

**Olexandr Nesterenko**, Assoc. Prof., PhD tech. sci., **Olexiy Vasylykovskiy**, Prof., PhD tech. sci., **Dmytro Petrenko**, Assoc. Prof., PhD tech. sci., **Dmytro Artemenko**, Assoc. Prof., PhD tech. sci.

*Central Ukrainian National Technical University, Kropyvnytskyi, Ukraine*

### **Study of Performance Characteristics of the Gravitational Guide Curve of Feeder Unit**

The rate of the feed velocity and specific load in the air separator are interrelated and require a rational approach to their choice, because reducing the rate of velocity increases grain flow thickness, which adversely affects the efficiency of grain separation in the separation zone, but limits separator performance.

Based on the research of many authors, it was concluded that the feed velocity of grain material into the pneumatic separation channel should be in the range of 0.4... 0.6 m/s.

Taking into account that using a feeder unit for multilevel grain input, the total thickness of grain flow is divided by the number of the involved levels of input. The main condition is to ensure a single layer of grain feed at the velocity at which the most intense release of light impurities.

Therefore, the purpose of the study is to identify rational parameters of the guide gravitational surface of the feeder unit with the provision of appropriate performance characteristics of the grain flow during its multilevel feeding into the pneumatic separating channel.

As a result of experimental research, the dependences of the modes of movement of grain material on the gravitational guide curve on its main parameters, namely, the length of the acceleration section  $L_p$ , its angle  $\alpha$  and the radius of the arcuate section  $r$ . On the basis of the carried-out research parameters of a gravitational guide surface at which a single-layer mode of movement of grain material for a range of specific loadings is reached are established  $q_B = 250 - 500$  kg/hour.

Accordingly, for the conditions of movement of grain material with a thickness of one grain with the velocity of feeding into the pneumatic separation channel  $v_g = 0.5...0.6$  m/s, the rational parameters of the guide gravity curve for cereals with the internal friction coefficient  $\varphi_{мер} = 0.47...0.73$  there are: the length of the acceleration section  $L_p = 0.2$  m, the angle of its inclination  $\alpha = 33^\circ$  and the radius of the arcuate section  $r = 0.15$  m.

**input velocity, gravitational guide curve, pneumatic separation channel (PSC), grain material, feeder unit, multilevel grain input**

*Одержано (Received) 30.11.2020*

*Прорецензовано (Reviewed) 05.12.2020*

*Прийнято до друку (Approved) 21.12.2020*

**УДК 631.362.3**

DOI: <https://doi.org/10.32515/2414-3820.2020.50.27-35>

**Е. Б. Алієв**, ст. досл., д-р техн. наук

*Інститут олійних культур Національної академії аграрних наук України, м. Запоріжжя, Україна, e-mail: aliev@meta.ua*

**К. О. Лупко**, асп.

*Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро, Україна, e-mail: kristinal97@ukr.net*

## **Морфологічні ознаки і фізико-механічні властивості насіння дрібнонасінних культур**

Актуальність роботи полягає в дослідженні закономірностей впливу фізико-механічних властивостей насіння дрібнонасінних культур на їх подальшу очистку та сепарацію. Досліджено вплив вологості насіння на їх фізико-механічні властивості. Встановлено, що щільність насіння зростає з підвищенням вологості, що призводить до збільшення кута природнього ухилу насіння. В результаті досліджень аеродинаміки насіння отримані залежності швидкостей витання від геометричних параметрів насіння, з яких встановлено що із збільшення геометричних розмірів насіння швидкість їх витання збільшується лінійно для кожної дрібнонасінної культури.

**дрібнонасінні культури, насіння, очищення, сепарація**

© Е. Б. Алієв, К. О. Лупко, 2020

Э.Б. Алиев, ст. исслед., д-р техн. наук

*Институт масличных культур Национальной академии аграрных наук Украины, г. Запорожье, Украина*

К.О. Лупко, асп.

*Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет, г. Днепр, Украина*

### **Морфологические признаки и физико-механические свойства семян мелкосеменных культур**

Актуальность работы заключается в исследовании закономерностей влияния физико-механических свойств семян мелкосемянных культур на их дальнейшую очистку и сепарацию. Исследовано влияние влажности семян на их физико-механические свойства. Установлено, что плотность семян возрастает с повышением влажности, что приводит к увеличению угла естественного уклона семян. В результате исследований аэродинамики семена получены зависимости скоростей витания от геометрических параметров семян. Установлено, что с увеличением геометрических размеров семян скорость их витания увеличивается линейно для каждой мелкосеменной культуры.

