

with a packer roller. The section consists of a coulter with a sharp angle of penetration equipped with a holding heel. The performance was assessed by two indicators – uniformity of seed placement over the depth of seedbed and compliance with the specified seed placement depth. The working speed and the set seeding depth were taken as influential factors. The experimental section was mounted on a SZ-3.6 “Astra” grain seeder instead of one of the serial coulters being compared. The preliminary tillage was chiselling with surface disking. The coulters with a sharp angle of entry into the soil, which are equipped with the sowing section, are less dependent on the sowing speed, which makes it possible to perform sowing processes at higher operating speeds without reducing quality indicators.

It was found that the sowing section demonstrated a 7.5% better uniformity of seed distribution over the depth. This is most likely a positive consequence of the work of the holding heel. The actual seeding depth of both operating parts decreases with increasing working speed, the coulters deepen, but the degree of dependence for the experimental section is much lower than for the double disc coulter.

**sowing, coulter, seed, sowing depth, process quality, coulter with a sharp angle of entry into the soil, disc coulter**

*Одержано (Received) 18.11.2024*

*Прорецензовано (Reviewed) 27.11.2024*

*Прийнято до друку (Approved) 02.12.2024*

УДК 631.437; 631.31

DOI: <https://doi.org/10.32515/2414-3820.2024.54.167-174>

**В.В. Амосов**, доц., канд. техн. наук, **О.М. Васильковський**, проф., канд. техн. наук, **А.С. Богуславський**, магістр

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

*e-mail: v\_vas\_a@ukr.net, olexa74@ukr.net*

## Використання фізико-механічних властивостей лаванди для сепарації насіння

Метою досліджень є підвищення продуктивності та якості сортування насіння лаванди. Методи досліджень: математичне моделювання, лабораторний експеримент, методи математичної статистики. Визначено фізико-механічні властивості насіння лаванди вузьколистої. Використано знання цих властивостей для сортування насіння. На основі моделі процесу руху насіння по похилій площині визначено конструктивні параметри та виготовлено експериментальну установку для сепарації насіння лаванди. Проведені лабораторні експерименти підтвердили її працездатність

**насіння лаванди, фізико-механічні властивості, сепарація, експериментальна установка**

**Постановка проблеми.** Лаванда – рослина, яка широко використовується як сировина у виробництві ліків, косметики, парфумів. Основні плантації лаванди залишились на території тимчасово окупованого Криму [1]. Тому виникла потреба розширення сировинної бази вирощування ефіроолійних культур у інших регіонах України. Зацікавленість до вирощування та переробки лаванди потребує розширення використання засобів механізації технологічних процесів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Експериментальні дослідження Свиденко Л. та Єжова В.[2] показали, що умови Степу Південного придатні для промислового вирощування лаванди.

Успішно розвивається лавандовий бізнес у інших регіонах. Наприклад, лаванда, вирощена на Лавандовій горі поблизу Перечина (займає площу понад 10 гектарів у Закарпатській області) [3] є основним компонентом багатьох органічних продуктів місцевого виробництва (напоїв, сиропів, солодоців, приправ, косметичних засобів).

Невеликі ділянки лаванди культивують у Львівській, Закарпатській, Тернопільській, Чернівецькій, Волинській, Кіровоградській, Житомирській, Київській, Полтавській та інших областях України [4]. Вони використовуються також для залучення туристів.

Процес вирощування лаванди не надто складний, але потребує високих витрат ручної праці, чіткості та своєчасності виконання всіх технологічних операцій. При збільшенні площі ділянок під лавандою (використання ділянок розміром до одного гектара економічно недоцільне [5]) потрібно або залучати додаткових сезонних робітників або використовувати засоби механізації. Технологічні операції з обробки ґрунту, внесення добрив виконують універсальними знаряддями (плугами, боронами, культиваторами, розкидачами). Висадку розсади здійснюють вручну [6]. Лаванду збирають також вручну (можливо використовувати електроножиці), бо довжина її квітконосів не перевищує 10 см.

