УДК 631.332.99:635.262

©Д.В. Кузенко, к.т.н., О.Я. Семен, З.О. Гошко, к.т.н.,
Семен Я.В., к.т.н.
Львівський національний аграрний університет

ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗМІРНО-МАСОВИХ ПОКАЗНИКІВ ЗУБКІВ ЧАСНИКУ

Наведено методику та результати виконаних експериментальних досліджень з визначення розмірно-масових показників зубків часнику різних сортів. Встановлено основні закономірності розподілу вказаних показників і проведено їх аналіз.

РОЗМІРНО-МАСОВІ ПОКАЗНИКИ, ЗУБОК, ЧАСНИК, СОРТ, ЗНАЧЕННЯ.

Постановка проблеми. Садіння часнику – один з найвідповідальніших процесів у технології його вирощування і збирання, від якості проведення котрого залежить майбутній врожай. Особливо це стосується механізованого садіння. На його перебіг істотно впливають розмірні характеристики зубків часнику.

Для того, щоб добитися високої якості садіння зубків часнику необхідно створити принципово нові робочі органи саджалок. Вони повинні поштучно встромляти кожен зубок у визначене місце в борозенці, зорієнтувавши його денцем вниз, а ростком вверх. Саме тому робочі органи саджалок повинні бути адаптованими до широкого діапазону розмірно-масових показників зубків часнику різних сортів, встановлених експериментально. Вони є визначальними не тільки під час розроблення адаптивних робочих органів садильних машин, а й у випадку встановлення оптимальних режимів їх роботи безпосередньо в момент садіння зубків часнику на конкретному полі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Часник – одна з найдавніших і дуже поширених у всьому світі овочевих культур. Її розглядають, як дуже цінну продовольчу культуру, що має свої специфічні властивості і біологічні особливості, які поряд з агротехнікою вирощування достатньо добре вивчені [1, 2]. Попередні дослідження, відображені в [3] дали змогу встановити також коефіцієнти та кути зовнішнього тертя зубків часнику по різних матеріалах.

Останніми роками увага до часнику значно зросла. Саме тому багато вітчизняних і зарубіжних науковців намагаються систематизувати накопичені знання про вказану

сільськогосподарську культуру, виходячи з особливостей вирощування кожного окремого сорту в різних грунтово-кліматичних зонах [4, 5, 6]. Але основну увагу автори в цих публікаціях знову акцентують на біологічних особливостях кожного сорту та окремих розмірно-масових показниках зубків і головки часнику, зокрема їх середніх розмірах та масі. Проте мало уваги звертається на вивчення розмірно-масових показників зубків часнику, з погляду придатності їх до механізованого садіння, особливо якщо мова йде про створення робочих органів саджалок для укладання кожного зубка в ґрунт, орієнтованого денцем вниз, а ростком вверх. Це питання є актуальним і вимагає системного підходу до його вирішення.

Мета дослідження – визначення фізико-механічних властивостей зубків часнику сортів Спас, Лідер та Лідія, які різняться між собою формою поверхні для встановлення їх придатності до механізованого орієнтованого садіння денцем вниз, а ростком вверх.

Результати дослідження. Дослідження проводились згідно загальноприйнятих [7], а також часткових методик.

У процесі дослідження вимірювались наступні показники: маса m (рис. 1) зубків часнику, їх товщина t, відповідно, довжина l_1 загальна і l без ростка, ширина b за діаметром головки і b_1 за діаметром її центрального стрижня, а також середній радіус R їх зовнішніх поверхонь.

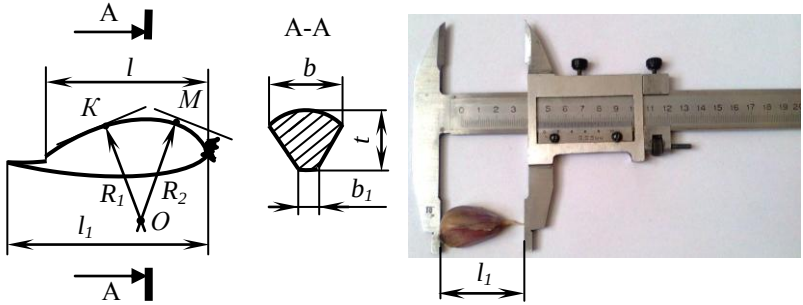

Рис. 1 – Розмірні параметри зубка часнику (а) і схема вимірювання (б)

Масу зубків часнику визначали за допомогою лабораторної електронної ваги ТВЕ-0,5-0,01 з точністю вимірювань до 0,01 г. Для цього відбирали по 100 зубків кожного досліджуваного сорту, які зважували у трикратній повторності.

