

УДК 631.331; 631.33.024.2

DOI: <https://doi.org/10.32515/2414-3820.2024.54.160-167>**В.М. Сало**, проф., д-р техн. наук, **С.М. Лещенко**, доц., канд. техн. наук,**Б.Г. Вовнянко**, асп., **С.М. Мороз**, доц., канд. техн. наук*Центральноукраїнський національний технічний університет, м Кропивницький, Україна**e-mail: salovm@ukr.net*

## Порівняльні показники роботи сошників двох типів

В статті розглянуті особливості забезпечення якісних показників виконання технологічного процесу сівби сільськогосподарських культур з використанням сошників різних типів. Представлена методика проведення польових порівняльних випробувань сошників з гострим кутом входження в ґрунт, які представлені експериментальною посівною секцією та серійним дводисковим сошником з прикочуючим котком. До складу секції входить сошник з гострим кутом входження в ґрунт, обладнаний утримуючою п'яткою.

Оцінка роботи здійснена за двома показниками – рівномірність загорання насіння по глибині залягання та дотримання заданої глибини його загорання. Впливовими факторами прийняті робоча швидкість та установча глибина загорання насіння. Встановлено, що посівна секція продемонструвала кращу на 7,5% рівномірність розподілу насіння по глибині. З високою ймовірністю це є позитивним наслідком роботи утримуючої п'ятки.

Фактична глибина загорання насіння обома робочими органами зменшується зі збільшенням робочої швидкості, сошники виглиблюються, але ступінь залежності для експериментальної секції значно нижчий, ніж для дводискового сошника.

**сівба, сошник, насіння, глибина загорання, якість процесу, сошник з гострим кутом входження в ґрунт, дисковий сошник**

**Постановка проблеми.** Якісна сівба сільськогосподарських культур є визначальним фактором отримання високих врожаїв. В останні десятиліття загострилася конкуренція між традиційними та прямими способами сівби. Більш прогресивними і, на перший погляд, економічно вигіднішими вважаються прямі способи сівби, але застосувати їх можна не для всіх видів сільськогосподарських культур. Як приклад, проблемною залишається пряма сівба зернових колосових культур рядковим способом з традиційною шириною міжрядь 15см. Серед відомих і реалізованих способів прямої сівби зернових є тільки смуговий з використанням лапових сошників [1], які характеризуються досить низькими якісними показниками виконання технологічного процесу.

**Аналіз основних досліджень і публікацій.** Суть проблеми полягає у тому, що для прямої сівби, крім лапових сошників з гострим кутом входження в ґрунт, використовують виключно сошники з тупим кутом входження в ґрунт, здебільшого дискові, які не схильні до забивання рослинними рештками бур'янів та рослин-попередників. Головним недоліком таких сошників чи посівних секцій є необхідність значних зусиль на їх заглиблення в ґрунт, що вирішується шляхом закладення в конструкції таких робочих органів і машин в цілому надмірної металомісткості, в окремих випадках до 1000кг/м конструкційної ширини машини [2]. Крім цього, загострюється проблема екологічного характеру – переущільнення ґрунтів, руйнування їх структури. Це процеси, які отримали назву деградації чорноземів [3]. Сошники, чи посівні секції з зазначеною металомісткістю вочевидь не можуть мати компактних розмірів, а отже, їх не можна скомпонувати в конструкції посівної машини таким

