

Аннотация

ВЛИЯНИЕ КРИВИЗНЫ РЕШЕТА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОЧИСТКИ СЕМЯН ГОРОХА ОТ ЕГО ПОЛОВИНОК

Бакум Н. В., Крекот Н. Н., Михайлов А. Д., Абдуев М. М., Циба Н. В., Басов А. И.

Приведены результаты экспериментальных исследований влияния основных параметров решетных сепараторов на эффективность очистки семян гороха от его половинок. Подтверждено увеличение полноты разделения на криволинейном решете на 20,94%

Abstract

INFLUENCE OF THE RESPECT CURVE ON EFFICIENCY OF CLEANING OF PEAK SEEDS FROM ITS HALF

N. Bakum, N. Krekot, A. Mikhailov, M. Abduev, N. Tsiba, A. Basov

The results of experimental studies of the influence of the main parameters of the sieve separators on the efficiency of cleaning pea seeds from its halves are presented. The increase in the completeness of separation on a curved sieve was confirmed by 20.94%

УДК 620.16

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЗЕРНА СОЇ

Нанка О. В., академік УНАНЕТ, проф., Бакум М. В., к.т.н., проф.,
Крекот М. М., к.т.н., доц., Русальов О. М., к.т.н., доц.,
Бойко Д. І., к.т.н., асист., Вотченко О. С., доц.

*Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка*

Наведені результати дослідження механіко-технологічних властивостей зерна сої різних сортів і гібридів вирощених у різні роки. Для оцінки мінливості форми і розмірів зерна сої визначені середні значення еквівалентного діаметра, який змінюється в межах від 5,07 мм для зерна сої Хуторяночка до 5,99 мм для зерна сої Мрія.

Постановка задачі. Обґрунтоване використання зернових кормів є невід'ємною складовою створення біологічно повноцінного живлення тварин, яке забезпечує не лише високі показники продуктивності, а і довголіття їх господарського використання. Зернові корми виготовляють із зернової частини врожаю зернових культур: пшениці, жита, ячменю, вівса, проса, гречки, кукурудзи і сорго та зернобобових культур: сої, бобів кормових, віки, гороху, нуту і люпину.

Зерно кожної сільськогосподарської культури є складним біологічним об'єктом, який являє собою єдине ціле органічне сполучення різних за своєю

структурою, фізичними властивостями, хімічним складом, абсолютній масі та біологічному призначенню його анатомічних частин (зародок, ендосперм, плодове та насінневі оболонки). Кожна його частина, як і все зерно в цілому, несе відповідну інформацію про можливість отримання заданого виходу і якості готової продукції, доцільної технологічної його переробки та раціональних режимних параметрах виконання технологічних процесів.

Виходячи із фізіологічних особливостей годування тварин, обов'язковою складовою технологій приготування зернових кормів є подрібнення зерна, яке забезпечує утворення невеликих часточок з високорозвиненою поверхнею, що сприяє прискоренню процесів травлення та підвищенню засвоюваності поживних речовин.

Очевидно, що як на процес подрібнення зерна, так і на будову подрібнювача та основні його параметри і режими роботи суттєво впливають механіко-технологічні властивості вихідного матеріалу зерна сільськогосподарських культур, до яких відносяться: розмірні характеристики, масові характеристики та силові характеристики його руйнування.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження механіко-технологічних властивостей зерна сільськогосподарських культур виконувались багатьма науковцями [1-4]. Разом з тим, ці дослідження не мають системного і комплексного характеру, тому що в сукупності та з єдиних позицій механіко-технологічні властивості зерен не вивчалися як об'єкти подрібнення різанням на роторних подрібнювачах [5].

Мета дослідження. Дослідити мінливість механіко-технологічних властивостей зерна сої.

Результати досліджень. Мінливість розмірних характеристик зернових матеріалів оцінюється геометричними розмірами: товщиною, шириною та довжиною їх компонентів, середнім значенням, середнім квадратичним відхиленням та коефіцієнтом варіації кожного з них.