Загальна довжина зубків вимірювалась вздовж його поверхні від основи денця до закінчення ростка. Для цього досліджуваний зубок часнику встановлювався між губками для зовнішніх вимірювань штангенциркуля, покази якого реєстрували за вимірювальною шкалою (див. рис. 1, б).

Таким же чином визначали довжину зубка без ростка. У цьому разі вимірювалось тільки його тіло від основи денця до вершини, де починається росток.

Товщина і ширина зубка за діаметром головки часнику і діаметром її центрального стрижня вимірювалась аналогічно. При цьому зубок встановлювали між губки штангенциркуля у взаємно-перпендикулярних площинах до поздовжньої осі зубка у найбільшому його поперечному перерізі, де і фіксувався відповідний розмір.

Проведені дослідження вказують на те, що для розмірних показників зубків часнику притаманні подібні характерні залежності. Так найменша товщина t у зубків часнику сорту Лідер (довірливий інтервал 14,64…15,36 мм), а максимальна – у сорту Лідія (довірливий інтервал 16,66…17,64 мм); найменша довжина без ростка l притаманна зубкам сорту Спас, середнє значення якої становить 27,66 мм з довірливою межею ±1,47 мм, форма яких дещо видовжена (стовбчаста), найбільша – у зубків часнику сорту Лідер (28,48…30,78 мм), форма яких дугоподібна (овальна). Варіювання розмірних показників за товщиною коливається в межах 11,54-18,0 %, за довжиною без ростка – 10,0-19,59 %. Дані залежності простежуються на відповідних кривих розподілу за товщиною зубків часнику (рис. 2, а) і за їх довжиною без ростка (рис. 2, б).

Стосовно ширини зубків, то її визначали у двох місцях – за зовнішнім діаметром головки часнику, внаслідок поділу якої утворився зубок і за діаметром її центрального стрижня, на якому утримуються зубки. Дані залежності представлені у вигляді кривих розподілу (див. рис. 2, в, д). Найменше значення ширини b мають зубці часнику сорту Спас (довірливий інтервал 13,74…14,89 мм, середнє значення 14,32мм), максимальне – відповідає зубкам сорту Лідер (довірливий інтервал 17,27…18,22 мм, середнє значення 17,74 мм).

Особливістю форми зубків сорту Лідер є те, що вони формують головку часнику з кількох шарів зубців. Тому вони мають найбільшу ширину за діаметром центрального стрижня (внутрішньої поверхні), середнє значення якої b_1=15,94 мм, що на 0,94 мм більше ніж середнє значення товщини t зубків цього ж сорту. Стосовно інших досліджуваних сортів, то вони мають майже однакову ширину за діаметром її центрального стрижня. Так, діапазони зміни мінімальних і максимальних значень вказаного показника відповідно становлять 5,61-6,24 мм (Спас) та 5,80-6,22 мм (Лідія).

Сорту Лідія притаманна найменша довжина ростка, а тому середнє значення загальної довжини l_1 зубка часнику вказаного сорту становить 32,5 мм і лежить в інтервалі 31,87…33,17 мм (див. рис. 2, е). При цьому ростком вважаємо утворення у верхній частині зубка часнику поза його тілом. Він формується з луски, яка покриває зубок у вигляді видовженого хвостовика. Найдовшими є ростки у зубків часнику сорту Лідер. Його загальна довжина досягає середнього значення 45,83 мм, що на 16,2 мм перевищує середнє значення тіла самого зубка. Найменшими за довжиною є ростки у зубків сорту Лідія. В середньому їх довжина становить 3,59 мм. Очевидно, що саме цей сорт, разом із сортом Спас за своїми розмірними показниками є найкраще пристосованими до механізованого садіння.

