

УДК 631.3

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ КАРТОПЛЕСАДЖАЛКИ СН-4Б ДЛЯ ПОСІВУ ЦИБУЛІ-РІПКИ

Мітін В. М., к.т.н.,

Аюбов А. М., к.т.н.

*Таврійський державний агротехнологічний університет*

Тел. (0619) 42-12-65

**Анотація** – у даній статті представлені результати дослідження картоплесаджалки для посіву цибулі-ріпки.

**Ключові слова** – дослідження, цибуля-ріпка, посів, картоплесаджалка, фактори, критерії.

*Постановка проблеми.* Одним з основних завдань, які стоять перед сільським господарством країни, є поліпшення постачання населення продовольством, у тому числі овочевою продукцією. Серед овочевих культур біля 14% площ займає цибуля ріпчаста. Зважаючи на високі антисептичні і лікувальні властивості річне її споживання складає не менше 9-12 кг на людину.

Цибуля ріпчаста – одна з найбільш важливих і популярних овочевих культур. Окрім великого продовольчого значення, вона ціниться також своїми лікувальними властивостями.

Цибуля вміщує цукор, вітаміни, фітонциди, білок, мінеральні солі, сірку, калій, кальцій, натрій, магній і інші елементи, необхідні для нормального розвитку і підвищення працездатності людини. До складу цибулі входять всі основні вітаміни: С, А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, нікотинова і пантотенова кислот.

*Аналіз останніх досліджень.* Хоча відомі вчені такі як: Ларюшин Н. П., Ємельянов П. В., Валько Ф. И, Валько Е. Ф. та інші займалися питанням посіву цибулі-ріпки та цибулі-матки, проте завдання вдосконалення існуючих сільськогосподарських машин було залишено поза їх увагою [1-3].

*Формування цілей статті (постановка завдання).* Обґрунтування основних кінематичних та конструктивних параметрів роботи картоплесаджалки СН-4Б для посіву цибулі-ріпки.

*Основна частина.* В залежності від сорту цибулі класифікацію машин для посіву цибулі можна представити в такому вигляді на рисунку 1.

Отримання товарної продукції сільського господарства немож-

ливе без якісного насіння. Важливе місце при виробництві насіння відводиться посіву цибулі-ріпки. Отримання високих врожаїв насіння в більшості випадків залежить від розміщення в ґрунті маточного посівного матеріалу (цибулина донцем донизу) така посадка веде до втрати врожаю в 2...4 рази. Тому виникає необхідність орієнтацій під час посадки маточників цибулі. Під орієнтацією розуміють процес, на протязі якого тіло (цибуля) переводиться із невизначеного положення в точно скоординоване відносно деяких поверхонь або замінюючи їх сукупностей точок.

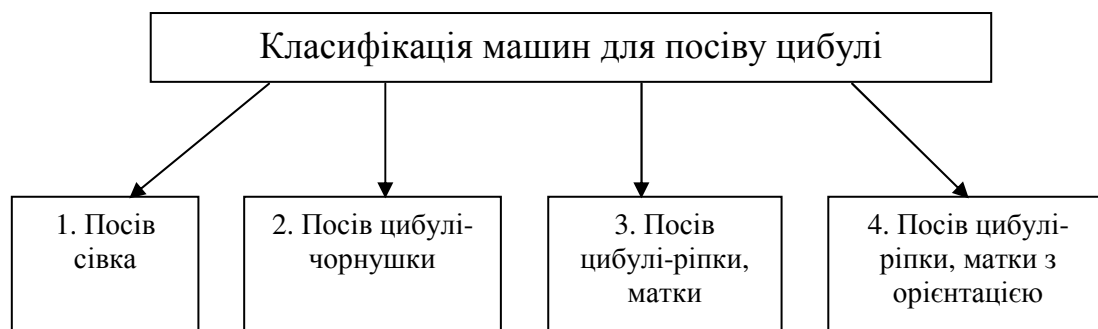


Рис. 1. Схема класифікації машин для посіву цибулі

Класифікація машин для посіву цибулі-ріпки з орієнтацією представлена нижче в вигляді схеми на рисунку 2.