Вихідним матеріалом для досліджень було зерно сої Мрія, урожаю 2014 р; сої Хуторяночка, урожаю 2016 р. і сої Максус, урожаю 2017 р.

Об'єм вибірки зерна N_B для досліджень визначали за формулою [6]:

$$N_B = \left(\frac{V_B t_{0,05}}{\Delta} \right)^2, \quad (1)$$

де V_B – коефіцієнт варіації;

$t_{0,05}$ – квантиль розподілення Стюдента при рівні значущості 0,05;

Δ – відносна похибка середнього.

При розрахунках об'єму вибірки зерна величину коефіцієнта варіації прийняли рівною 0,5, а відносну похибку середнього – 0,1. Квантиль розподілення Стюдента при рівні значущості 0,05 дорівнює 1,96 [6]. Для таких даних об'єм вибірки становить 96,04 зернини. При проведенні досліджень вибірку брали по 100 зернин.

Розміри насіння вимірювали мікроскопом з точністю до 0,01 мм. Результати досліджень приведені у вигляді варіаційних рядів у таблицях 1-3 і варіаційних кривих на рис. 1.

Найбільше розсіювання товщини зерна має соя Хуторяночка (табл. 1, рис. 1, а). Вона змінюється від 2,37 до 6,28 мм, а середнє значення товщини зерна сої Хуторяночка становить 4,54 мм. Найбільша товщина зерна у сої Мрія. Вона варіює від 4,06 до 6,01 мм, а середнє значення товщини її зерен найбільше, із досліджуваних, і становить 5,21 мм. Найменше середнє значення товщини зерна сої Максус, урожаю 2017 р., пояснюється засушливим літом, яке спричинило і значний недобір урожаю пізніх культур в цілому.

Найбільшу ширину має теж зерно сої Мрія (табл. 2, рис. 1, б). Вона змінюється від 4,32 до 7,19 мм, а середнє значення дорівнює 5,79 мм. Найменший діапазон зміни ширини має зерно сої Максус, а найменше середнє значення ширини 4,64 мм має зерно сої Хуторянка.

Взагалі необхідно зазначити, що ширина зерна досліджуваної сої від товщини відрізняється не суттєво. Найменшу різницю середніх значень 0,1 мм має зерно сої Хуторяночка, а найбільшу – 0,94 мм зерно сої Максус (табл. 4).

Найбільше розсіювання довжини має зерно сої Хуторяночка, від 2,73 до 7,14 мм, але середнє значення довжини цієї сої найменше. Найбільші значення довжини має зерно сої Мрія, але найбільше середнє значення довжини – 5,93 мм має зерно Максус (табл. 3, рис. 1, в).

Таблиця 1 – Варіаційні ряди мінливості товщини зерен сої

Границі інтервалів	2,0-2,5	2,5-3,0	3,0-3,5	3,5-4,0	4,0-4,5	4,5-5,0	5,0-5,5	5,5-6,0	6,0-6,5
Зерна сої Максус									
Частість, %			10,20	40,82	37,76	8,16	3,06		
Зерна сої Мрія									
Частість, %					1,75	29,82	45,61	21,05	1,77
Зерна сої Хуторяночка									
Частість, %	1,82	4,46	6,36	14,55	20,09	23,63	12,73	9,09	7,27

Таблиця 2 – Варіаційні ряди мінливості ширини зерен сої

Границі інтервалів	2,5-3,0	3,0-3,5	3,5-4,0	4,0-4,5	4,5-5,0	5,0-5,5	5,5-6,0	6,0-6,5	6,5-7,0	7,0-7,5
Зерна сої Максус										
Частість, %			1,02	15,31	34,69	37,76	11,22			
Зерна сої Мрія										
Частість, %				3,51	5,26	19,3	35,09	26,32	8,77	1,75
Зерна сої Хуторяночка										
Частість, %	3,57	7,14	11,90	20,24	25,00	13,10	11,90	7,15		