А от лавандин – вищий і жорсткіший. Лавандин – це міжвидовий гібрид двох різновидів лаванди: вузьколистої та широколистої, врожайність якого у 2–3 рази більша, ніж у лаванди. Його простіше вирощувати і легше збирати комбайном, він дає високий вихід ефірної олії. У Євросоюзі набули розповсюдження комбайни для збирання лавандин у італійської компанії «Боніно» (Bonino) [7]. В Болгарії випускають лавандові комбайни "LAVENDER" фірми «Madara Agro LTD» [8] та серію однорядних начіпних комбайнів MKL фірми «Бізон-Інс» (Bizon-Ins) [9] у варіантах для переміщення зрізаних стебел з квітками до платформи або причепа. Наукові дослідження властивостей рослин лаванди, які важливі при їх комбайновому збиранні, були проведені [10].

Для ручного збору насіння лаванди зрізані стебла з насінневими коробочками розміщують у паперовому пакеті «вниз головою» та залишають сушитися на кілька днів. Потім акуратно струшують насінневі коробочки над пакетом або іншою ємністю. Знімають їх зі стебла, розтирають між пальцями, поки насіння не вискочить. Насіння лаванди вузьколистої мають довжину 2,1–2,8 мм, ширину 0,9–1,3 мм і товщину 0,5–0,8 мм, довгасто-еліптичної форми, злегка сплюснуті; гладенькі, від світло-коричневого забарвлення до темно-коричневого, майже чорного кольору, глянцево-блискучі [10]. У ґрунтово-кліматичних умовах України ми можемо отримати насіння зі специфічними фізичними характеристиками, які потребують визначення. Лавандини насінням не розмножуються.

Для механізованого відокремлення бутонів від стебел і листя запатентовано пристрій і спосіб переробки сушеної лаванди [11]. Пристрій для просіювання насіння лаванди [12] автоматично сортує насіння за розміром, виділяючи насінини з найкращими посівними якостями. Аналогічне призначення, але складнішу конструкцію з багатостадійним процесом сепарації має установка для сортування насіння лаванди [13].

**Метою досліджень** є підвищення продуктивності та якості сортування насіння лаванди шляхом вивчення та використання їх фізико-механічних властивостей.

**Методи досліджень.** Математичне моделювання. Лабораторний експеримент. Обробка результатів проводилась методами математичної статистики.

**Результати досліджень і їх обговорення.** Аналіз публікацій про властивості лаванди показав, що вони недостатньо вивчені, зокрема ті, які стосуються первинної

переробки насіння. Для механізації технологічного процесу відокремлення насіння лаванди від насінневих коробочок необхідно вивчити такі фізико-механічні властивості як довжина, ширина, товщина насінини, коефіцієнт тертя по поверхнях різних матеріалів, коефіцієнт опору повітря.

Для дослідження фізико-механічних властивостей використовуємо достиглі суцвіття лаванди вузьколистої, яка набула найбільшого розповсюдження у різних ґрунтово-кліматичних зонах України.

Розміри 100 насінин вимірюємо оптичним методом за допомогою цифрового мікроскопа [14], проводимо статистичну обробку результатів та заносимо їх до табл. 1.

Таблиця 1 – Результати вимірювань розмірів насінин

Показник	Довжина $a$ , мм	Ширина $b$ , мм	Товщина $c$ , мм
Мінімальна	1,67	0,93	0,49
Максимальна	2,64	1,32	0,84
Середня	2,15	1,11	0,64
Середньоквадратичне відхилення	0,18	0,08	0,07
Закон розподілу	Нормальний	–	–

Джерело: розроблено авторами

Методику визначення коефіцієнта тертя обираємо стандартну, з використанням установки ТММ-21 (рис. 1). Кладемо досліджувану насінину або коробочку з насінням на поверхню досліджуваного матеріалу, закріпленого на установці. Плавню змінюємо кут нахилу поверхні установки від нуля до кута, при якому частка починає рухатись. Таким чином визначаємо коефіцієнт статичного тертя частки по даному матеріалу ( $f_{ст} = \text{tg}(\varphi)$ ).