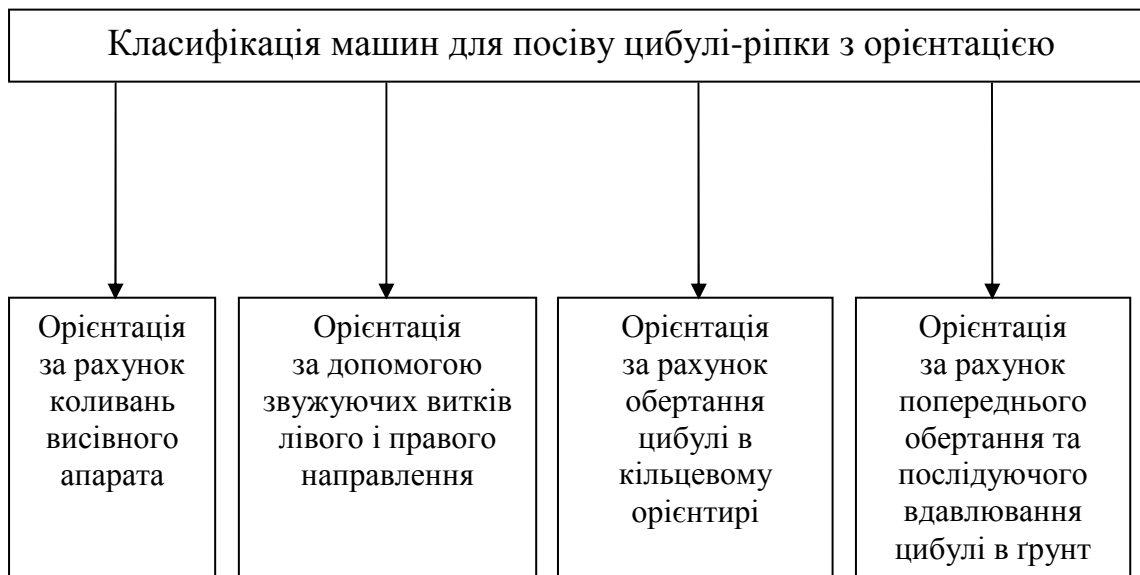


Рис. 2. Схема класифікації машин для посіву цибулі-ріпки з орієнтацією

В нашій зоні при посіві цибулі-ріпки широке використання знайшла картоплесаджалка СН-4Б. Але одним великим її недоліком є те, що деякий процент посівного матеріалу вона висаджує без орієнтування в ґрунті (шийкою донизу). Тому ми пропонуємо розширити експлуатаційні можливості картоплесаджалки за допомогою встанов-

лення на неї пристрою для орієнтування цибулі при посіві. Даний пристрій представляє собою патрубок трубчастої форми, діаметр якого має пряму залежність від діаметру середньої посівної цибулини (10 см).

Даний пристрій закріплюється під висівним барабаном, довжина даного пристрою складає 30 см. В середині даного пристрою закріплені по периметру кільця, ліски, один кінець якої закріплен жорстко, а інший вільно.

Робочий процес: цибуля, потрапляючи в орієнтуючий пристрій під дією власної ваги проходячи крізь кільця ліски орієнтується шийкою догори. Схема даного пристрою представлена на рисунку 3.

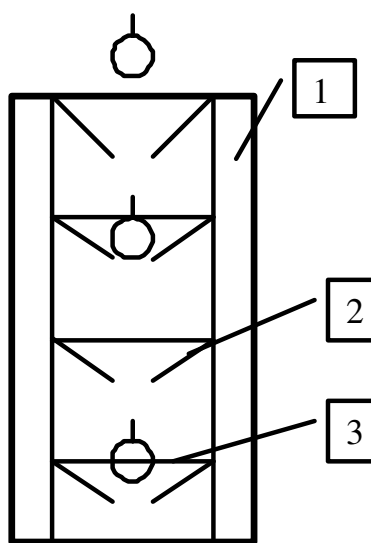


Рис. 3. Схема орієнтуючого пристрою: 1 – труба; 2 – ліска; 3 – кільця

Приймаємо ряд факторів які впливають на посів цибулі ріпки з орієнтацією вони представленні нижче:

Фактори, які характеризують режим роботи:

$X_1$  – швидкість обертання висіваючого апарату. Змінюється шляхом зміни передаточного відношення зірочок на валах приводу.

