера цибулі

Середньоарифметичне значення, см	Середньоквадратичне відхилення, ± см	Коефіцієнт варіації, %	Похибка дослідів	Точність дослідів, %
20,4	1,7	8,3	0,3	1,4

Таблиця 3 – Висота, на яку виступають цибулини над поверхнею ґрунту

Середньоарифметичне значення, см	Середньоквадратичне відхилення, ± см	Коефіцієнт варіації, %	Похибка дослідів	Точність дослідів, %
4,1	0,7	17,9	0,1	3,9

Таблиця 4 – Глибина залягання цибулі в ґрунті

Середньоарифметичне значення, см	Середньоквадратичне відхилення, ± см	Коефіцієнт варіації, %	Похибка дослідів	Точність дослідів, %
4,1	0,8	19,1	0,1	3,3

Таблиця 5 – Висота цибулин

Середньоарифметичне значення, мм	Середньоквадратичне відхилення, ± мм	Коефіцієнт варіації, %	Похибка дослідів	Точність дослідів, %
51,9	8,1	15,6	1,8	3,5

Кожен виробник овочів прагне. Щоб якість його продукції відповідала товарним вимогам. Для цибулі ріпчастої товарні норми за сортами (вищий, перший, другий) встановлені ДСТУ 3234 «Цибуля ріпчаста свіжа. Технічні умови» [3]. Вимоги для товарних сортів цибулі представлені в таблиці 6.

У Херсонській області нами були проведені дослідження з визначення розмірних характеристик цибулі ріпчастої сорту Глобус, вирощеної за технологією крапельного зрошення. Цибулини цього сорту не мають овальної форми, тому будемо розглядати вимоги до діаметру цибулин – для «решти форм».

Таблиця 6 – Вимоги до товарних сортів цибулі

Розмір цибулин за найбільшим поперечним діаметром, см, не менше:	Характеристика і норма для товарних сортів цибулі		
	Вищий	Перший	Другий
для овальних форм	5	4	3
для решти форм	6	5	4
Довжина пера			
Довжина висушеної шийки, см, не більше	2-5	2-5	2-5
Кількість цибулин з довгою висушеною шийкою 5-10 см, %, не більше	не допускається	3	6
Пошкодження			
Кількість цибулин з механічними пошкодженнями, а також з незначними пошкодженнями, які зарубцювалися, сільськогосподарськими шкідниками, %, не більше	не допускається	1	5

Результати визначення розмірних характеристик цибулі ріпчастої оформляли у вигляді згрупованих варіаційних рядів, після обробки яких побудували гістограми розподілу цибулі ріпчастої залежно від діаметра (рис. 2).



Рисунок 2 – Гістограма розподілу діаметра цибулі ріпчастої

На підставі отриманих статистичних даних побудована діаграма розподілу товарних сортів цибулі ріпчастої залежно від поперечного діаметра (рис. 3). Цибуля ріпчаста вирощена за технологією крапельного зрошення залежно від діаметра ділиться за сортами: вищий – 62%; перший – 25%; другий – 8%; не сортовий – 5%.

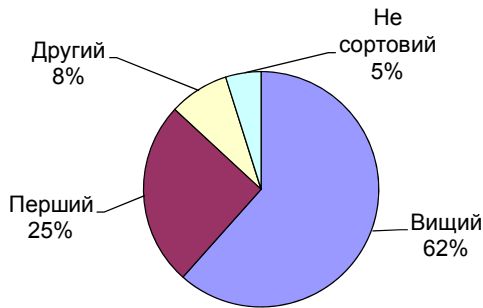


Рисунок 3 – Діаграма розподілу товарних сортів цибулі ріпчастої залежно від поперечного діаметра

Для якісного протікання процесу викопування цибулі ріпчастої спеціальна машина повинна виконувати такі технологічні операції [4–11]:

- відділити цибулевмісний шар ґрунту та розпушити його;
- руйнувати грудки ґрунту більші за розмір цибулин;
- відділити цибулю від ґрунту та укласти її на поверхню ґрунту.

Операцію відділення цибулевмісного шару ґрунту виконують різні робочі органи, такі як: суцільний леміш, набір активних лемешів, набір пасивних лемешів, активний квадратний вал, активний шнековий вал, дискові робочі органи [12, 13].

Аналіз відомих викопувальних робочих органів машин для збирання цибулі показав, що під час викопування цибулі ріпчастої разом з цибулинами на сепарувальні робочі органи потрапляє велика кількість ґрунтових домішок, а також грудок сумірних з розмірами цибулин. Активні робочі органи не пристосовані до ґрунтово-кліматичних умов України, вони пошкоджують цибулини, мають низьку надійність та високу енергоємність процесу. Сепарація ґрунтового вороху здійснюється за рахунок його переміщення по пруткових транспортерах. Укладання цибулі на поверхню ґрунту відбувається в результаті вільного падіння цибулин з пруткових транспортерів та елеваторів.

Тому найбільш перспективними є викопувальні робочі органи, які проводять відділення частини ґрунтових домішок уже в процесі викопування цибулин з ґрунту, що забезпечить підвищення продуктивності праці і якості продукції.

Під час досліджень якості виконання технологічного процесу викопування цибулі ріпчастої машиною з викопувальним робочим органом – лемешем, встановлено, що утворюються ґрунтові грудки розміром до 30 мм – 78,64%; 30–50 мм – 13,84% та більше 50 мм – 7,53% (рис. 4).