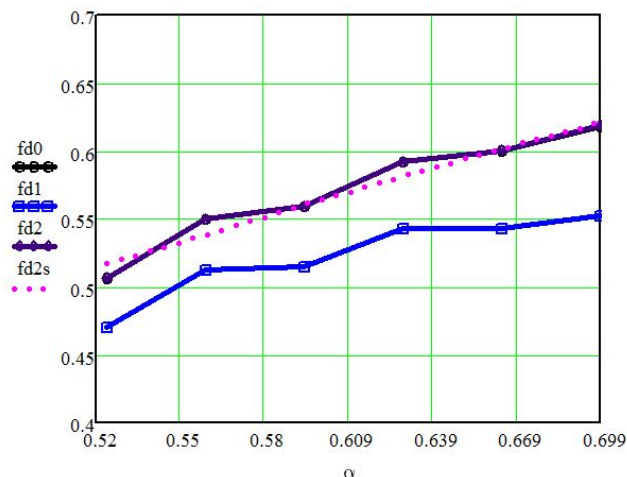


Рисунок 1 – Установка ТММ-21

Джерело: розроблено авторами

Вимірювання проводимо у десятиразовій повторності. Для насіння лаванди кут статичного тертя виявився  $26 \pm 0,5^\circ$ , для насінневих коробочок –  $29 \pm 0,5^\circ$ . Відповідно, коефіцієнт статичного тертя насіння лаванди по алюмінію дорівнює  $f_{ст} = 0,49$ , насінневих коробочок –  $f_{д} = 0,55$ .

Коефіцієнт динамічного тертя визначаємо, пускаючи насіння по поверхні, нахиленій під кутом, який перевищує кут статичного тертя, та фіксуючи електронним секундоміром час подолання ділянки поверхні довжиною 1 метр. Вимірювання проводимо при шести значеннях кутів ( $\alpha=30^\circ; 32^\circ; 34^\circ; 36^\circ; 38^\circ; 40^\circ$ ) у десятиразовій повторності. Обробляємо результати методами математичної статистики та будуємо графіки залежностей (рис. 2) [15].



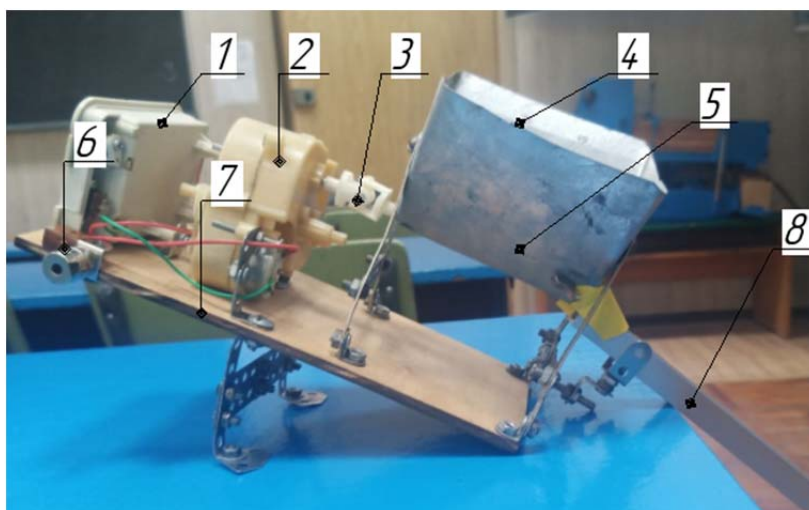
fd0 – без урахування опору повітря; fd1 – з урахуванням опору повітря (пропорційно першому ступеню швидкості руху частки); fd2 – з урахуванням опору повітря (пропорційно другому ступеню швидкості руху частки); fd2s – «згладжені» значення

Рисунок 2 – Залежність коефіцієнта динамічного тертя  $fd$  від кута  $\alpha$  нахилу поверхні до горизонту

Джерело: на підставі [15]

Порівнюємо отримані з урахуванням та без урахування опору повітря значення часу руху насіння.