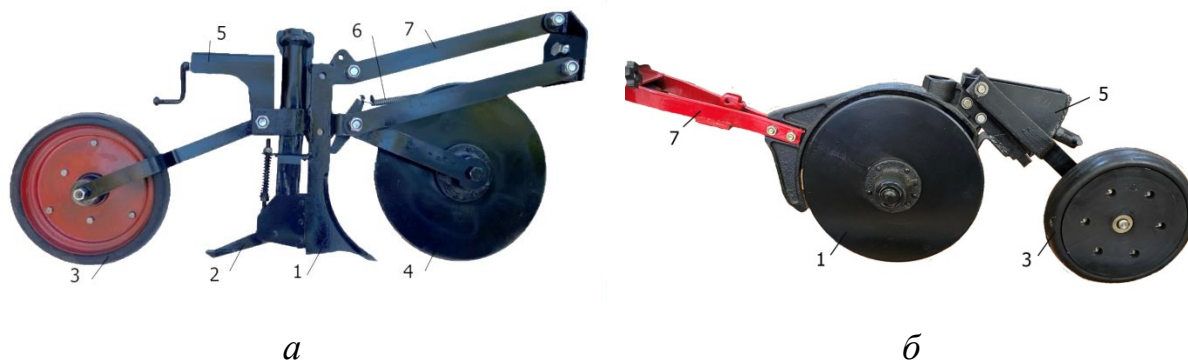
чином, щоб забезпечити традиційну ширину міжрядь до 15см, найбільш поширену при сівбі зернових колосових культур [1,4]. Саме це є основною причиною їх широкого використання виключно на сівалках для сівби просапних технічних культур з шириною міжрядь 60 та більше сантиметрів [1].

**Постановка завдання.** Отже, метою даної роботи є методика та результати проведення польових порівняльних випробувань сошників з гострим кутом входження в ґрунт, які представлені експериментальною посівною секцією та серійним дводисковим сошником з прикочуючим котком.

**Виклад основного матеріалу.** Сошники з гострим кутом входження в ґрунт не потребують великих зусиль для заглиблення, але мають суттєвий недолік – накопичення рослинних решток на своїх стійках [5]. Виробники посівної техніки постійно працюють над вирішенням даної задачі і пропонують ряд рішень, серед яких найбільш поширеним є використання дисків, встановлених попереду сошників, як в складі посівної секції, так і автономно на певній відстані від сошника. Для заглиблення в ґрунт при цьому використовується маса всієї сівалки [6].

Враховуючи те, що нульові та мінімальні способи обробітку важких ґрунтів не завжди вважаються однозначно ефективними, а нестача вологи в останні роки породжує нові проблеми, все більше працівників аграрної сфери схиляється до застосування безвідвальних глибоких способів обробітку. В даному випадку усувається необхідність великої маси посівних секцій для заглиблення диска в ґрунт з метою перерізання рослинних решток по напрямку ходу сошника, який може мати гострий кут входження в ґрунт і, можна припустити, буде забезпечувати більш рівномірне загортання посівного матеріалу по глибині порівняно з традиційними дисковими сошниками. До того ж, такі посівні секції можуть використовуватися і при традиційних способах сівби, потребуючи менших енергозатрат.

З метою часткової перевірки достовірності викладених припущень запропонована конструкція посівної секції для сівби зернових колосових культур по ґрунтовому фону, сформованому в результаті безвідвальних способів обробітку з наявністю рослинних решток у верхніх шарах ґрунту. Передбачається, що дана конструкція сприятиме вирішенню двох важливих задач – підвищення рівномірності розподілу посівного матеріалу по глибині та належної надійності виконання технологічного процесу. Основою даної посівної секції є сошник 1 (рис.1, а) з гострим кутом входження в ґрунт, конструкція якого передбачає використання утримуючої п'ятки 2 [7] (рис.1). Задача останньої полягає в утриманні посівного матеріалу в заданому горизонті на встановленій глибині до повного осипання ґрунту зі стінок боріздки, утвореної сошником.



а – експериментальна посівна секція; б – серійний сошник з прикочуючим котком сівалки СЗ 5,4

Рисунок 1 – Загальний вигляд порівнюваних робочих органів:

Джерело: розроблено авторами із використанням [1, 5]

Функцію ущільнення ґрунту навколо посівного матеріалу, а також регулювання глибини його загорання виконує прикочуючий коток 3 з механізмом регулювання 5. Можливість роботи секції в умовах, коли на поверхні поля чи у верхніх шарах ґрунту знаходяться рослинні рештки, забезпечує диск 4. Він шарнірно закріплений вилкою на одній осі з нижніми повідками паралелограмної підвіски 7 і притискається до ґрунту пружиною 6. Стійкість ходу посівної секції по глибині залежить від маси сівалки, частина якої передається через підпружинену штангу піднімання секції в транспортне положення (на рис.1 не показано). Паралелограмна підвіска забезпечує постійне чітке вертикальне положення стійки сошника, а отже, сталість кута його входження в ґрунт та необхідне для ефективної роботи положення утримуючої п'ятки.