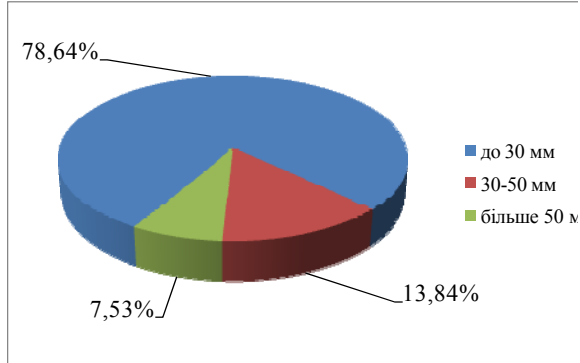


Рисунок 4 – Викопувальний робочий орган леміш та діаграма розподілу ґрунтових грудок за розміром

Під час викопування цибулі ріпчастої машиною, в якій робочий орган для викопування - квадратний вал, відбувається травмування цибулин (рис. 5), що є недопустимим для реалізації цибулі та її зберігання.

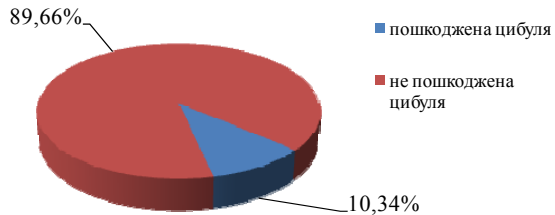


Рисунок 5 – Викопувальний робочий орган - активний вал та діаграма маси пошкодженої та не пошкодженої цибулі ріпчастої

Висновки

Отримані дані досліджень дають змогу проаналізувати геометричні характеристики цибулі ріпчастої, яка вирощується за технологією крапельного зрошення, а також проводити проектування робочих органів цибулезбиральних машин, виходячи з отриманих показників.

Наявні викопувальні робочі органи, які застосовуються в машинах для збирання цибулі ріпчастої, не забезпечують якісного технологічного процесу. Адже підкопувальні робочі органи машин для збирання овочевих культур виконують одну з перших операцій технологічного процесу збирання, тому ступінь їх удосконалення значною мірою визначає технологічну схему та якість роботи машини в цілому.

Література

1. Машини для овочівництва, садівництва та виноградарства: посібник / [Кравчук В.І., Митрофанов О.П., Мігальов А.О., Маринін С.П., Мариніна Л.І. та ін.]; за ред. В.І. Кравчука; М-во аграр. політики та прод-ва України; УкрНДШПВТ ім. Л. Погорілого. – Дослідницьке: УкрНДШПВТ ім. Л.Погорілого, 2011. – 192 с.
2. ДСТУ ISO 11465-2001 Якість ґрунту. Визначання сухої речовини та вологості за масою. Гравіметричний метод (ISO 11465:1993, IDT). – 10 с.
3. Цибуля ріпчаста свіжа. Технічні умови: ДСТУ 3234-95.– [Чинний від 1996-07-01]. – К.: Держстандарт України 1996. – 19 с.
4. Гевко Р. Б. Викопувально-очисні пристрої бурякозбиральних машин: конструювання і розрахунок: [монографія] / Р. Б. Гевко. – Т., 1997. – 118 с.
5. Герасимчук Г. Удосконалення конструкції комбінованого копача коренеплодів / Г. Герасимчук // Міжвуз. зб. «Наукові нотатки». – Луцьк. – 2012. – Випуск № 38. – С. 31-35.
6. Гридасов В.І. Розробка робочого органу для викопування коренеплодів моркви: автореф. дис. на зд. наук. ступ. канд. техн. наук: спец. 05.20.01 «Механізація сільськогосподарського виробництва» / В. І. Гридасов. – Харків, 1996. – 25 с.
7. Дубровин В. Идентификация процесса разработки адаптированной корнеуборочной машины / В. Дубровин, Г. Голуб, В. Барановский, В. Теслюк // Motrol: Commission of Motorization and Energetics in Agriculture. – Lublin, 2013. – Vol. 15. – № 3. – P. 243–255.
8. Колесников Ю.А., Ивко Г.И. Модернизация систем почвоотделения овощеуборочных машин / Ю.А. Колесников, Г.И. Ивко, А.Ю. Камышников, А.Н. Абидулин // Тракторы и сельхозмашины. – 2010. – № 1. – С. 15-18.
9. Коломиец А.А. Комплексная механизация возделывания овощных культур в открытом грунте / А.А. Коломиец. – М.: Россельхозиздат, 1969. – 211 с.
10. Крепул Н.Ф. Механизированная уборка и доработка лука – успехи и проблемы / Н.Ф. Крепул // Плодоовощное хозяйство, 1986. – № 10. – С. 47-49.
11. Шумило М.М. Обґрунтування технологічного процесу сепарації ґрунту при підкопуванні картоплі і параметрів комбінованого підкопувально-сепаруючого робочого органу картоплезбиральної машини: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.20.01 «Механізація сільськогосподарського виробництва» / М.М. Шумило. – Глеваха, 1994. – 21 с.
12. Комплекс техніки для збирання цибулі / Проспект фірми «Ю-ВІ-СІ» Українська овочева компанія, 2010. – 3 с.
13. Техніка для збирання овочів / Проспект фірми «Carlotti G. & C. S.n.c.», 2009. – 12 с.

Аннотация

В статье представлено полевые исследования размерных характеристик лука репчатого выращеного по технологии капельного орошения. Проанализировано работу выкапывающих рабочих органов машин заграничного производства.

Summary

The paper presents the field researches of dimensional characteristics of onion grown under drip irrigation technology. The work of digging bodies of foreign machines is analyzed.