Використовуємо отримані результати при розробці конструкції експериментальної установки для сортування насіння лаванди (рис. 3).



1 – блок живлення; 2 – електродвигун; 3 – вал з карданною передачею; 4 – бункер; 5 – шнек; 6 – кнопка ввімкнення/вимкнення; 7 – основа; 8 – розгінний жолоб.

Рисунок 3 – Будова установки для сортування насіння лаванди

Джерело: розроблено авторами

Вона складається з блока живлення 1; електродвигуна 2;вала з карданною передачею 3;бункера для неочищеного насіння 4;шнека 5;кнопки ввімкнення/вимкнення електродвигуна 6;основи 7; розгінного жолоба 8; похилої площини та набору місткостей для відсортованого насіння [16].

Установка працює наступним чином. Завантажуємо довільну порцію неочищеного насіння у бункер 4, вмикаємо привід шнека 2, спрямовуємо насіння в алюмінієвий розгінний жолоб П-подібного профілю 8, розташований під кутом  $\alpha$  до горизонту.

Частки насіння та бутонів потрапляють з розгінного жолоба на площину, яка нахилена у поперечному (відносно вектору швидкості руху) напрямку на кут  $\gamma$ , з початковою швидкістю  $v_0$ , вектор якої спрямований під кутом  $\alpha$  до горизонту в поздовжній площині. Оскільки насінини, бутони, домішки мають різні фрикційні властивості, то вони будуть рухатись по площині за різними траєкторіями і, відповідно, потраплять до різних місткостей (коробочок), які пронумеровані від 1 до 14 у напрямку переміщення насінин. Ширина кожної коробочки дорівнює 1 см, довжина – 3 см. Розміри похилої площини підбираємо експериментально так, щоб усі насінини потрапили до коробочок (за необхідності, можемо скорегувати і кількість коробочок).

Підраховуємо кількість насінин, які потрапили до кожної коробочки, та записуємо до табл. 2.

Таблиця 2 – Результати вимірювань розподілу насінин за довжиною фрикційної поверхні

Порядковий номер коробочки N	1	2	3	4	5	6	7
Кількість насіння K	2	4	4	9	23	28	64
Порядковий номер коробочки N	8	9	10	11	12	13	14
Кількість насіння K	119	266	335	285	145	78	33

Будуємо стовбчастий графік залежності  $K=f(N)$  (рис. 4).