Серед загальноприйнятих показників якості виконання технологічного процесу робочими органами аналогічного призначення є дотримання заданої глибини загорання насіння та його розподілу по глибині залягання. Перший показник оцінюється співставленням заданих та реальних значень глибини загорання насіння, а другий – коефіцієнтом варіації фактичних значень розподілу насіння по глибині залягання.

Для отримання об'єктивної інформації по даних показниках були проведені польові порівняльні випробування представленої посівної секції та серійного дискового сошника з прикочуючим котком, якими обладнуються зернові сівалки. Експериментальна секція була встановлена на зернову сівалку марки СЗ-3,6 «Астра» замість одного з серійних порівнюваних сошників (рис.2). Досліди проводили в одному з фермерських господарств Кіровоградської області у вересні при плановій сівбі озимого ячменю. Попередній обробіток поля – чизелювання з поверхневим дискуванням.



Рисунок 2 – Порівнювані робочі органи в складі сівалки СЗ-3,6 «Астра»  
Джерело: розроблено авторами з використанням [7]

Програма експерименту передбачала сівбу на п'яти установочних глибинах та шести робочих швидкостях (табл.1), які прийняті в якості впливових факторів на параметри оптимізації – коефіцієнт варіації  $\rho$  та фактичну глибину загорання  $h_{\phi}$ .

Фактичні значення глибини залягання насіння визначали за етильованою частиною проростків ячменю. Залікові ділянки становили 25 м. Заміри величини етильованої частини проростків робили через кожні 20 см по довжині рядка. З кожної залікової ділянки отримували в середньому 100 значень, з яких у подальшому визначали середнє значення та коефіцієнт варіації, які були зведені в таблиці (табл.2,3,4,5).

Таблиця 1 – Вихідні дані до проведення експериментальних досліджень

№ п.п.	Фактори		Рівні варіювання		Інтервал варіювання
	Найменування	Позначення	Верхній (+)	Нижній (-)	
1	Установочна глибина ходу сошників (h, мм)	X <sub>1</sub>	120	40	20
2	Робоча швидкість агрегату (V, м/с).	X <sub>2</sub>	3,4	1,4	0,4

Джерело: розроблено авторами

Таблиця 2 – Значення коефіцієнтів варіації рівномірності загортання насіння по глибині дисковим сошником з прикочуючим котком

$\begin{matrix} h_{0, \text{мм}} \\ V, \text{м/с} \end{matrix}$	40	60	80	100	120
1,4	19,83	20,08	19,74	18,81	17,31
1,8	21,43	21,54	21,05	19,99	18,34
2,2	23,25	23,11	22,49	21,28	19,49
2,6	24,99	24,81	24,05	22,70	20,77
3,0	26,95	26,63	25,73	24,24	22,14
3,4	29,04	28,57	27,53	25,89	23,68

Джерело: розроблено авторами

Таблиця 4 – Значення коефіцієнтів варіації рівномірності загортання насіння по глибині експериментальною посівною секцією

$\begin{matrix} h_{0, \text{мм}} \\ V, \text{м/с} \end{matrix}$	40	60	80	100	120
1,4	16,32	16,08	15,04	13,20	10,56
1,8	16,96	16,70	15,64	13,79	11,13
2,2	17,48	17,20	16,13	14,25	11,57
2,6	17,88	17,58	16,49	14,59	11,90
3,0	18,15	17,84	16,73	14,88	12,11
3,4	18,31	17,98	16,85	14,92	12,19

Джерело: розроблено авторами

В результаті обробки отриманих даних з використанням програмного забезпечення «Статистика», отримані рівняння регресії та їх графічні інтерпретації у вигляді поверхонь відгуку (рис.3).