Таблиця 3 – Варіаційні ряди мінливості довжини зерен сої

Границі інтервалів	2,5-3,0	3,0-3,5	3,5-4,0	4,0-4,5	4,5-5,0	5,0-5,5	5,5-6,0	6,0-6,5	6,5-7,0	7,0-7,5	7,5-8,0	8,0-8,5	8,5-9,0
Зерна сої Максус													
Частість, %					3,4	15,91	32,95	38,64	7,95	1,14			
Зерна сої Мрія													
Частість, %							7,00	17,50	31,60	28,10	10,50	3,50	1,80
Зерна сої Хуторяночка													
Частість, %	3,70	7,41	17,28	19,75	23,46	14,81	9,88	2,47	1,24				

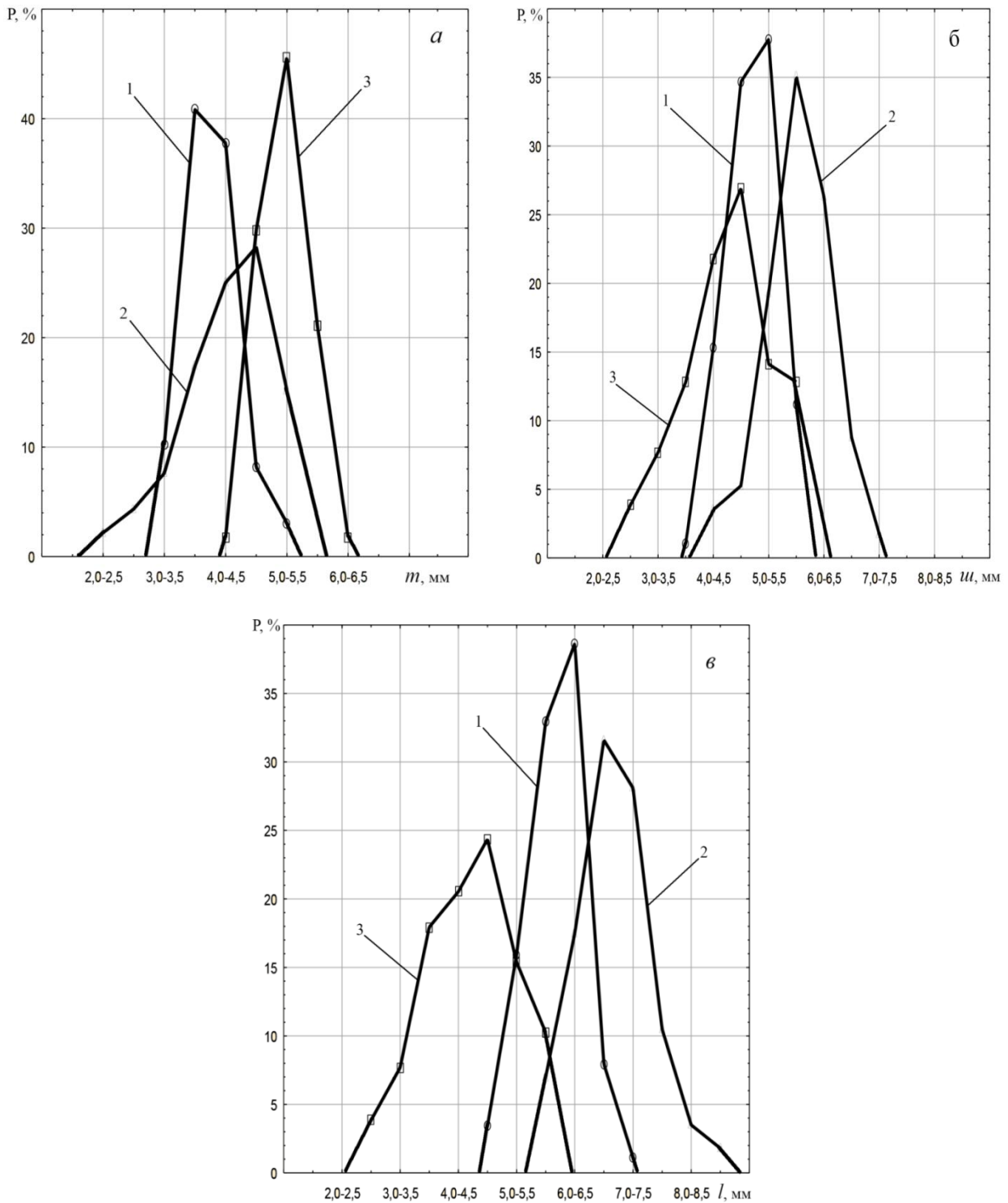


Рис. 1 – Варіаційні криві мінливості розмірів зерна: *а* – по товщині, *б* – по ширині, *в* – по довжині; 1 – соя Максус, 2 – соя Мрія, 3 – Хуторяночка

Усереднені значення товщини, ширини та довжини всього досліджуваного зерна сої теж відрізняються не суттєво (табл. 4), що відповідає овально-кулястій формі. Середньо-квадратичні відхилення для всіх усереднених розмірів зерна змінюються від 0,38 мм для довжини до 0,49 мм для товщини і ширини. Це визначає коефіцієнти варіації усереднених розмірів досліджуваного зерна сої в межах 10,68%.

Таблиця 4 – Статистичні характеристики мінливості розмірів зерна сої

Зерно сої Показники	Максус	Мрія	Хуторяночка	Усереднене значення зерна сої, мм	Середнє- квадратичне відхилення розмірів, мм	Коефіцієнт варіації розмірів, %
Мінімальна ширина зерна, мм	3,68	4,32	2,67			
Максимальна ширина зерна, мм	5,99	7,19	6,87			
Середнє знач. ширини зерна, мм	4,96	5,79	4,64	5,13	± 0,49	9,55
Мінімальна товщина зерна, мм	3,07	4,06	2,37			
Максимальна товщина зерна, мм	5,23	6,01	6,28			
Середнє знач. товщини зерна, мм	4,02	5,21	4,54	4,59	± 0,49	10,68