$X_2$  – глибина залягання цибулі. Регулюється зміною глибини ходу сошників (зміна висоти опорних коліс).

$X_3$  – швидкість машини. Регулюється шляхом змінення робочої швидкості тягового агрегату.

$X_4$  – норма висіву. Регулюється заслінкою в приймальному бункері.

Фактори, які характеризують стан культури та ґрунту:

$X_5$  – схема посіву. Змінюється шляхом встановлення робочих органів на різну робочу ширину (45 см; 60 см).

$X_6$  – вологість ґрунту. Для того, щоб визначити вологість ґрунту,

необхідно взяти пробу ґрунту і за допомогою сушильної шафи видалити воду, яка знаходиться в ній. Потім по різниці мас вологої і сухої проби ґрунту можна визначити вологість ґрунту на ділянці поля, що вивчається.

$X_7$  – щільність ґрунту. Залежить від попередньої обробки поля.

Фактори, які характеризують геометрію орієнтуючого пристрою:

$X_{10}$  – кількість орієнтуючих пристроїв;

$X_{11}$  – розміщення орієнтуючого пристрою відносно дна борозни,

$H$  см;

$X_8$  – висота орієнтуючого пристрою,  $H$ ;

$X_9$  – діаметр пристрою,  $D$ .

Всі ці фактори можна змінити шляхом виготовлення набору різних пристроїв.

На підставі проведеного апріорного ранжування (психологічного експерименту), завдяки отриманій діаграмі (рис. 4) були вибрані наступні фактори:

$X_9$  – діаметр пристрою;

$X_1$  – швидкість обертання висівного апарату;

$X_3$  – швидкість машини;

$X_8$  – висота орієнтуючого пристрою.

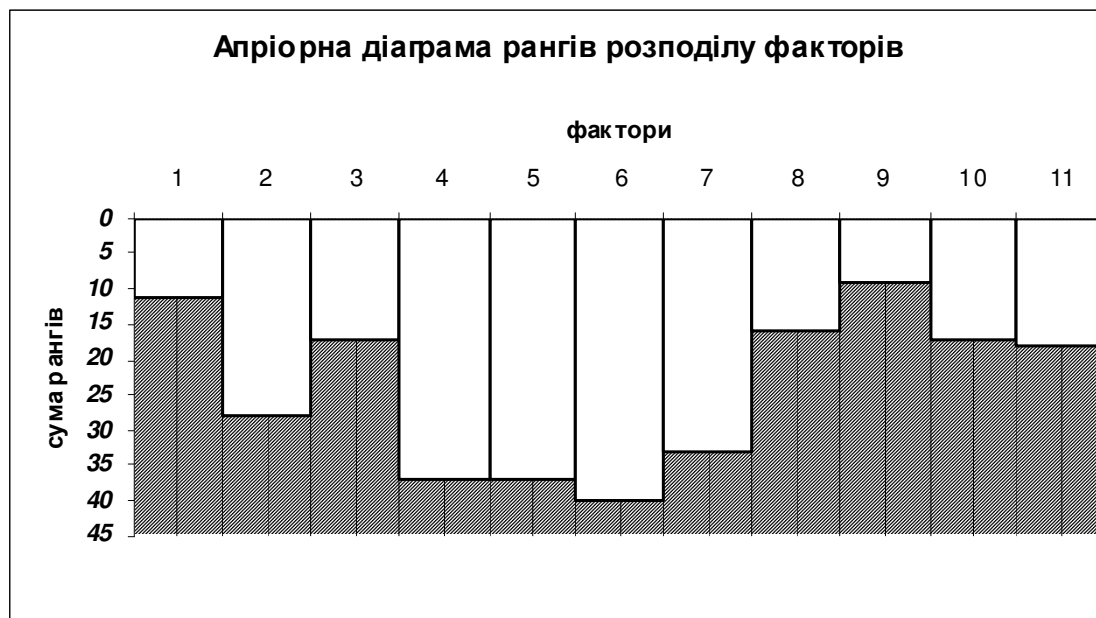


Рис. 4. Апріорна діаграма рангів розподілу факторів

Експериментальні дослідження процесу орієнтації цибулі-ріпки при посіві проводилися на лабораторній установці (рис. 5). Для факторів, які на підставі апріорного ранжування були обрані визначаємо рівні варіювання (таблиця 1).