Аналіз отриманих результатів свідчить, що загальний характер залежностей порівнюваних варіантів є досить схожим. Так, коефіцієнт варіації  $r$  зі збільшенням установчої глибини  $h$  зменшується, але дана залежність для експериментальної секції є вищою і, навпаки, залежність даного показника від робочої швидкості для експериментальної секції значно нижча ніж для дводискового сошника з прикочуючим котком. Залежності фактичної глибини загортання насіння досить схожі за характером, але відрізняються фактичними значеннями. Відхилення середнього значення фактичної глибини загортання насіння в напрямку зменшення для дводискового сошника становить 29,7%, (діапазон зміни 21,1...38,37%), а для експериментальної секції – 15,25% (діапазон зміни 8,83...21,67%). Різниця є відчутною і характерною для сошників з тупим кутом входження в ґрунт. Зі збільшенням робочої швидкості вони

Таблиця 3 – Значення фактичної глибини загортання насіння дисковим сошником з прикочуючим котком

$\begin{matrix} h_{0, \text{мм}} \\ V, \text{м/с} \end{matrix}$	40	60	80	100	120
1,4	32,32	47,67	63,14	78,81	94,64
1,8	31,26	46,24	61,38	76,70	92,18
2,2	29,97	44,59	59,39	74,35	89,47
2,6	28,44	42,71	57,15	71,76	86,53
3,0	26,66	40,58	54,67	68,93	83,35
3,4	24,65	38,22	51,95	65,86	79,99

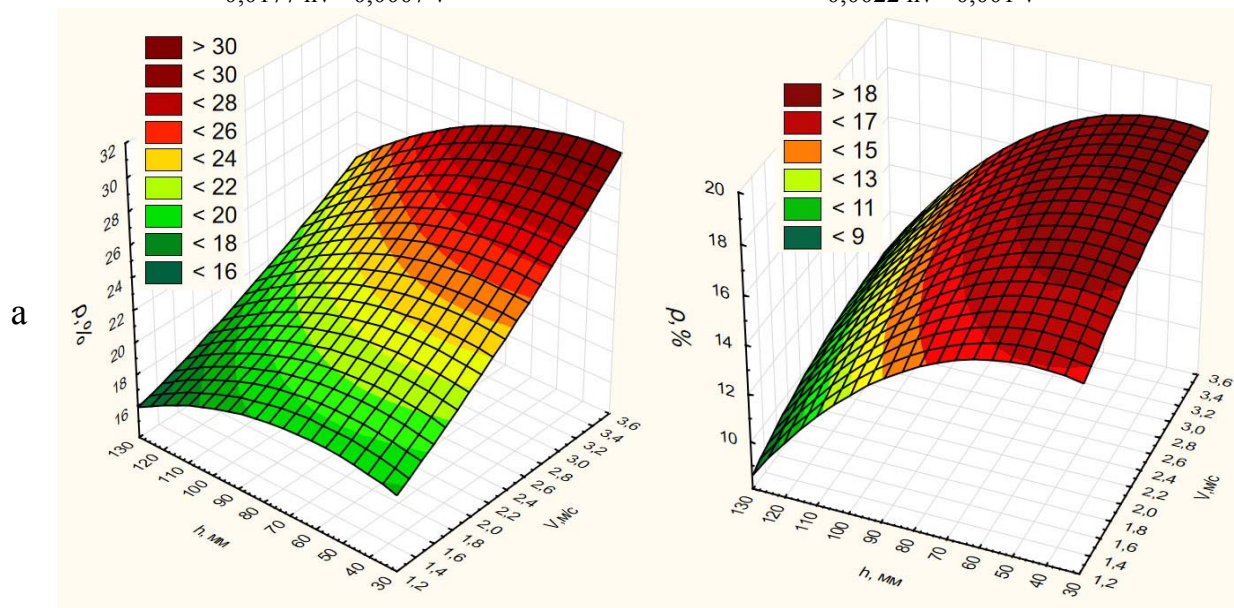
Таблиця 5 – Значення фактичної глибини загортання насіння експериментальною посівною секцією