Мінімальна довжина зерна, мм	4,60	5,52	2,73			
Максимальна довжина зерна, мм	7,03	8,52	7,14			
Середнє знач. довжини зерна, мм	5,93	5,87	4,53	5,44	0,38	6,99

Для адекватної оцінки різноманітності форм зерен сої, як часто виконується і для багатьох інших сільськогосподарських культур, приймаємо величину еквівалентного діаметра D_e зернини, як діаметра кулі, об'єм V_k якої дорівнює справжньому об'єму зернини V_3 .

Для підвищення точності визначення об'єму зернини, спочатку визначався сумарний об'єм зерна та його кількість в ємності об'ємом 100 мл. При цьому заповнену зерном ємність заповнювали водою із мірної мензурки, визначаючи її об'єм. Різниця об'ємів ємності і долитої води дорівнювала сумарному об'єму зерна у ємності.

Розділивши сумарним об'єм зерна на його кількість в ємності отримували середній об'єм зернини. Прирівнюючи його до об'єму кулі, визначали середній еквівалентний діаметр зернини за залежністю:

$$D_e = \sqrt[3]{6V_3/\pi} = 1,24 \sqrt[3]{V_3}. \quad (2)$$

Результати досліджень наведені в таблиці 5.

Таблиця 5 – Результати визначення середнього еквівалентного діаметра зерна сої

Показники \ Зерно сої	Мрія	Хуторяночка	Максус	Середнє значення
Середній об'єм зернини, мм ³	112,5	68,32	69,16	83,33
Середній еквівалентний діаметр зернини, мм	5,99	5,07	5,09	5,42
Маса 1000 зернин, г	100,53	79,05	83,42	87,67

Як видно з табл. 5, найбільший об'єм та еквівалентний діаметр має зерно сої Мрія. Середній об'єм та еквівалентний діаметр зернин сої Хуторяночка і Максус відрізняються, відповідно, на 0,84 мм³ і 0,02 мм, та є значно меншими від зерна сої Мрія.

