

ВПЛИВ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СОЇ НА ПРОЦЕС ЇЇ ЗБИРАННЯ

*З. Гошко, к. т. н., О. Панасюк, к. с.-г. н., Р. Панасюк, к. с.-г. н., О. Гошко
Львівський національний аграрний університет*

Постановка проблеми. Збирання сої, на перший погляд, нічим не відрізняється від збирання інших видів зернових культур. Збирають сою, як правило, прямим комбайнуванням. Строки мають бути максимально короткими, оскільки від цього залежать кількість і якість урожаю. Збирання проводять у фазі повної стиглості насіння за вологості 14–16 %. Ознакою такого стану є опадання листя, побуріння бобів, відставання насіння від стулук. Якщо такі боби потрясти, то з'являється характерне для сухого стану торохтіння.

Особливу увагу під час збирання врожаю приділяють висоті зрізання рослин. За даними досліджень, на висоті 5 см від поверхні ґрунту на стеблах сої міститься до 2 % урожаю, на висоті 9 см – 10 %. Тож рослини слід зрізати на висоті 4–6 см. Для цього на комбайнах вітчизняного виробництва різальний апарат жнивarki опускають у найнижче положення та встановлюють паралельно поверхні поля [1].

Проте аналіз якості роботи жаток комбайнів свідчить, що втрати зерна, які підпадають під категорію «незрізані боби, що залишились нижче лінії зрізу», становлять як мінімум 7 %. Причиною цього є фізико-механічні властивості сортів сої (розташування першого бобу) і нерівності поля: природні (рельєф поля) та штучні (утворені гризунами) (рис. 1).



Рис. 1. Ховрашині нори на посівах сої.

Отже, можна зробити висновок, що якісні проектування та розрахунок обладнання для збирання сої неможливі без знання властивостей оброблюваного матеріалу та умов його вирощування.

Зокрема, висота кріплення першого бобу впливає на встановлення висоти зрізу різального апарата. Кількість втрачених бобів та маса зерен дають змогу оцінити середні втрати зерна від загальної маси врожаю.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Фізіологія та біологічні особливості сої дозволяють збирати врожай комбайновим способом. Ультраранні, ранньостиглі та середньостиглі сорти сої характеризуються дружним, майже одночасним, досяганням бобів, стійкістю до посухи, вилягання та осипання зерна з бобів, не потребують десикації. Короткий період вегетації сприяє проведенню збиральних робіт в оптимальні строки, у кінці серпня або на початку вересня, коли ще зазвичай триває суха й тепла літня погода (див. рис. 2).



Рис. 2. Посіви сої в стадії стиглості.

Урожайність зерна сої сягає 26–49 ц/га. Генетичний потенціал урожайності зерна може становити 48–55 ц/га на полях навіть без зрошення. Відношення маси зерна сої до маси соломи зазвичай становить 1:1 [2].

Досвід вирощування сої різних сортів свідчить, що боби розміщені на рослині рівномірно і визрівають дружно на всій довжині стебла. Результати досліджень підтверджують, що під час комбайнового збирання в режимі прямого комбайнування в Україні в зонах Степу та Лісостепу повна стиглість бобів сої сягає 99 %, воскова – 1 %. Вологість зерна під час збирання (а це переважно остання декада серпня – перша декада вересня) становить 12–14 %, незернової частини врожаю – 12 %. Висота розташування нижніх бобів сої – як правило, 10 см. Висота рослин сої сягає 100–130 см. Такі умови дають змогу, застосовуючи традиційну зернову жатку комбайна, задовільно виконувати технологічний процес за швидкості руху 5 км/год.

Більшість селекційно-насінницьких фірм декларує висоту закладання найнижчого ярусу бобів на стеблі на висоті 20 см і більше (сорти Аннушка, Ворскла, Діона, Медея, Валюта). Їх збирання проводять, як правило, у режимі прямого комбайнування традиційними зерновими комбайновими жатками. Вони мають гідравлічну систему копіювання рельєфу поля, що забезпечує зріз стебел на висоті 15–20 см. Втрати зерна за такого комбайнування не перевищують допустимих 0,5 % [3].

Але нас цікавлять особливості збирання сортів сої типу Ментор, Ворскла, Устя, Легенда Супра, нижні боби яких на стеблі розташовані на висоті 10–15 см (і навіть нижче). Використання традиційних комбайнових жаток, які мають традиційну гідравлічну систему копіювання поверхні поля, дає змогу отримати висоту зрізування стебел на рівні 15–20 см. У такому разі на стеблі нижче висоти зрізу залишаються незрізані боби. А це – прямі втрати. Аналіз якості роботи таких жаток свідчить, що втрати зерна за категорією «незрізані боби нижче лінії зрізу» становлять 7 % і більше (рис. 3).



Рис. 3. Втрати сої на корені в полі і на одній рослині.

Можна сказати, що «на рівному місці», на завершальному етапі виробництва сої, коли цінне зерно вже вирощене і залишається лише його зібрати й покласти до комори, ми зазнаємо збитків, які фактично нічим не виправдані! Із залишеними на полі бобами сої та незібраним зерном ми позбавляємо себе частини прибутку [4].