Подібні залежності, що притаманні розмірам зубків часнику характерні і для їх маси m, середнє значення якої змінюється у широкому діапазоні: від 3,38 г в сорту Спас з довірливою межею ±0,45 г до 4,84 г в сорту Лідер з довірливою межею ±0,41 г. Коефіцієнт варіації в досліджуваних сортів змінюється за даним показником в межах від 21,04% в Лідера до 33,31% в Спаса. Отримані залежності у формі кривих нормального розподілу наведені на рис. 2, ж.

Одним з головних показників, від значення якого залежать розміри і конфігурація робочих органів саджалки для ефективного поштучного їх захоплення, утримування під час переміщення в зону садіння і безпосереднього встромляння в ґрунт, і який впливає на якісні показники процесу садіння є середній радіус зовнішньої поверхні зубка часнику. Вказаний показник дозволяє також оцінити форму поверхні зубка і лежить в основі теоретичних моделей з визначення його центра ваги.

Для визначення середнього радіусу на папері рисувався профіль зовнішньої поверхні кожного зубка часнику у вигляді кривої, що копіювала цю поверхню в натуральну величину. Після

цього вибиралися дві довільні точки *K* та *M* через які проводились дотичні до кривої і одночасно від них опускались перпендикуляри, що пересікалися в довільній точці *O* (див. рис. 1, а). Таким чином отримували радіуси R_1 і R_2, а розраховане їх середнє арифметичне було шуканою величиною – середнім радіусом зовнішньої поверхні кожного зубка часнику, значення котрого представлене у вигляді кривих розподілу на рисунку 3.

Проведені дослідження вказують на те, що зубкам часнику окремих сортів притаманні свої характерні зовнішні поверхні, радіус яких визначається біологічними особливостями самого сорту. Ця властивість є визначальною для моделювання робочих органів саджалок, адаптованих до поштучно-орієнтованого укладання зубків у ґрунт.

Найбільш адаптованими до механізованого садіння можна вважати зубки сортів Спас, для якого R = 27,8 мм з довірливим інтервалом 26,85…28,55 мм та Лідія – середній радіус зовнішньої поверхні зубка вказаного сорту становить 30,31 мм і лежить в інтервалі 29,09…31,53мм. Зубки часнику сорту Лідер мають дещо специфічну поверхню – за середнього значення R = 26,95 мм їх довжина без ростка l = 29,63 мм (див. рис. 2, б). Саме тому центр ваги зубків вказаного сорту дещо зміщений, що утруднює процес його захоплення та орієнтування робочими органами саджалок.