**мелкосеменные культуры, семена, очистка, сепарация**

**Постановка проблеми.** Для створення бази даних і проведення систематизації насіння зразків дрібнонасінневих культур необхідно визначити закономірності впливу морфологічних показників на їхні фізико-механічні властивості. Розробка новітніх технологій та технічних пристроїв для проведення очищення та розділення можлива завдяки розумінню характерних морфологічних показників для кожної із дрібнонасінних культур.

При проведенні післязбиральної обробки насіння необхідно враховувати його фізико-механічні властивості. Цей показник є одним з найважливіших, оскільки майже все насіння піддається механічному впливу – руйнуванню, перемішуванню, транспортуванню тощо. Без знання властивостей оброблювального матеріалу неможливо спроектувати та розрахувати обладнання для проведення технологічних операцій. Для формування моделей та емпіричних математичних залежностей необхідно знати значення маси 1000 насінин, щільності, коефіцієнту тертя, кута природнього відкосу. Ці показники зможуть дозволити встановити оптимальні і раціональні параметри робочих органів, які застосовуються в технологічних процесах очистки та сепарації насінневого матеріалу.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Визначенню властивостей дрібнонасінневих культур присвячені роботи багатьох дослідників [1–5]. Відомі фізико-механічні та технологічні властивості дають розуміння властивостей (рис. 1), які слід використовувати при розробці моделей процесу сушіння та післязбиральної обробки насіння.

Для видового визначення насіння використовуються зовнішні морфологічні ознаки. Одні з них (контур, форма, поверхня) є стійкими, інші (забарвлення, розміри) можуть змінюватися. При визначенні основних характеристик насіння приймається наступна послідовність основних морфологічних ознак.

Контур насіння (плода) дає перше представлення про його форму і є найбільш стійкою характерною ознакою. Контур може бути округлим, яйцеподібним, овальним, ниркоподібним, серцеподібним, трикутним, прямокутним, веретеновидним, булавовидним і т.п. Цей показник визначається двома вимірами – довжиною і шириною. Залежно від того, з якого боку його розглядати, насіння може мати кілька різних контурів. Тому характеристику контуру насіння дають в проекції з широкої сторони насіння на площині. В інших випадках, робиться застереження, що контур описується із сторони спинки, черевця або збоку.

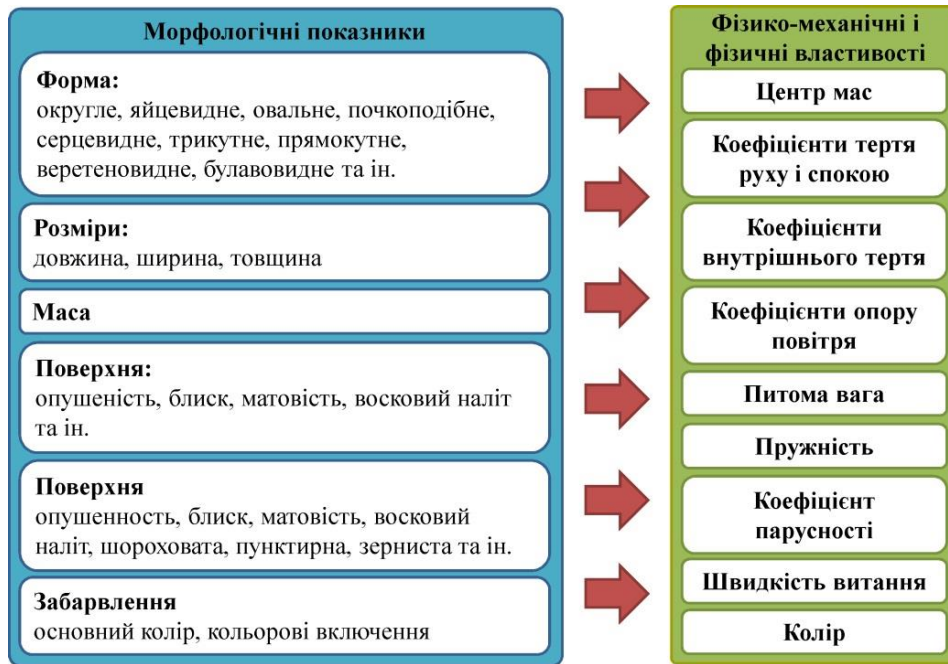


Рисунок 1 – Морфологічні та фізико-механічні властивості насіння дрібнонасінних культур  
Джерело: розроблено авторами з використанням [4]

Форма визначається трьома вимірами – довжиною, шириною і товщиною. Довжиною в ботанічному визначенні вважається відстань від основи насіння до його вершини; шириною – відстань між бічними сторонами, тобто вимір ширини буде перпендикулярно до довжини. У звичайному понятті довжина – найбільший, ширина – середній, товщина – найменший розмір.