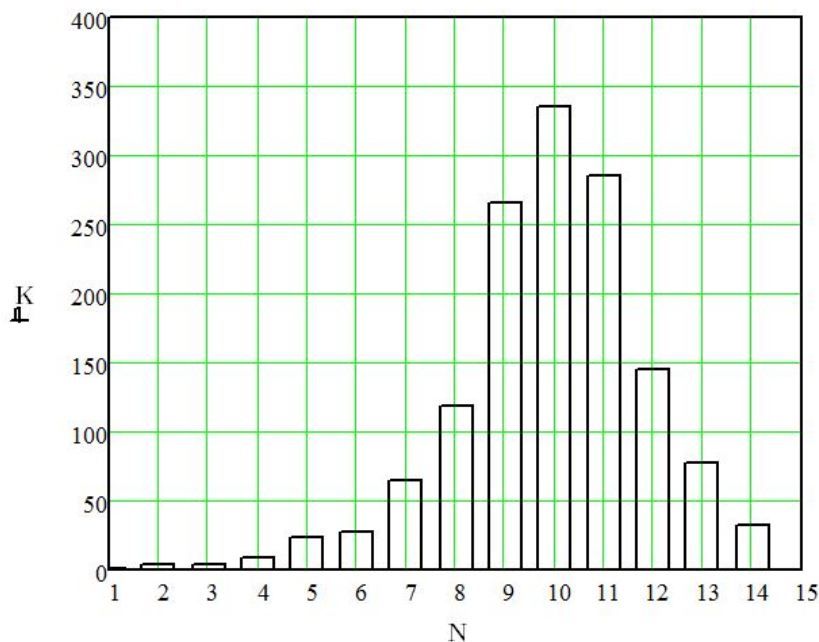


Рисунок4– Графік залежності розподілу насінин вздовж фрикційної поверхні

Джерело: розроблено авторами

Візуально закон розподілу насінин вздовж фрикційної поверхні близький до нормального.

**Висновки.** Насіння лаванди мають довжину 1,67–2,64 мм, ширину 0,93–1,32 мм і товщину 0,49–0,84 мм. Розподіл розмірів за довжиною відповідає нормальному закону. Аеродинамічні властивості насінин впливають на закономірності їх руху та потребують подальшого вивчення. Доцільно також проаналізувати зв'язок схожості насінин з їх фрикційними властивостями. Розроблена установка для сортування насіння лаванди в невеликих приватних господарствах дозволить підвищити продуктивність та якість відокремлення насінин лаванди від насінневих коробочок

## Список літератури

1. Кременчук Р.І. Формування агроценозу лаванди вузьколистої за різних способів розмноження та технології вирощування в Лісостепу: дис. ... канд. с.-г наук . 06.01.09 «Рослинництво». Інститут садівництва НААН; ННЦ «Інститут землеробства НААН». Київ, 2020. 237 с. URL: <https://zemlerobstvo.com/wp-content/uploads/2020/11/dis-kremenchuk.pdf>
2. Свиденко Л., Єжов В. Перспективи вирощування деяких ефіроолійних культур у Степу Південному. *Bulletin of Agricultural Science*. 2015. Т. 93. № 6. С. 20–24. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201506-04>
3. Бедзір Василь. В ароматних обіймах лаванди. *Урядовий кур'єр*. 24 липня 2021р. URL: <https://ukurier.gov.ua/uk/articles/v-aromatnih-obijmah-lavandi/>
4. Єрмоленко О. Лавандовий бізнес – прибуток на красі та ароматі. *Пропозиція*. 2020. №5 URL: <https://propozitsiya.com/ua/lavandovy-biznes-pribytok-na-krasote-i-aromate>
5. Рівненська сім'я вирощує гектар лаванди. *Волинь*. 26.07.2021р. URL: <https://www.volyn.com.ua/news/188705-z-odnoho-hektara-lavandy-mozhna-otrymaty-1-mln-hrn-za-rik>
6. Квітковзбиральні комбайни. *Агробізнес Сьогодні*. 28 вересня 2020 р. URL: <http://agrobusiness.com.ua/ahrotekhnolohiyi/item/18952-kvitkozbyralni-kombainy.html>
7. Bonino Super Custom Machines. *BONINO s.r.l.* <https://www.boninoitaly.com/en/aromatic-herbs-harvester-machines/>
8. LAVENDER HARVESTER "LAVENDER". Series KL. *MADARA AGRO*. URL: <https://www.madaraagro.com/en/product/270/lavender-harvester-lavender/>
9. *Lavender Harvester. BIZON-INS*. <https://www.bizon-ins.com/en/>