$\begin{matrix} h_{0, \text{мм}} \\ V, \text{м/с} \end{matrix}$	40	60	80	100	120
1,4	38,05	55,89	73,73	91,57	109,41
1,8	36,83	54,73	72,65	90,56	108,47
2,2	35,55	53,53	71,50	89,48	107,46
2,6	34,20	52,25	70,30	88,35	106,40
3,0	32,80	50,92	69,04	87,16	105,28
3,4	31,33	49,52	67,71	85,90	104,09

суттєво виглиблюються, що ще раз підтверджено результатами експерименту. Сошники з гострим кутом входження в ґрунт, яким обладнана посівна секція, є менш залежними від даного явища, що відкриває можливість виконувати процеси сівби на більш високих робочих швидкостях без зниження якісних показників. Ступінь відхилення фактичного значення глибини загортання насіння зменшується зі збільшенням установчої глибини. Середнє значення коефіцієнта варіації для дводискового сошника становить 22,84%, а для секції – 15,34%.

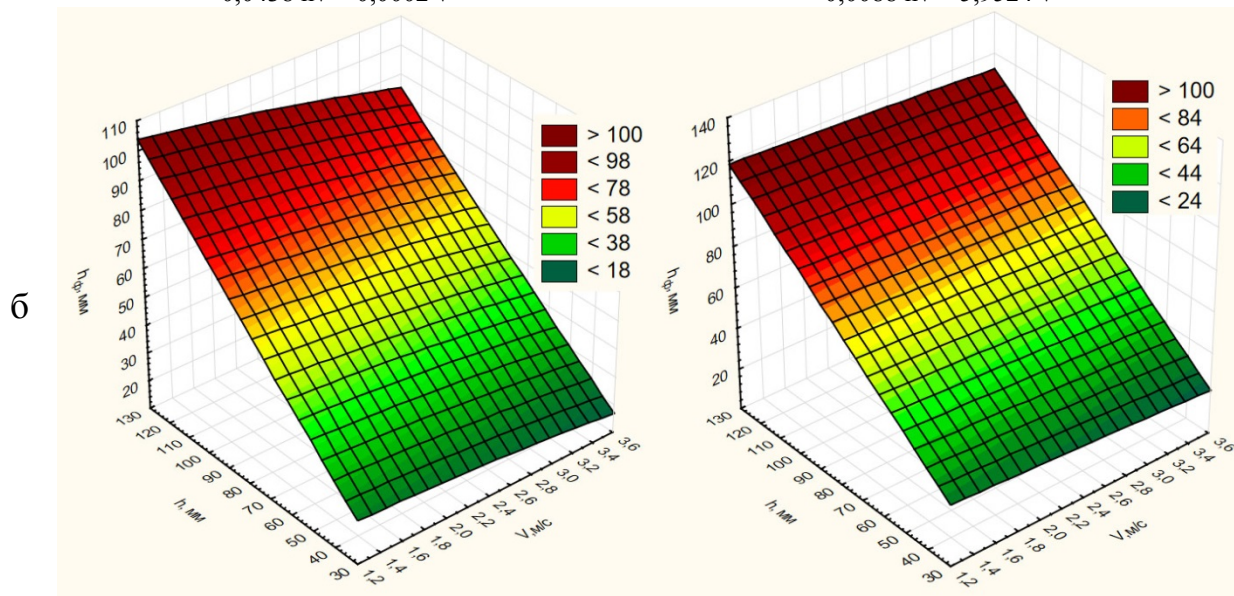
$$\rho, \% = 11,968 + 3,5271 h + 0,1091v + 0,3705 h^2 - 0,0177 hv - 0,0007 v^2$$

$$\rho, \% = 11,0757 + 2,8987 h + 0,0913v - 0,3786 h^2 - 0,0022 hv - 0,001 v^2$$



$$h_{ф, мм} = 1,6031 + 1,4599 h + 0,8061v - 0,7397 h^2 - 0,0438 hv + 0,0002 v^2$$

$$h_{ф, мм} = 6,6619 + 2,7963 h + 0,8796v - 0,1902 h^2 + 0,0088 hv + 5,9524 v^2$$