Поверхня, або зовнішня структура насінневих оболонок надзвичайно різноманітна. Основні структурні ознаки поверхні насіння є стійкими. Вони часто доповнюються опушенням, блиском, матовістю, восковим нальотом, які в процесі зберігання і очищення насіння можуть втрачатися.

Насіння різняться між собою за кольором і за характером забарвлення. Кольори, в які забарвлене насіння, різноманітні – від білого до чорного з усіма перехідними тонами і відтінками. Типовим вважається забарвлення зрілих насінин. Воно може бути одноколірним, строкатим, плямистим, крапчастим, мармуровим тощо. Характер забарвлення – від слабкого до інтенсивного.

За величиною насіння (за ознакою довжини) розподіляється на наступні групи: дуже дрібне – не більше 1 мм; дрібне – від 1 до 2 мм; середнє – від 2 до 4 мм; велике – від 4 до 8 мм та дуже велике – понад 8 мм.

Величина насіння, навіть у одного певного виду – непостійний показник. Середній розмір не дає уявлення про можливі відхилення в ту або ж іншу сторону. Більш постійною величиною вважається і відношення між довжиною, шириною і товщиною насіння. При описі насіння вказують його верхню і нижню межі. Однак і це співвідношення може змінюватися в залежності від ступеня розвитку і дозрівання насіння.

Представлені вище показники використовуються для опису насіння рослини з біологічної точки зору і є сільськогосподарськими ознаками. Однак, для очищення і сепарації насіння, необхідно досліджувати їх фізико-механічні властивості, які впливають на ефективність виконання зазначених процесів.

**Постановка завдання.** З метою підвищення ефективності процесів очищення та сепарації насінневого матеріалу дрібнонасінних культур (гірчиця, льон, рижій, ріпак) пропонується дослідження їх фізико-механічних властивостей.

**Виклад основного матеріалу.** Для досягнення поставленої мети було розроблено план експериментальних досліджень, що передбачив визначення фізико-механічних показників насіння дрібнонасінних культур, а саме:

- показників, які характеризують сипкість насіння (кут природного ухилу  $\varphi$ );
- фрикційних властивостей насіння (статичний коефіцієнт тертя  $f$ );
- пористості (шпаруватості)  $\varepsilon$  та щільності  $\rho$ ;
- розмірно-масових характеристик насіння (довжина  $L$ , ширина  $B$ , товщина  $T$ , ефективний діаметр  $D_e$ , маса 1000 насінин  $M_{1000}$ ).

На основі отриманих експериментальних даних було виконано аналіз впливу вологості насіння  $W_b$  на досліджувані показники. Для надання насінню дрібнонасінних культур певного показника вологості додавали розраховану кількість води, перемішували, потім отримана суміш герметизувалася в поліетиленових мішках. Після цього зразки витримувалися при  $50^\circ \text{C}$  у теплоізоляційній шафі протягом одного тижня. Перед випробуванням необхідну кількість зразків витягували з теплоізоляційної шафи для набуття ними кімнатної температури. Всі фізико-механічні властивості були визначені при вмісті води, рівному  $7,0 \pm 0,2 \%$ ,  $10,0 \pm 0,2 \%$ ,  $13,0 \pm 0,2 \%$  і  $16,0 \pm 0,2 \%$ . Повторність кожного вимірювання складало 5 разів. Розмірні характеристики випадково обраних 100 насінин визначалися за довжиною, шириною і товщиною кожного насіння. Для дослідження розмірних характеристик використовувався мікрометр з точністю до 0,01 мм. Ефективний діаметр, виражений як розмір, розраховувався з використанням наступного рівняння [6, 7, 8]:

$$D_p = 2\sqrt[3]{\frac{3 V_{100}}{4 \cdot 100}} \quad (1)$$

де  $V_{100}$  – дійсний об'єм 100 насінин. Даний показник був визначений методом витіснення гліцерином [6],  $\text{мм}^3$ .

Масу 1000 насінин визначали методом випадкового відбору 100 зразків і зважували за допомогою електронних ваг із точністю до 0,001 г.