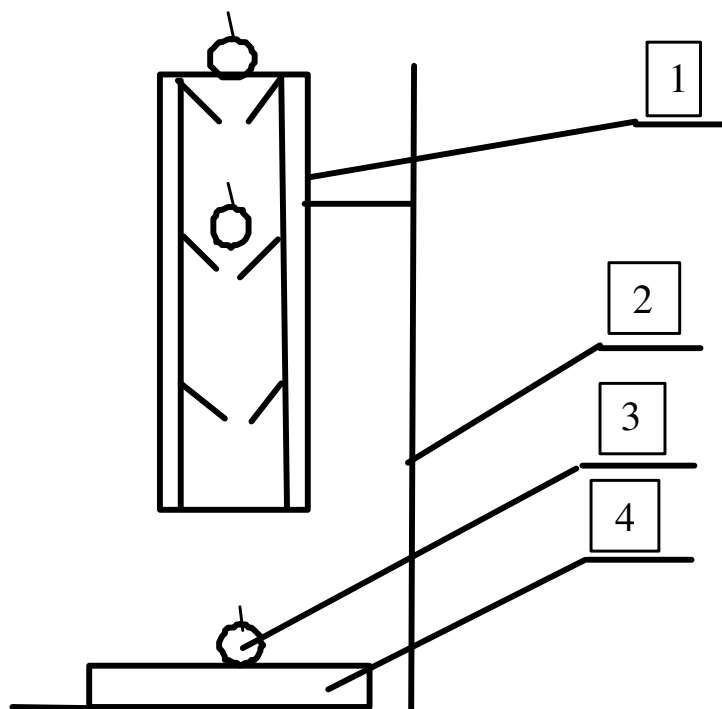


Рис. 5. Схема експериментальної установки для орієнтації цибулі при посіві: 1 – орієнтуючий пристрій; 2 – штатив; 3 – цибуля; 4 – ящик з ґрунтом

Таблиця 1

Фактори, що впливають на критерії орієнтації, їхні умовні позначки й намічені рівні варіювання

Позначення факторів	Найменування факторів	Рівні варіювання факторів		
		Нижній (-1)	Середній (0)	Верхній (+1)
$X_1$	Швидкість обертання висівного апарату, $\text{хв}^{-1}$	3,9	4,2	4,9
$X_3$	Швидкість машини, км/год.	3	4,5	6
$X_8$	Висота орієнтуючого пристрою, мм	20	25	30
$X_9$	Діаметр пристрою, мм	80	90	100

Для проведення імітаційного моделювання був обраний симетричний план  $B_4$  на чотири фактори (два конструктивних і два режимних). При виборі плану особлива увага приділялась його властивостям з позиції  $G$  – оптимальності, тобто передбаченими властивостями рівняння, і  $D$  – оптимальності, тобто точність оцінки коефіцієнтів регресії рівняння [4].

План містить в собі ядро, 8 «зіркових» точок [4] (таблиця 2).

Таблиця 2

План  $B_4$  і результати його реалізації

№	$X_1$	$X_3$	$X_8$	$X_9$	Відсоток орієнтації, %
1	+1	+1	+1	+1	92,568
2	+1	+1	+1	-1	91,215
3	+1	+1	-1	+1	91,175
4	+1	+1	-1	-1	89,985
5	+1	-1	+1	+1	86,257
6	+1	-1	+1	-1	83,245
7	+1	-1	-1	+1	80,548
8	+1	-1	-1	-1	79,895
9	-1	+1	+1	+1	75,268
10	-1	+1	+1	-1	72,547
11	-1	+1	-1	+1	71,254
12	-1	+1	-1	-1	70,259
13	-1	-1	+1	+1	68,448
14	-1	-1	+1	-1	67,589
15	-1	-1	-1	+1	67,254
16	-1	-1	-1	-1	65,865
17	-1	0	0	0	65,112
18	+1	0	0	0	62,548
19	0	-1	0	0	62,021
20	0	+1	0	0	60,551
21	0	0	-1	0	59,795
22	0	0	+1	0	59,443
23	0	0	0	-1	57,465
24	0	0	0	+1	55,154