10. Physical and Aerodynamic Properties of Lavender in relation to Harvest Mechanisation / С. I. Dimitriadis, J. L. Brighton, M. J. O'Dogherty, M. I. Kokkora, and A. I. Darras. *International Journal of Agronomy*. Volume 2014. P.1–8. URL: <https://doi.org/10.1155/2014/276926>
11. Dried lavender flower separator system and method : пат. US7028844B2 United States. № 10/892,753; заявл. 16.07.04; опубл. 18.04.06. URL: <https://patents.google.com/patent/US7028844B2/en>
12. Lavender seed screening device : пат. CN104226602A China. № 201410465856.6; заявл. 12.09.14; опубл. 24.12.14. URL: [https://patents.google.com/patent/CN104226602A/en?q=\(lavender+seed\)&oq=lavender+seed](https://patents.google.com/patent/CN104226602A/en?q=(lavender+seed)&oq=lavender+seed)
13. A kind of lavender seed screening plant : пат. CN206997089U China. № 201720291594.5; заявл. 23.03.17; опубл. 13.02.18. URL: [https://patents.google.com/patent/CN206997089U/en?q=\(lavender+seed\)&oq=lavender+seed](https://patents.google.com/patent/CN206997089U/en?q=(lavender+seed)&oq=lavender+seed)
14. phenoSeeder – A robot system for automated handling and phenotyping of individual seeds. Jahnke, S., Roussel, J., Hombach, T., Kochs, J., Fischbach, A., Huber, G., Scharr, H. *Plant Physiology*. November 2016. Vol.172. P. 1358-1370. URL: <https://academic.oup.com/plphys/article/172/3/1358/6115817>
15. Амосов В., Васильковський О., Богуславський А., Ветохін В. Визначення коефіцієнта динамічного тертя насіння лаванди. *Наукові доповіді XXIV Міжнародної наукової конференції «Науково-технічні засади розроблення, випробування та прогнозування сільськогосподарської техніки і технологій»*, присвяченої 90-річчю від дня народження Леоніда Погорілого, 13 вересня 2024 року, УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого; Україна, Дослідницьке, 2024. С. 167–171. URL: [https://www.ndipvt.com.ua/uploads/ЗБІРНИК\\_ТЕЗ\\_2024.pdf](https://www.ndipvt.com.ua/uploads/ЗБІРНИК_ТЕЗ_2024.pdf)
16. Моделювання руху насіння лаванди по похилій площині / В. Амосов, О. Васильковський, А. Богуславський. *Мат. XIV Міжнар. наук.-практ. конф. «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки»*. Кропивницький, 8–10 листопада 2023 р. Кропивницький : ЦНТУ, 2023. С.248–250. URL: <http://www.kntu.kr.ua/doc/science/zahody/vikl/2023/8-tez.pdf>