Дійсна щільність ( $\rho_t$ ) визначалася методом витіснення толуолу [6]. Об'ємну щільність ( $\rho_b$ ) насіння визначали шляхом заповнення циліндра відомого об'єму ( $100 \text{ мм} \times 100 \text{ мм} \times 100 \text{ мм}$ ) і зважування на електронних вагах.

Пористість розраховували за такою формулою [9, 10, 11]:

$$\varepsilon = 100 \frac{(\rho_t - \rho_b)}{\rho_t} \quad (2)$$

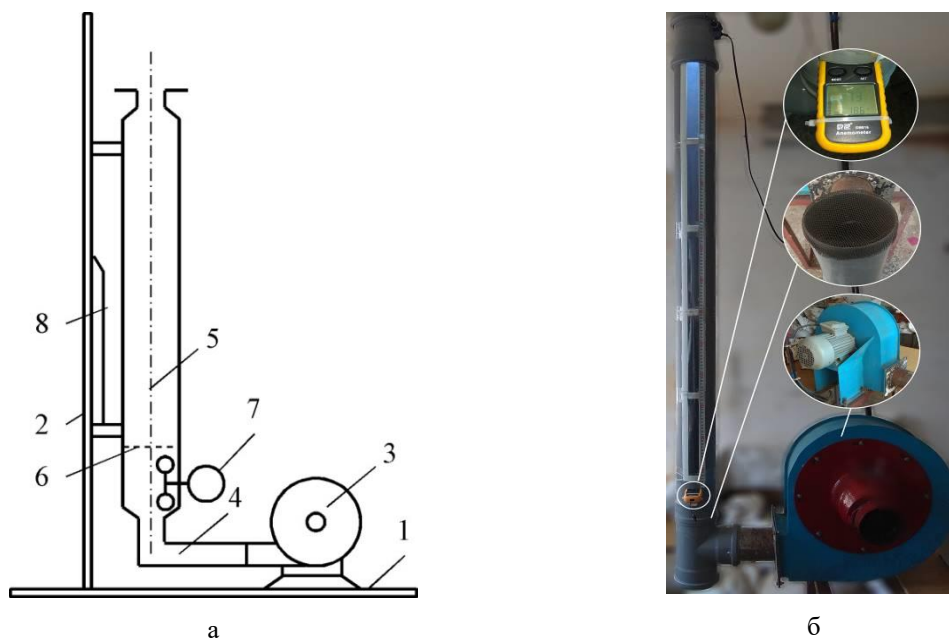
Кут природного ухилу визначався, як арктангенс відношення подвійної висоти до діаметра купи насіння, яка розміщена на круглій пластині [12, 13]. Насіння насипали з висоти 200 мм на круглу пластину діаметром 200 мм.

Статичний коефіцієнт тертя  $f$  визначався для сталі. Для цього вимірювання один кінець поверхні тертя був прикріплений до гвинта. Насіння поміщали на поверхню тертя, один кінець якої поступово піднімався за допомогою гвинта. Тангенс кута, при якому насіння починало ковзати по поверхні і визначало статичний коефіцієнт тертя [14].

Геометричні параметри і фізико-механічні властивості визначають аеродинаміку насіння в повітряному потоці. При русі повітря через шари насіння (в процесі технологічної обробки – очищення, теплової сушки, активного вентилявання і ін.) поведінка насіння визначається швидкістю руху повітря. При невеликих швидкостях

насіння зберігає властивості шару, а повітря проходить через пори шару. Збільшення швидкості руху повітря призводить до того, що насінини, залишаючись в шарі, починають переміщатися одне відносно іншого. Концентрація насінин в шарі різко зменшується, а об'єм шару зростає. Виникає псевдозрідження, потім псевдокипіння, коли опір повітряного потоку стає близьким за величиною до ваги насінин. Швидкість потоку газу або повітря, при якій частинки сипучого середовища знаходяться в підвішеному стані і є швидкістю витання для даного матеріалу. На випробувальному стенді були виміряні швидкості витання насіння соняшнику.

Схема стенду для визначення швидкості витання насіння представлена на рис. 2.