Результати експериментів були оброблені на ЕОМ за допомогою прикладних програм. Отримане рівняння регресії має такий вид

$$\begin{aligned}
 Y (\text{Op. } \%) = & 72,31 + 5,58 \cdot X_1 + 0,62 \cdot X_3 - 0,41 \cdot X_8 - 0,18 \cdot X_9 + \\
 & + 0,62 \cdot X_1 \cdot X_3 - 0,13 \cdot X_3 \cdot X_8 + 0,01 \cdot X_3 \cdot X_9 + 0,19 \cdot X_8 \cdot X_9 + \\
 & + 57,54 \cdot X_1 \cdot X_3 - 57,33 \cdot X_3 \cdot X_3 + 57,19 \cdot X_8 \cdot X_8 + 56,92 \cdot X_9 \cdot X_9 - \\
 & - 0,41 \cdot X_1 \cdot X_3 \cdot X_8 - 0,11 \cdot X_1 \cdot X_3 \cdot X_9 + 0,05 \cdot X_1 \cdot X_8 \cdot X_9 + \\
 & + 0,002 \cdot X_3 \cdot X_8 \cdot X_9.
 \end{aligned} \quad (1)$$

За допомогою критерію Фішера була доведена адекватність моделі на 95% рівні ймовірності [5].

*Висновки.* На підставі апріорного ранжування була побудована апріорна діаграма рангів розподілу факторів, на підставі якої для по-

дальшого розгляду були обрані фактори:  $X_1$  – швидкість обертання висівного апарату,  $X_3$  – швидкість машини,  $X_8$  – висота орієнтуючого пристрою,  $X_9$  – діаметр пристрою, які займають на діаграмі рангів перші місця, припускаючи, що вони найбільш сильніше впливають на критерій орієнтації. Вони займають на діаграмі рангів перші місця, тому що найбільш сильніше впливають на критерій орієнтації. Був розрахований коефіцієнт конкордації, який склав  $W = 0,73$ . Коефіцієнт конкордації значно відмінний від нуля і погодженість фахівців не випадкова з ймовірністю 0,95.

За допомогою  $F$  – критерію Фішера доведено, що отримана регресійна модель по критерію оптимізації на 95% рівні ймовірності адекватно описує процес. Це дає можливість використовувати модель при регулюванні саджалки на посів цибулі-ріпки.

#### *Література*

1. Ларюшин Н. П. Сеялка с ячеисто-барабанным высевающим аппаратом для посева лука-севка / Н. П. Ларюшин, К. З. Кухмазов. // Механиз. и электриф. сел. х-ва. – 2001. – №8. – С. 9-11.
2. Емельянов П. Ориентированная посадка маточников лука / П. Емельянов // Техника в сельском хозяйстве. – 1985. – №5. – С. 12.
3. Валько Ф. И. Сажалка лука-матки / Ф. И. Валько, Е. Ф. Валько // Сельский механизатор. – 1994. – №5. – С. 7.
4. Красовский Г. И. Планирование эксперимента / Г. И. Красовский, Г. Ф. Филаретов. – Мн.: Издательство БГУ, 1982. – 302 с.
5. Мельников С. В. Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессах / С. В. Мельников, В. Р. Алешин, П. М. Роцин. – Л.: Колос, 1872. – 168 с.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ КАРТОФЕЛЕСАЖАЛКИ СН-4Б ДЛЯ ПОСЕВА ЛУКА-РЕПКИ**

Митин В. М., Аюбов А. М.

*Аннотация* – в данной статье представлено результаты исследований картофелесажалки СН-4Б для посева лука-репки.

## **THE RESULTS OF THE RESEARCH PLANTERS СН-4В FOR PLANTING ONIONS-TURNIPS**

V. Mitin, A. Aiubov

#### *Summary*

This article presents the results of research kartofelno-miserable СН-4В for planting onions-turnips.