Постановка завдання. Наше завдання – визначення фізико-механічних властивостей стебла та насіння сої, як об'єкта збирання, та впливу їх на конструктивні особливості збиральної техніки.

Виклад основного матеріалу. Для вирішення поставлених завдань було розроблено програму експериментальних досліджень, що передбачала визначення фізико-механічних властивостей сої в польових умовах у період збирання, а саме:

- висоти стеблостою H ;
- висоти розташування першого бобу h ;
- середньої кількості насінин на одній рослині n ;
- середньої маси насінин на одній рослині m ;

- зусилля виривання стебла з ґрунту P .

На основі отриманих результатів побудовані гістограми розподілу досліджуваних параметрів (рис. 4–6).

Для визначення зусилля брання стебла сої використовували ручний динамометр, нижню частину якого кріпили до стебла, а до його верхньої частини прикладали зусилля (рис. 7).

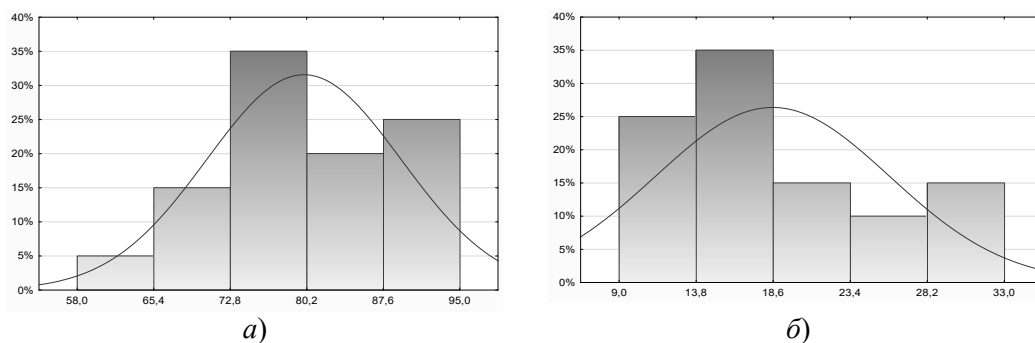


Рис. 4. Гістограми розподілу за висотою: а) стебла, H , см, б) першого бобу, h , см.

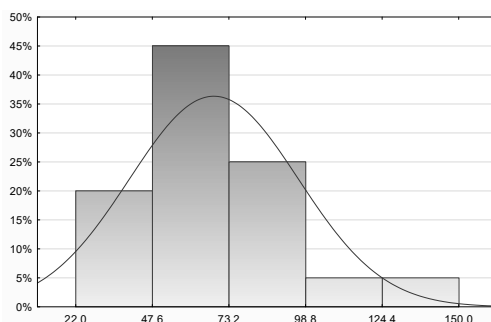


Рис. 5. Гістограма розподілу зусилля брання стебел з ґрунту, P , Н.

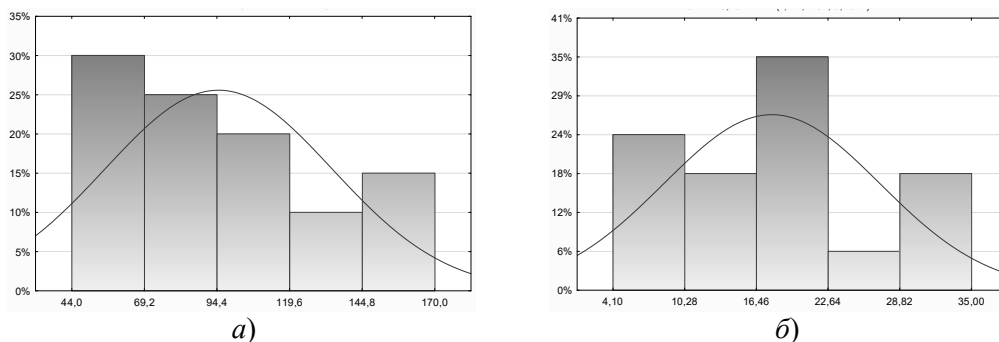


Рис. 6 Гістограми розподілу: а) кількість насінин з однієї рослини, n , шт.; б) маса насінин з однієї рослини, m , г.



Рис. 7. Дослідження зусиль висмикування стебла з ґрунту.

Висновки. Аналізуючи отримані дані та побудовані гістограми, можна зробити такі висновки: середня висота стебла $H_{\text{ср}} = 79$ см, висота розташування першого бобу на стеблі від поверхні поля $h_{\text{ср}} = 17$ см, середня кількість насінин з рослини в стручках $n = 80$ шт., їх маса $m_{\text{ср}} = 20$ г.

Зокрема для досліджуваних сортів висота розташування першого бобу становить: Ментор – 12,5...13,0 см, Устя – 10,0...11,0, Легенда – 9,0...11,0 см.