1 – станина; 2 – стійка; 3 – повітродувна машина; 4 – фітинг; 5 – труба; 6 – сітка;  
7 – анемометр GM816; 8 – шкала

Рисунок 2 – Принципова схема (а) і загальний вигляд (б) стенду для визначення швидкості витання часток  
Джерело: розроблено авторами

На станині 1 жорстко встановлена вертикальна стійка 2 і повітродувна машина 3 з регульованою заслінкою. Фітинг 4 з'єднує повітродувну машину і вертикальну трубу 5, в нижній частині якої встановлена сітка 6. Швидкість повітря вимірюється анемометром GM816 7, висота підйому частинок – шкалою 8. На сітці вертикальної труби містився шар насіння товщиною 3-5 мм. Після включення електродвигуна повітродувної машини, частота обертання ротора плавно підвищувалася. Швидкість витання визначалася за висотою підйому частинок. Коли приблизно 95 % частинок шару піднімалися в просторі труби, зчитуються показання анемометра. Досліджувалися різні фракції попередньо розділеного за розмірами матеріалу.

Об'єктами дослідження були обрані зразки насіння дрібнонасінневих культур селекції Інституту олійних культур НААН (м. Запоріжжя): гірчиця Тавричанка, рижій Престиж, ріпак Легіон, льон Світлозір.

В результаті проведених досліджень було отримано залежності впливу вологості насіння  $W_b$  на ефективний діаметр  $D_e$ , масу 1000 насінин  $M_{1000}$ , пористість  $\epsilon$ , дійсну щільність  $\rho_t$ , кут природнього відкосу  $\varphi$ , коефіцієнт тертя  $f$ , графічна інтерпретація яких представлена на рис. 3.