## References

1. Kremenchuk, R.I. (2020) The formation of agrocenosis of narrow-leaved lavender according to different methods of reproduction and growing technology in the Forest Steppe: dys. ... kand. s.-h nauk . 06.01.09 «Roslynyystvo». Instytut sadivnystva NAAN; NNTs «Instytut zemlerobstva NAAN». Kyiv. <https://zemlerobstvo.com/wp-content/uploads/2020/11/dis-kremenchuk.pdf> [in Ukrainian]
2. Cvydenko, L., & Yezhov, V. (2015) Prospects for the cultivation of some essential oil crops in the Southern Steppe. *Bulletin of Agricultural Science*. 93, 6, 20–24. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201506-04> [in Ukrainian]
3. Bedzir, Vasyly (2021, 24 lypnia). In the fragrant embrace of lavender. *Uriadovyi kurier*. <https://ukurier.gov.ua/uk/articles/v-aromatnih-obijmah-lavandi/> [in Ukrainian]
4. Yermolenko, O. (2020) Lavender business - profit on beauty and aroma. *Propozytisia*. №5 <https://propozytisia.com/ua/lavandovyy-biznes-pribyl-na-krasote-i-aromate> [in Ukrainian]
5. A family from Rivne grows a hectare of lavender. *Volyn*. 26.07.2021r. <https://www.volyn.com.ua/news/188705-z-odnoho-hektara-lavandy-mozhna-otrymaty-1-mln-hrn-za-rik> [in Ukrainian]
6. Flower harvesters. *Ahrobiznes Sohodni*. (28 veresnia 2020 r.). <http://agro-business.com.ua/ahrotekhnolohiyi/item/18952-kvitkozbyralni-kombainy.html> [in Ukrainian]
7. Bonino Super Custom Machines. *BONINO s.r.l.* <https://www.boninoitaly.com/en/aromatic-herbs-harvester-machines/>
8. LAVENDER HARVESTER "LAVENDER". Series KL. *MADARA AGRO*. <https://www.madaraagro.com/en/product/270/lavender-harvester-lavender/>
9. *Lavender Harvester. BIZON-INS*. <https://www.bizon-ins.com/en/>
10. Physical and Aerodynamic Properties of Lavender in relation to Harvest Mechanisation / C. I. Dimitriadis, J. L. Brighton, M. J. O'Dogherty, M. I. Kokkora, and A. I. Darras. *International Journal of Agronomy*. Volume 2014. P.1–8. <https://doi.org/10.1155/2014/276926>
11. Dried lavender flower separator system and method : pat. US7028844B2 United States. № 10/892,753; zaiavl. 16.07.04; opubl. 18.04.06. <https://patents.google.com/patent/US7028844B2/en>
12. Lavender seed screening device : pat. CN104226602A China. № 201410465856.6; zaiavl. 12.09.14; opubl. 24.12.14. [https://patents.google.com/patent/CN104226602A/en?q=\(lavender+seed\)&oq=lavender+seed](https://patents.google.com/patent/CN104226602A/en?q=(lavender+seed)&oq=lavender+seed)
13. A kind of lavender seed screening plant : pat. CN206997089U China. № 201720291594.5; zaiavl. 23.03.17; opubl. 13.02.18. [https://patents.google.com/patent/CN206997089U/en?q=\(lavender+seed\)&oq=lavender+seed](https://patents.google.com/patent/CN206997089U/en?q=(lavender+seed)&oq=lavender+seed)
14. Jahnke, S., Roussel, J., Hombach, T., Kochs, J., Fischbach, A., Huber, G., Scharr, H. (2016). phenoSeeder – A robot system for automated handling and phenotyping of individual seeds. *Plant Physiology*. November, 172, 1358-1370. <https://academic.oup.com/plphys/article/172/3/1358/6115817>
15. Amosov V., Vasylykovskiy O., Bohuslavskiy A., Vetokhin V. (2024) Determination of the coefficient of dynamic friction of lavender seeds. *Naukovi dopovidi XXIV Mizhnarodnoi naukovoï konferentsii «Naukovo-tekhnichni zasady rozroblennia, vyprovuvannia ta prohnozuvannia silskohospodarskoi tekhniki i tekhnolohii», prysviachenoi 90-richchiiu vid dnia narodzhennia Leonida Pohoriloho*, 13 veresnia 2024 roku, UkrNDIPVT im. L. Pohoriloho; Ukraina, Doslidnytske, S. 167–171. [https://www.ndipvt.com.ua/uploads/ЗБІРНИК\\_ТЕ3\\_2024.pdf](https://www.ndipvt.com.ua/uploads/ЗБІРНИК_ТЕ3_2024.pdf) [in Ukrainian]
16. Amosov V., Vasylykovskiy O., Bohuslavskiy A. (2023) Modeling the movement of lavender seeds on an inclined plane. *Mat. XIV Mizhnar. nauk.-prakt. konf. «Problemy konstruiuvannia, vyrobnystva ta ekspluatatsii silskohospodarskoi tekhniki»*. Kropyvnytskyi, 8–10 lystopada 2023 r. Kropyvnytskyi : TsNTU. S.248–250. <http://www.kntu.kr.ua/doc/science/zahody/vykl/2023/8-tez.pdf> [in Ukrainian]

**Volodymyr Amosov**, Assoc. Prof., PhD tech. sci., **Oleksii Vasylykovskiy**, Prof., PhD tech. sci., **Andrii Bohuslavskiy**, M.Sc

*Central Ukrainian National Technical University, Kropyvnytskyi, Ukraine*

### Use of Physical and Mechanical Properties of Lavender for Medium Separation

The development of the lavender business requires the expansion of the use of mechanization of technological processes, in particular, when sorting lavender seeds. The purpose of the research is to increase the productivity and quality of sorting lavender seeds by studying and using its physical and mechanical properties. Research methods: mathematical modeling, laboratory experiment, methods of mathematical statistics.