1

2

1- дводисковим сошником з прикочуючим котком; 2 експериментальною посівною секцією  
Рисунок 3 – Залежності показника рівномірності загортання насіння по глибині (а)  
та фактичної глибини загортання насіння (б)

Джерело: розроблено авторами

**Висновки.** 1. Запропонована конструкція посівної секції для сівби зернових колосових культур по ґрунтовому фоні, сформованому в результаті безвідвальних способів обробітку з наявністю рослинних решток у верхніх шарах ґрунту, що складається із сошника з гострим кутом входження в ґрунт, до складу якого включено утримуючу п'ятку.

2. Встановлено, що посівна секція продемонструвала кращу на 7,5% рівномірність розподілу насіння по глибині. З високою ймовірністю це є позитивним наслідком роботи утримуючої п'ятки.

3. Фактична глибина загортання насіння обома робочими органами зменшується зі збільшенням робочої швидкості, сошники виглиблюються, але ступінь залежності для експериментальної секції значно нижчий, ніж для дводискового сошника.

## Список літератури

1. Машини для сівби, садіння та догляду за посівами : навч. посіб. / В. Сало, С. Лещенко, П. Лузан, Л. Сало. Кропивницький : Лисенко В.Ф., 2022. 220 с. URL: <https://dspace.kntu.kr.ua/items/1fac47a7-80b6-4a6f-beb7-eb76e3f661fe> (дата звернення: 02.10.2024)
2. Сало В.М. Нюанси прямого способу сівби зернових культур / В.М. Сало, О.М. Гайденко. *Агробізнес сьогодні*. № 20. 2016. URL: <https://agro-business.com.ua/agro/mekhanizatsiia-ark/item/1240-niuansy-priamoho-sposobu-sivby-zernovykh-kultur.html> (дата звернення: 02.10.2024)
3. Деградації ґрунтів одна із основних проблем Українських чорноземів. *Журнал ECOBUSINESS. Екологія підприємства*. №9. 2020. URL: <https://ecolog-ua.com/articles/degradaciyi-gruntiv-odna-iz-osnovnyh-problem-ukrayinskyh-chornozemiv> (дата звернення: 02.10.2024)
4. Технологія виробництва продукції рослинництва : навч. посібник: в 2-х ч. Ч. 1. / С.І. Мельник, О.Д. Муляр, М.Й. Кочубей, П.Д. Іванцов. Київ : Аграрна освіта, 2010. 282 с. URL: <http://repozitory.zhatk.zt.ua/handle/123456789/249> (дата звернення: 04.10.2024)
5. Лузан О.Р. Обґрунтування параметрів загортаючих робочих органів для прямої сівби зернових культур : дис. ... канд. техн. наук: 05.05.11, Кіровоград. нац. техн. ун-т. Кіровоград, 2013. 200 с.
6. Механічна стернова сівалка Green Plains 1500/2000 з дисковими сошниками. URL: <http://www.agro.kr.ua/uk/sivalka-cph-15002000> (дата звернення: 05.10.2024)
7. Посівна секція : пат. 156272 Україна: МПК А01 С7/00, А01 С7/20 / Вовнянко Б.Г., Лещенко С.М., Сало В.М., Сало Л.В. Власник: Центральноукраїнський національний технічний університет. № u2023 06147, заявл. 18.12.2023; опубл. 29.05.2024, бюл. № 22/2024. <https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1801165/> (дата звернення: 05.10.2024)
8. Машини для обробітку ґрунту та сівби : посібник ; за ред. Кравчука В.І., Мельника Ю.Ф. Дослідницьке : УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого, 2009. 288 с.
9. Сільськогосподарські машини. Основи теорії та розрахунку : підручник / Д.Г. Войтюк, Л.В. Аніскевич, В.М. Барановський та ін.; за ред. Д.Г. Войтюка: 2-ге вид., перероб. та допов. Київ : Науково-методичний центр ВФПО, 2019. 508 с.
10. Artemenko, D., S. Leshchenko, V. Onopa, V. Majara, and V. Deikun. Analysis of the combined coulter point of the precision seed drill. *Agricultural Engineering International: CIGR Journal*, 24(4), 2022: 57-71. URL: <https://cigrjournal.org/index.php/Ejournal/article/view/7435/3947> (дата звернення: 10.10.2024)
11. Kuş, E. and Yıldırım, Y. Effects of Seed Drop Height and Tillage System on the Emergence Time and Rate in the Single Seed Planters. *Alinteri Journal of Agriculture Sciences*. 2020. 35(1): pp. 69-76. <https://doi.org/10.28955/alinterizbd.739387>
12. Добранський С. С. та ін. Методика експериментальних досліджень роботоздатності дводискових сошників зернових сівалок на ґрунтах різної вологості / С.С. Добранський, І.О. Бучко, А.В. Кравчук. *Вісник Житомирського агротехнічного фахового коледжу*. 2024. № 5(1). С. 17-27.
13. Investigation of the influence of winter wheat's location on plant's germination energy / V. Zubko, T. Kuzina. *Teka. Commission of motorization and energetics in agriculture*. Lviv, 2015. Vol. 15. No. 4. С. 103-106.
14. Новітні техніко-технологічні рішення для різних систем обробітку ґрунту і сівби при вирощуванні зернових культур: Проект «АгроОлімп 150» / В. Кравчук, В. Погорілий, Л. Шустік. *Техніка і технології АПК*. 2010. №7. С. 9-14.
15. Механізація, електрифікація та автоматизація сільськогосподарського виробництва : підруч. у 2 т: Т. 1 / А.В. Рудь, І.М. Бендера, Д.Г. Войтюк та ін.; за ред. А.В. Рудя. Київ : Агроосвіта, 2012. 584 с.