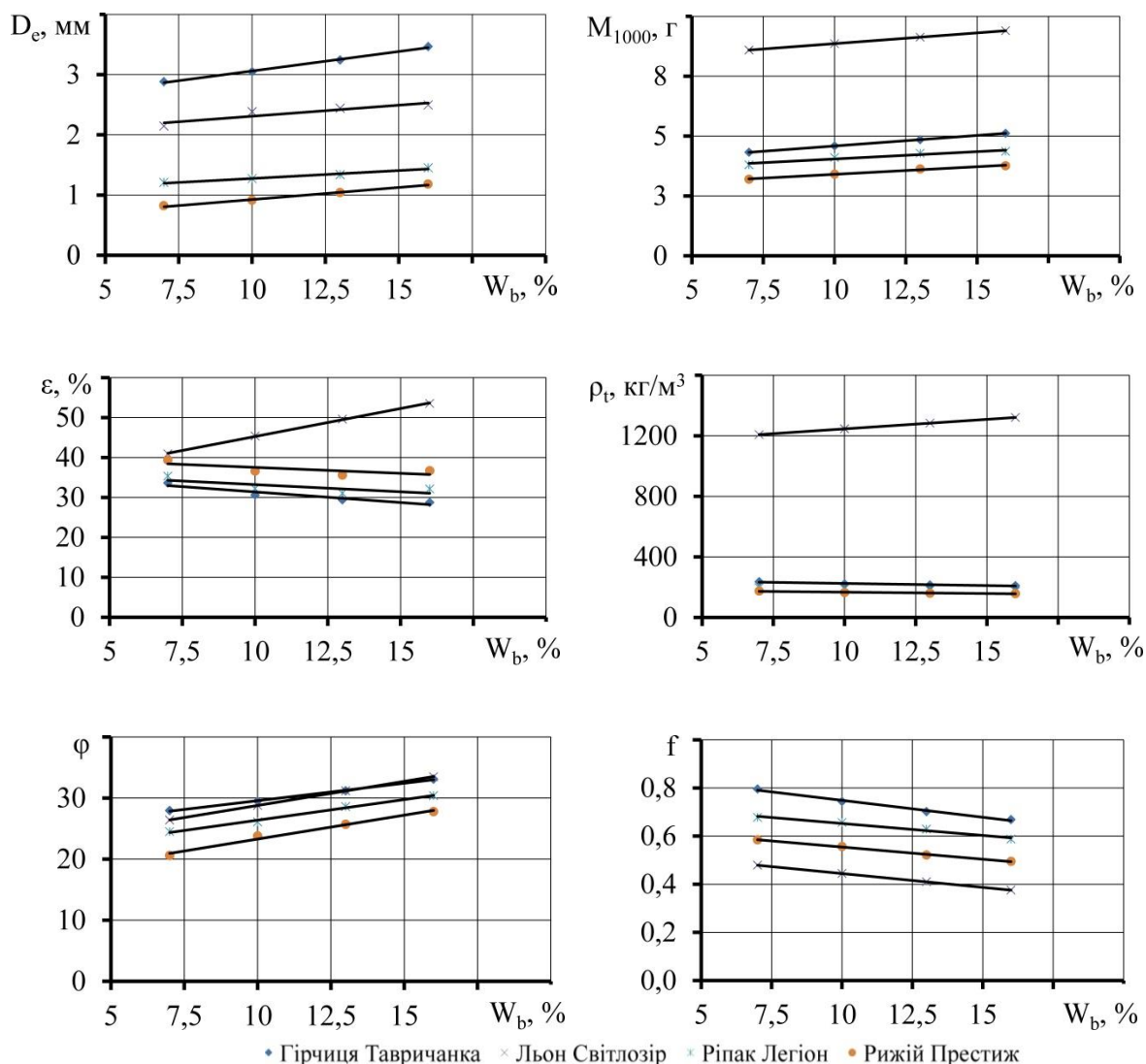


Рисунок 3 – Залежність впливу вологості насіння  $W_b$  на ефективний діаметр  $D_e$ , масу 1000 насінин  $M_{1000}$ , пористість  $\varepsilon$ , дійсну щільність  $\rho_t$ , кут природного ухилу  $\varphi$ , коефіцієнт тертя  $f$   
 Джерело: розроблено авторами

Аеродинамічні властивості насіння в повітряному потоці досліджували для різних фракцій матеріалу, що був попередньо розділений за розмірами. На рис. 4 представлені лінії тренду, які з максимальною точністю (коефіцієнт детермінації становить  $R^2 = 0,94-0,97$ ) описують експериментальні залежності швидкостей витання від геометричних параметрів насіння. З графіків видно, що при збільшенні геометричних розмірів досліджуваного насіння лінійно зростає швидкість їх витання для кожної культури.

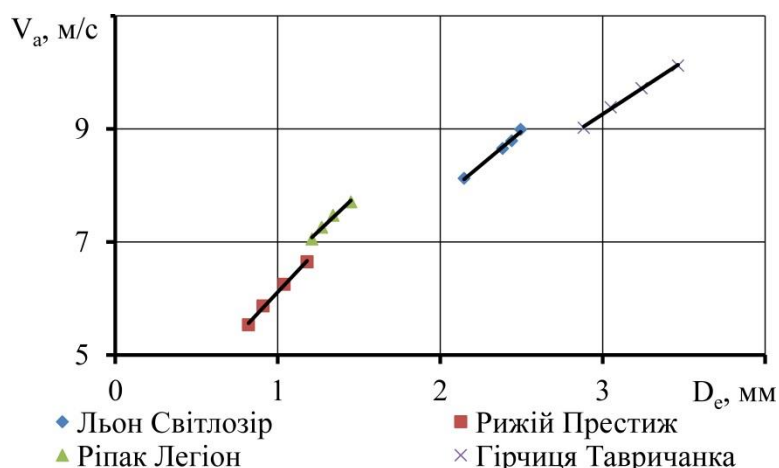


Рисунок 4 – Залежність швидкості витання насіння дрібнонасінних від геометричних параметрів олійних культур

Джерело: розроблено авторами

Провівши аналіз отриманих даних та побудованих на їх основі графіків, можна зробити висновки та оцінити вплив вологості насіння на досліджувані показники.

На фізико-механічні властивості насіння дрібнонасінних культур величезний вплив має його вологість. Криві отриманих значень показують, що з підвищенням вологості показники досліджуваного матеріалу збільшуються. Це пояснюється тим, що при підвищенні вологості форма насінини майже перетворюється на кулясту, а це, в свою чергу, призводить до збільшення кривизни поверхні і зменшення точок контакту між насінинами. В результаті цього зростає кут природного ухилу.

Коефіцієнт тертя насіння дрібнонасінних культур залежить від шорсткості поверхні тертя і при зростанні вологості зменшується. Це пояснюється тим, що при збільшенні вологості зменшуються сили молекулярного притягання оболонки насінини до поверхні матеріалу.

Зростання вологості насіння – суб'єктивний визначальний фактор його щільності. Щільність насіння зростає з підвищенням вологості. З цього можна зробити висновок, що при поглинанні досліджуванним матеріалом вологи збільшується сумарна вага насінини, і як результат – збільшується її питома вага.

З результатів досліджень розмірно-масових характеристик насіння дрібнонасінних культур зрозуміло, що розміри основної маси насіння не суттєво відрізняється від середніх розмірів, проте простежується вплив вологості на досліджувані показники.

В результаті досліджень встановлено особливість зміни кута нахилу прямої лінії тренда залежності швидкості витання від геометричних параметрів насіння дрібнонасінних культур, що пояснюється, перш за все, їх формою.