An analysis of existing lavender cultivation technologies and technical means for sorting seeds was carried out. The length, width and thickness of narrow-leaved lavender seeds and their frictional properties were determined. The influence of the angle of inclination of the surface on the coefficient of dynamic friction of lavender seeds was studied. The need to take into account the aerodynamic properties of seeds was identified.

Based on the knowledge of these patterns, the design parameters were determined and an experimental installation for separating lavender seeds was manufactured. Its main elements are a screw seed dispenser with an electric drive, an inclined acceleration chute, an inclined friction sorting plane and a set of containers for sorted seeds. Laboratory experiments have confirmed its efficiency and high quality of sorting lavender seeds.

Lavender seeds have a length of 1.67–2.64 mm, a width of 0.93–1.32 mm and a thickness of 0.49–0.84 mm. The size distribution along the length corresponds to the normal law. The aerodynamic properties of seeds affect the patterns of their movement and require further study. It is also advisable to analyze the relationship between seed germination and their frictional properties. The developed installation for sorting lavender seeds in small private farms will allow to increase the productivity and quality of sorting lavender seeds.

**lavender seeds, physical and mechanical properties, separation, experimental setup**

*Одержано (Received) 19.11.2024*

*Прорецензовано (Reviewed) 25.11.2024*

*Прийнято до друку (Approved) 02.12.2024*

**УДК 631.331.024.2**

DOI: <https://doi.org/10.32515/2414-3820.2024.54.174-184>

**Д.Ю. Артеменко**, доц., канд. техн. наук, **О.А. Кислун**, доц., канд. техн. наук,  
**В.А. Онопа**, доц., канд. техн. наук, **Д.В. Богатирьов**, доц., канд. техн. наук  
*Центральноукраїнський національний технічний університет, м. Кропивницький, Україна*  
*e-mail: artemenkodyu@kntu.kr.ua*

## Дослідження конструкції дискового пружинного загортача просапної сівалки

В роботі представлено результати теоретичних досліджень параметрів дискового пружинного загортача просапної сівалки. В результаті проведеного аналізу по розташуванню загортачів в конструкції секції було встановлено, що ефективніше розташовувати загортачі після сошника, що дозволяє укривати насіння вологим шаром ґрунту та створювати сприятливі умови для його проростання. З метою підвищення ефективності роботи загортачів був розроблений новий дисковий загортач пружинного типу. У процесі його дослідження було визначено, що основними параметрами, які впливають на процес роботи загортача є його кут атаки, швидкість руху сівалки та дальність переміщення ґрунту в бік борозни. Отримана теоретична залежність, що показує вплив кута атаки на дальність переміщення ґрунту загортачем в залежності від фізико-механічних властивостей ґрунту.

**сприятливі умови, загортач, загортання насіння, дисковий пружинний загортач, підвищення врожайності просапних культур**

**Постановка проблеми.** Відомо [1–3], що неякісно виконаний процес посіву насіння просапних культур може призводити до зниження врожайності на 10–15%, навіть за сприятливих погодних умов. Ключовим завданням для забезпечення підвищення врожайності є підвищення якості технологічних операцій, виконуваних елементами секцій робочих органів. Оскільки посів це сукупність операцій розміщення і загортання насіння, то саме вони направлені на формування оптимальних умов для його проростання і розвитку. Укладання насіння проводиться сошниками сівалки, і їх конструкція останнім часом досягла своєї максимальної ефективності, а от загортання насіння реалізується різними способами – використанням загортачів, прикочуванням, шлейфуванням і комбінацією цих робочих органів, тобто вплив на формування сприятливих умов росту може змінюватись в залежності від використаних елементів загортальних систем.

© Д.Ю. Артеменко, О.А. Кислун, В.А. Онопа, Д.В. Богатирьов, 2024