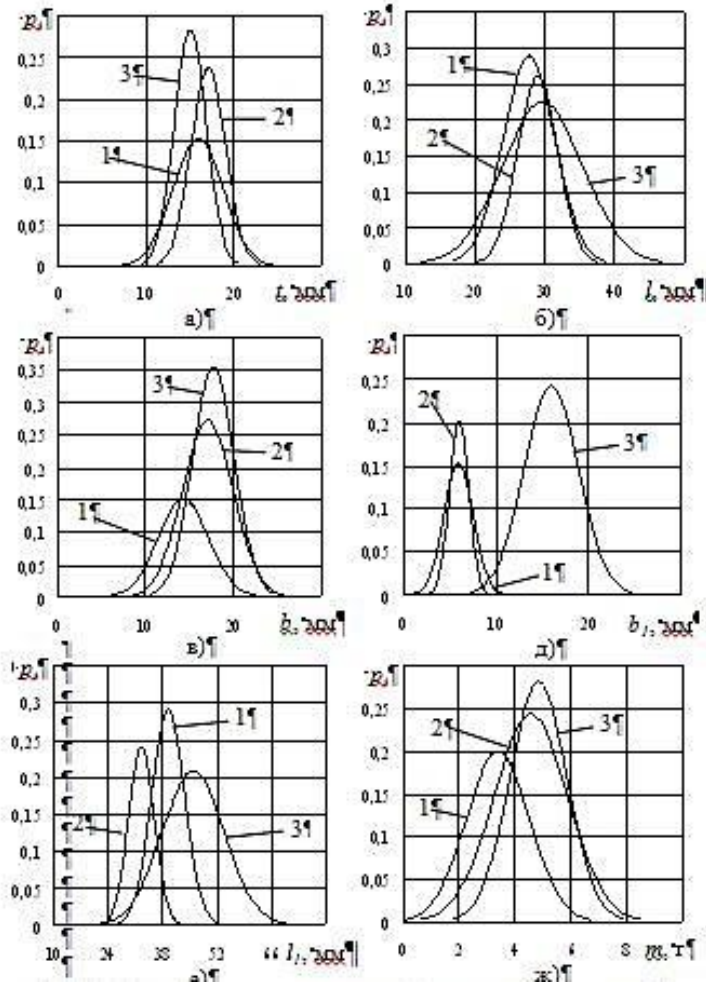

Рис. 2 – Закони розподілу товщини (а), довжини без ростка (б), ширини за діаметром головки (в), ширини за діаметром центрального стрижня головки (д), загальної довжини (е), маси (ж) для зубків часнику сортів: 1 – Спас; 2 – Лідія; 3 – Лідер

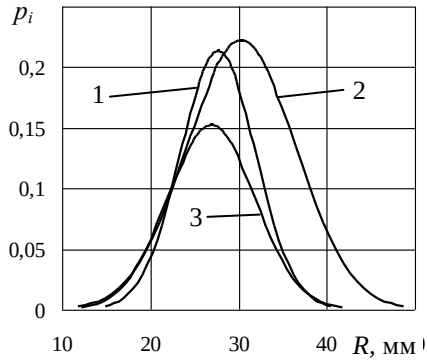

Рис. 3 – Закони розподілу середнього радіусу зовнішньої поверхні для зубків часнику сортів: 1 – Спас; 2 – Лідія; 3 – Лідер

Висновки. Проведеними дослідженнями встановлено, що для розмірних показників зубків часнику притаманні подібні характерні залежності, які з достатньою імовірністю описуються нормальним законом розподілу. На основі їх аналізу визначено придатність зубків часнику окремих сортів до механізованого орієнтованого садіння денцем вниз, а ростком вверх. Встановлено, що за більшістю показників такими можна вважати зубки сортів Спас та Лідія. Отримані числові значення розмірно-масових показників зубків будуть використані для математичного моделювання процесу їх садіння.

Широкий діапазон зміни розмірно-масових показників досліджуваних зубків часнику зумовлює також необхідність обґрунтованого вибору конструктивно-технологічних параметрів робочих органів садильних машин, які забезпечували б агротехнічно-необхідну якість захоплення і укладання кожного зубка в ґрунт, запобігаючи його пошкодженню, що стане основою майбутніх досліджень.

Література

1. Снітинський В. В. Часник на фермському полі та присадибній ділянці / В. В. Снітинський, Л. П. Ліщак, Н.І. Ковальчук, І. О. Ліщак. –Львів: Український бестселер, 2010. – 110 с.

2. Лихацкий В. И. Чеснок. Биология и технология выращивания. Практическое пособие. / В. И. Лихацкий. – К.: Издательство УСХА, 1990. – 96 с.

3. Семен О. Я. Визначення коефіцієнта та кута зовнішнього тертя зубків часнику /О. Я. Семен // Вісник

Львівського національного аграрного університету: агроінженерні дослідження. – Львів: Львів. нац. аграр. університет, 2016. – № 20. – С. 162-167.

4. Сорти часнику в Україні [Електронний ресурс] / Режим доступу: www.ukrup.com.ua/uk/sorty-chasnyku-ukrayini/

5. Informator nt. starych odmian roślin rolniczychi ogrodniczych [Електронний ресурс] / Режим доступу: https://www.minrol.gov.pl/.../1/.../Informator_21.07.15.pdf

6. Вирощування часнику озимого. Методичні рекомендації [Електронний ресурс] / Режим доступу: eurowine.com.ua/?q=node/22338

7. Моисейченко В. Ф. Методика опытного дела в плодоводстве и овощеводстве / В. Ф. Моисейченко. – К.: Выща школа, 1988. – 141 с.