**Висновки.** Узагальнюючи результати дослідження, слід зазначити, що вихідні розмірні показники насіння можна усереднити під час проектування та розрахунку машин для очистки та сепарації насінневого матеріалу дрібнонасінних культур. Завдяки проведеним дослідженням із встановлення фізико-механічних показників насіння дрібнонасінних культур можна отримати вихідні дані для моделювання процесу їх очищення та сепарації, вибору оптимальних параметрів машин для забезпечення зазначених процесів.

## Список літератури

1. Белобородов, В.В. (1966). Основные процессы производства растительных масел: Монография. Пищевая промышленность. 478 с.
2. Копейковский, В.М. (1982). Технология производства растительных масел. Монография: Легкая и пищевая промышленность. 416 с.
3. Пешук, Л.В., Носенко Т.Т. (2011). Біохімія та технологія олієжирової сировини. Навчальний посібник. Центр учбової літератури. 296 с.
4. Руднев, С.Д. (2004). Фізико-механічні властивості сировини і продукції. Навчальний посібник. Кемеровський технологічний інститут харчової промисловості. Кемерово. 117 с.
5. Буянов, А.И., Воронюк, Б.А. (1970). Физико-механические свойства растений, грунтов и удобрений (Методы испытаний, приборы, характеристики). Монография: Колос, 1970, 424 с.
6. Mohsenin, N.N. (1980). Physical properties of plant and animal materials. *New York: Gordon and Breach Science Publishers Inc.* P. 51-87.
7. Aydin, C. (2003). Physical properties of almond nut and kernel. *New Food Eng.* Vol. 60. P. 315-320.
8. McCabe, W.L., Smith, J.C., Harriott, P. (1986). Unit operations of chemical engineering. *McGraw-Hill Book Co, New York.*
9. Jain, R.K. (1997). Properties of pear millet: *Journal of Agricultural Engineering Research.* P. 85-91.
10. Sahay, K.M. (1994). Unit operations in agricultural processing: *Vikas Publishing House Pvt Ltd, New Delhi.*
11. Singh, K.K. (1996). Physical properties of sunflower seeds : *J. Agric. Eng.* Vol. 64. P. 93-98.
12. Joshi, D.C. (1993). Physical properties of pumpkin seed: *Journal of Agricultural Engineering Research.* Vol. 5. P. 219-229.
13. Ogunjimi, L. (2002). Some engineering properties of locust bean: *J. Food En.* Vol. 55, P. 95-99.
14. Nimkar, M.P. (2001). Some Physical properties of green gram: *Journal of Agricultural Engineering Research.* Vol. 80 (2). P. 183-189.

## Referencis

1. Beloborodov, V.V. (1966) *Osnovnyye protsessy proizvodstva rastitel'nykh masel: Monografiya. Pishchevaya promyshlennost'* [Main processes of vegetable oils production: Monograph]. 478 p. [in Russian].
2. Kopeykovskiy, V.M. (1982) *Tekhnologiya proizvodstva rastitel'nykh masel. Monografiya [Vegetable oil production technology. Monograph].* Legkaya i pishchevaya promyshlennost'. 416 p. [in Russian].
3. Peshuk, L.V., Nosenko T. T. (2011). *Biokhimiya ta tekhnolohiya oliyezhyrovoyi syrovyny. Navchal'nyy posibnyk [Biochemistry and technology of oil and fat raw materials. Textbook].* Tsentr uchbovoyi literatury. 296 p. [in Ukrainian].
4. Rudnyev, S.D. (2004). *Fizyko-mekhanichni vlastyosti syrovyny i produktyi. Navchal'nyy posibnyk [Physico-mechanical properties of raw materials and products. Tutorial].* Kemerovs'kyi tekhnolohichnyy instytut kharchovoyi promyslovosti. Kemerovo. 117 p. [in Ukrainian].
5. Buyanov, A.I., Voronyuk, B. A. (1970). *Fiziko-mekhanicheskiye svoystva rasteniy, gruntov i udobreniy (Metody ispytaniy, pribory, kharakteristiki). Monografiya. [Physical and mechanical properties of plants, soils and fertilizers (Test methods, devices, characteristics). Monograph].* Kolos. 424 p. [in Russian].
6. Mohsenin, N.N. (1980). Physical properties of plant and animal materials. *New York: Gordon and Breach Science Publishers Inc.* P. 51-87.
7. Aydin, C. (2003). Physical properties of almond nut and kernel. *New Food Eng.* Vol. 60. P. 315-320.
8. McCabe, W.L., Smith, J.C., Harriott, P. (1986). Unit operations of chemical engineering. *McGraw-Hill Book Co, New York.*
9. Jain, R.K. (1997). Properties of pear millet: *Journal of Agricultural Engineering Research.* P. 85-91.
10. Sahay, K.M. (1994). Unit operations in agricultural processing: *Vikas Publishing House Pvt Ltd, New Delhi.*
11. Singh, K.K. (1996). Physical properties of sunflower seeds : *J. Agric. Eng.* Vol. 64. P. 93-98.
12. Joshi, D.C. (1993). Physical properties of pumpkin seed: *Journal of Agricultural Engineering Research.* Vol. 5. P. 219-229.
13. Ogunjimi, L. (2002). Some engineering properties of locust bean: *J. Food En.* Vol. 55, P. 95-99.
14. Nimkar, M.P. (2001). Some Physical properties of green gram: *Journal of Agricultural Engineering Research.* Vol. 80 (2). P. 183-189.

