

## МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ПОЛЬОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ РУЧНОГО ВІБРОУДАРНОГО СТРУШУВАЧА ВОЛОСЬКИХ ГОРІХІВ

Крупич О.М.<sup>1</sup>, к.т.н.,

Семен Я.В.<sup>1</sup>, к.т.н.,

Крупич Р.О.<sup>2</sup>,

Левко С.І.<sup>1</sup>,

Крупич С.О.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Львівський національний аграрний університет, м. Львів, Україна.

<sup>2</sup> ТзОВ «Гідравлік Сервіс», м. Львів Україна,

<sup>3</sup> Національний науковий центр «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства», Київська обл., Глеваха м. Київ, Україна.

**Постановка проблеми.** Із зростанням площ волоського горіха в Україні постала проблема механізації технологічних процесів по догляду за садами та особливо збирання вирощеного врожаю. Традиційне ручне збирання низько продуктивне і передбачає використання значної кількості трудових ресурсів, що не забезпечує потреби виробництва. Для підвищення ефективності збирання волоських горіхів при незначних затратах коштів доцільно використовувати модернізовані ручні струшувачі закордонних фірм [1, 2], що обладнуються ударним механізмом та працюють у віброударному режимі (рис. 1) [3].



Рис. 1. Ручний віброударний струшувач волоських горіхів: 1 – двигун внутрішнього згоряння; 2 – збурювач коливань кривошипно-повзунного типу; 3 – ударний механізм; 4 – штанга; 5 – вилчастий захват; 6, 8 – рукоятки; 7 – механізм утримання і управління струшувачем

Для ефективного використання запропонованого модернізованого віброударного струшувача доцільно провести попередні польові дослідження для передбачуваного агрофону з врахуванням природно-

кліматичних умов проростання та сорту волоського горіха. Відсутність методики проведення даних досліджень створює труднощі під час організації та виконання даних досліджень. Тому, запропонована методика проведення польових випробувань ручного струшувача волоських горіхів є актуальною.

**Основні матеріали дослідження.** Польові дослідження доцільно проводити в конкретних промислових садах волоського горіха з метою визначення основних режимів роботи ручного віброударного струшувача з врахуванням сорту та природно-кліматичних умов проростання.

Струшування горіхів відбувається за рахунок передачі збурювальних зусиль скелетним гілкам першого та вищих порядків відповідно до жорсткості гілок, що у свою чергу залежить від діаметра гілки в основі (рис.2).



Рис. 2. Модернізований ручний віброударний струшувач під час знімання горіхів

Збір врожаю проводиться за двофазною технологією, тобто горіхи струшуються на попередньо підготоване міжряддя саду чи на розстелену уловлювальну поверхню. Працівник-збирач спочатку крейдою має відзначити місця захвату гілок, а потім здійснювати налаштування струшувача: встановлювати початковий зазор між ковзними чашками ударного механізму; задаватись частотою струшування шляхом збільшення чи зменшення паливоподачі. Після цього працівник-збирач накидає вилчастий захват на гілку у відзначеному місці, розташовуючи штангу струшувача перпендикулярно до повздовжньої осі гілки і задає необхідну паливоподачу, що забезпечує необхідну частоту струшування.

Збурюються коливання, під дією яких горіхи опадають, а в подальшому підбираються й затарюються в ящики чи контейнери [4, 5].

Дослідження проводяться на деревах різних вікових груп, як правило це дерева віком від 10 до 40 років і визначаються: повнота знімання горіхів; продуктивність струшувача; пошкодження кори в місці захвату гілок та наявність обламаних плодкових гілочок вищих порядків.

Пошкодження гілок в місці захвату оцінюються за тріщинами, сколюванням і здиранням кори, а також за її вм'ятинами й потемнінням.

Хронометражем визначаються затрати часу на знімання горіхів з однієї плодової гілки, тобто на вибір місця її захвату та захват; знімання горіхів, вивільнення гілки і позиціювання біля наступної скелетної гілки.

Сумарний час на знімання урожаю з одного дерева розраховується за формулою:

$$t_{\text{деп}} = t_{\text{зн}} n + t_{\text{мо}} + t_{\text{відп}} \quad (1)$$

де  $t_{\text{зн}}$  – затрати часу на знімання горіхів з однієї скелетної гілки, хв;

$n$  – кількість скелетних гілок на дереві, що струшуються;

$t_{\text{мо}}$  – затрати часу на технічне і технологічне обслуговування струшувача, хв;

$t_{\text{відп}}$  – перерви на короткочасний відпочинок та перехід до наступного дерева, хв.

Дослідження проводяться на режимах і за умов роботи струшувача, що забезпечують агротехнічно необхідну повноту знімання горіхів. Тобто, для скелетних гілок двох розмірних груп: перша – діаметр в основі  $D_2 = 50 - 70$  мм, відстань захвату  $\ell_2 = 1,25 - 1,75$  м; друга –  $D_2 = 70 - 90$  мм,  $\ell_2 = 1,75 - 2,25$  м. Початковий зазор  $\Delta_0$  між ковзними чашками ударного механізму приймається дискретно 5, 7,5 та 10 мм, а частоту струшування  $\omega_c$  доцільно підбирати в межах від 40 рад/с до 100 рад/с через кожні 15 рад/с. Чим більші початковий зазор  $\Delta_0$  та частота струшування  $\omega_c$  тим більші прискорення гілок генеруються, що забезпечує відрив горіхів від плодової гілочки з відкритого оплодня чи разом з ним.

**Висновки.** Польові дослідження ручного віброударного струшувача волоських горіхів за запропонованою методикою дозволяють визначити основні режими роботи струшувача для передбачуваного агрофону з врахуванням природно-кліматичних умов проростання та сорту, а також отримати вихідні дані для оцінки ефективності роботи струшувача, зокрема визначення його продуктивності.

#### **Список використаних джерел**

1. Shaker SC105. Cifarelli SpA. [https://www.cifarelli.it/documenti/depSC105\\_GB.pdf](https://www.cifarelli.it/documenti/depSC105_GB.pdf) (Last accessed: 15.11.2020).

2. Shaker SC800. Cifarelli SpA. URL: [https://www.cifarelli.it/documenti/SC800\\_SP-ING.pdf](https://www.cifarelli.it/documenti/SC800_SP-ING.pdf) (Last accessed: 15.11.2020).

3. Шевчук Р. С., Крупич Р. О. Модернізований ручний струшувач плодів. *Техніка і технології АПК*. 2015. № 3(66). С. 24–26.

4. Крупич Р. О. Розширення технологічних можливостей ручних струшувачів плодів. *Вісник Львівського національного аграрного університету: агроінженерні дослідження*. Львів, 2014. №18. С. 61–68.

5. Крупич Р. О., Шевчук Р. С., Крупич О. М. Методика вибору способу збирання плодів. *Теоретичні основи і практичні аспекти використання ресурсощадних технологій для підвищення ефективності агропромислового виробництва і розвитку сільських територій: матеріали міжнар. наук.-практ. форуму (Дубляни, 18-21 вересня 2012 р.)*. Львів: ПП „Арал“, 2012. С. 4–15.