Отримані результати свідчать, що великий відсоток бобів залишається незібраним через значну висоту зрізу. Тому під час підготовки до збиральних робіт комбайн потрібно агрегатувати зі спеціальною жаткою для збирання сої. Якщо такої можливості немає, то звичайну жатку (із жорстким пальцевим брусом) потрібно дообладнати спеціальним пристосуванням для зменшення висоти зрізання (до 4-6 см), адже основні втрати під час збирання сої (до 80 %) виникають саме через неправильно налаштовану на роботу жатку. Один соєвий біб, залишений на кожній стернині, – це мінус 1-2 ц/га.

Жатку з гнучким пальцевим брусом варто використовувати тільки за умови великих площ низькозбираних культур (соя, горох тощо), адже низьке зрізання зумовлює роботу відповідного механізму в жорстких умовах (контакт робочого органа з ґрунтом, можливе потрапляння каміння тощо), що пришвидшує його спрацювання.

Ще один із способів підвищення ефективності збирання сої – використання бральних апаратів, що унеможливить втрати бобів, а це, своєю чергою, дозволить значно зменшити втрати зерна.

Підсумовуючи подану інформацію, можна з упевненістю стверджувати, що застосуванням ефективних технічних засобів, якими є спеціалізовані жатки та пристосування для збирання сої, можна, завдяки ефективному збиранню без втрат, збільшити врожайність на 200–300 кг/га і тим самим забезпечити додатковий прибуток господарству.

Бібліографічний список

1. Занько М. Особливості збирання сої. *Техніка та обладнання* : електрон. журн. УкрНДППВТ ім. Л. Погорілого. 2013. URL : <http://propozitsiya.com/ua/osoblivosti-zbirannya-soyi> (дата звернення: 07.10.2017).
2. Шевніков М. Я. Наукові основи вирощування сої в умовах лівобережного Лісостепу України : монографія. Полтава : ПП Крюков, 2007. 208 с.
3. Колісник С. І. Технологічні аспекти вирощування насіння сої. *Насінництво*. Київ, 2008. № 6. С. 5-9.
4. Каленська С. М., Новицька Н. В, Андрієць Д. В. Продуктивність як інтегральний показник застосування технологічних прийомів вирощування сої на чорноземах типових. *Корми і кормовиробництво* : міжвід. темат. наук. зб. Вінниця, 2011. Вип. 69. С. 74-78.

Гошко З., Панасюк О., Панасюк Р., Гошко О. Вплив фізико-механічних властивостей сої на процес її збирання

Збирання сої, на перший погляд, нічим не відрізняється від збирання інших видів зернових культур. Збирають сою переважно прямим комбайнуванням. Особливу увагу під час збирання врожаю приділяють висоті зрізання рослин. За даними досліджень, на висоті 5 см від поверхні ґрунту на стеблах сої міститься до 2 % урожаю, на висоті 9 см – 10 %.

Проте аналіз якості роботи жаток комбайнів свідчить, що втрати зерна, які підпадають під категорію «незрізані боби, що залишилися нижче лінії зрізу», становлять як мінімум 7 %.

Застосуванням ефективних технічних засобів, якими є спеціалізовані жатки та пристосування для збирання сої, можна збільшити її врожайність на 200-300 кг/га і тим самим забезпечити додатковий прибуток господарству.

Ключові слова: соя, розмірні показники, висота стебла, маса насіння, зусилля брання.

Goshko Z., Panasyuk O., Panasyuk R., Goshko O. Influence physics-mechanics properties of soy on the process of it collection

Collection of soy, on the face of it, differs nothing from collection of other types of grain-crops. Zbirayut' soy, as rule, direct collection. Particular attention during harvesting is given to the height of the cut of plants. At information researches, on height 5 see from surface of soil on stem soy of міститься to 2 % harvest, on height 9 see – 10 %.

However much the analysis of quality of work of reaping-machines of combines testifies that the losses of grain, which fall under a category make «uncut bobs which remained below to the line of cut» minimum 7 %.

Using effective technical means, which are specialized harvesters and devices for soy harvesting, it is possible to increase its yield by 200-300 kg/ha and thereby provide additional income to the household.

Key words: soy, size indexes, height of stem, mass of seed, pulling effort.

Гошко З., Панасюк О., Панасюк Р., Гошко О. Влияние физико-механических свойств сои на процес ее уборки

Уборка сои, на первый взгляд, ничем не отличается от уборки других видов зерновых культур. Убирают сою, как правило, прямым комбайнированием. Особенное внимание во время уборки урожая уделяют высоте среза растений. Согласно данным исследований, на высоте 5 см от края почвы на стеблях сои находится до 2 % урожая, на высоте 9 см – 10 %.

Однако анализ качества работы жаток комбайнов свидетельствует, что потери зерна, которые подпадают под категорию «несрезанные бобы, которые остались ниже линии среза», составляют как минимум 7 %.

Используя эффективные технические средства, которыми являются специализированные жатки и приспособления для уборки сои, можно увеличить её урожайность на 200-300 кг/га и тем самым обеспечить дополнительный доход хозяйству.

Ключевые слова: соя, размерные показатели, высота стебля, масса семян, усилие тербления.