**Elchyn Aliiev**, Senior Researcher, DSc.

*Institute of Oilseeds of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Zaporizhia, Ukraine*



**Christina Lupko**, post-graduate

*Dnipro State Agrarian and Economic University, Dnipro, Ukraine*

### **Morphological Characteristics and Physical & Mechanical Properties of seeds of small-seeded crops**

To create a database and systematize the seeds of samples of small-seeded crops, it is necessary to determine the patterns of influence of morphological parameters on their physical and mechanical properties. The development of the latest technologies and technical devices for cleaning and separation is possible due to the understanding of the characteristic morphological parameters for each of the small-seeded crops.

The aim of the research is to determine the physical and mechanical properties of the seed material of small-seeded crops (mustard, flax, ryegrass, rapeseed), necessary to increase the efficiency of their cleaning and separation processes. To achieve this goal, a plan of experimental research was developed, which provided for the determination of physical and mechanical parameters of seeds of small-seeded crops, namely: indicators that characterize the flowability of seeds (angle of natural bias); frictional properties of seeds (static coefficient of friction); porosity (density) and density; size and mass characteristics of seeds (length, width, thickness, effective diameter, weight of 1000 seeds).

It is established that the physical and mechanical properties of seeds of small-seeded crops are greatly influenced by its humidity. With increasing humidity, the performance of the test material increases. This is due to the fact that with increasing humidity, the shape of the seed almost turns into a spherical, which, in turn, leads to an increase in the curvature of the surface and reduce the points of contact between the seeds. As a result, the angle of natural inclination increases. The coefficient of friction of seeds of small-seeded crops depends on the roughness of the friction surface and decreases with increasing humidity. This is due to the fact that with increasing humidity decreases the forces of molecular attraction of the seed coat to the surface of the material. Seed density increases with increasing humidity. From this we can conclude that the absorption of moisture by the investigated material increases the total weight of the seed, and as a result - increases its specific weight.

**small-seeded crops, seeds, cleaning, separation**

*Одержано (Received) 29.10.2020*

*Прорецензовано (Reviewed) 05.11.2020*

*Прийнято до друку (Approved) 21.12.2020*

**УДК 631.674.6:631.559**

DOI: <https://doi.org/10.32515/2414-3820.2020.50.35-41>

**К.В. Васильковська**, доц., канд. техн. наук, **М.М. Ковальов**, канд. с.-г. наук, **Л.А. Молокост**, викл.

*Центральноукраїнський національний технічний університет, м. Кропивницький, Україна*

*e-mail: vasilkovskakv@ukr.net*

## **Технічне та технологічне забезпечення краплинного зрошення овочевих культур**

В статті запропоновано схему краплинного зрошення для вирощування овочевих культур на присадибній ділянці. Проведена серія досліджень із забезпечення вологою ділянки та збереження повітрообміну ґрунту. Запропоновано розрахунок та схему краплинного зрошення стрічкового типу. В запропонованій конструкції для краплинного зрошення ділянки під овочеві культури використано ємність з водою для забезпечення невеликого постійного тиску води в стрічках. Це дало змогу здійснювати полив за необхідністю, а також використовувати ємність для розчину для підживлення рослин, захисту їх від стресів, покращення розвитку та збільшення врожайності. Використання краплинного зрошення дало змогу з'явитись першим плодам на декаду раніше та збільшити врожайність на 25-50%.

**зміна кліматичних умов, краплинне зрошення, овочеві культури, стрічка, ґрунт**

© К.В. Васильковська, М.М. Ковальов, Л.А. Молокост, 2020