Усереднене значення об'єму однієї зернини досліджуваного зерна сої становить 83,33 мм³, а еквівалентний діаметр 5,42 мм.

Маса 1000 зернин найбільша у сої Мрія (100,53 г). Вона на 21,48 г більша від зерна сої Хуторяночка і на 17,11 г від зерна сої Максус. Середнє значення маси 1000 зернин досліджуваного зерна сої становить 87,67 г.

Висновки. Дослідженнями механіко-технологічних властивостей зерна сої різних сортів і гібридів вирощених у різні роки (2014 – 2017 р.р.) встановлено, що усереднені значення товщини, ширини та довжини зерна відрізняються не суттєво. Для оцінки форми і розмірів зерна сої визначені середні значення еквівалентного діаметра, який змінюється в межах від 5,07 мм для зерна сої Хуторяночка до 5,99 мм для зерна сої Мрія.

Список використаних джерел

1. Мельников С.В. Технологическое оборудование животноводческих ферм и комплексов/ С.В. Мельников. – Л.: Агропромиздат, 1985. – 650 с.
2. Зерновые, зернобобовые и масличные культуры. М.: Издательство стандартов, 1990. – 319 с.
3. Механіко-технологічні властивості сільськогосподарських матеріалів: Підручник / О.М. Царенко, Д.Г. Войтюк, В.М. Швайко, М.Я. Довжик, С.С. Яцун; за ред. С.С. Яцуна. – К.: Мета, 2003. – 448 с.
4. Заика П.М. Исследование вариационных кривых распределения размерных характеристик семян перед их доочисткой на виброрешетах/ П.М. Заика, Н.В. Бакум, А.Я. Полиский// Повышение эффективности и качества работы вибрационных семяочистительных машин: Сборник научных трудов МИИСП. – М: МИИСП, 1981. – с. 3-8.
5. Патент 95760 України, МПК В02С18/04. Спосіб подріблення фуражного зерна/ Нанка О.В.: опубл. 12.01.2015, Бюл. №1. – 3 с.
6. Налимов В.В. Теория эксперимента/ В.В. Налимов. – М.: Наука, 1976. – 208 с.

Аннотация

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЗЕРНА СОИ

Нанка А. В., Бакум Н. В., Крекот Н. Н., Русалев А. Н.,
Бойко Д. И., Вотченко А. С.

Приведены результаты исследований механико-технологических свойств зерна сои разных сортов и гибридов выращенных в разные годы. Для оценки изменчивости формы и размеров зерна сои определены средние значения эквивалентного диаметра, которая изменяется в пределах от 5,07 мм для зерна сои Хуторяночка до 5,99 мм для зерна сои Мрия.

Abstract

INVESTIGATION OF MECHANICALLY-TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF GRAIN OF SOI

A. Nanka, N. Bakum, N. Krekot, A. Rusalev,
D. Boyko, A. Votshenko

The results of investigations of the mechanical and technological properties of soybean grain of different varieties and hybrids grown in different years are presented. To assess the variability of the shape and size of the soybean grain, the mean values of the equivalent diameter are determined, which varies from 5.07 mm for the soybean grain of the Khutorianochka to 5.99 mm for soybean soybean Mria.

УДК 631.331

АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОШНИКОВ РАЗНЫХ ТИПОВ

**Морозов И. В., д.т.н., проф., Морозов В. И., к.э.н.,
Киральгази И. И., асп.**

*Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства
имени Петра Василенка*

В статье приведены результаты исследований сошников разных типов. На основании полученных результатов указаны конструктивные особенности сошников, влияющих на технологический процесс.

Постановка задачи. В Украине и в большинстве зерносеющих странах на зерновых сеялках в основном применяются дисковые и наральниковые (анкерные и килевидные) сошники.

Анализ последних исследований и публикаций. В учебниках и специальной литературе [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7] и др. источниках приводится общая