## Referencis

1. Salo, V.M., Leshchenko, S.M., Luzan, P.G., & Salo, L.V. (2022). *Machines for sowing, planting and caring for crops: Training manual*. Kropyvnytskyi: Lysenko V.F. <https://dspace.kntu.kr.ua/items/1fac47a7-80b6-4a6f-beb7-eb76e3f661fe> [in Ukrainian].
2. Salo, V.M., & Haidenko, O.M. (2016). Nuances of the direct method of sowing grain crops]. *Ahrobiznes sohodni*, 20. <https://agro-business.com.ua/agro/mekhanizatsiia-apk/item/1240-niuansy-priamoho-sposobu-sivby-zernovykh-kultur.html> [in Ukrainian].
3. Soil degradation is one of the main problems of Ukrainian chernozems. *Zhurnal ECOBUSINESS. Ekolohiia pidpriemstva*, 9. <https://ecolog-ua.com/articles/degradaciyi-gruntiv-odna-iz-osnovnyh-problem-ukrayinskyh-chornozemiv>[in Ukrainian].
4. Melnyk, S.I., Muliar, O.D., Kochubei, M.I., & Ivantsov, P.D. (2010). *Tekhnolohiia vyrobnytstva produktsii roslynnytstva: Navch. posibnyk: v 2-kh ch. Ch. 1. [Plant production technology]*. Ahrarna osvita <http://repozitory.zhatk.zt.ua/handle/123456789/249>[in Ukrainian].
5. Luzan, O.R. (2013). *Justification of parameters of wrapping working bodies for direct sowing of grain crops*. Kirovohrad. [in Ukrainian].
6. Green Plains 1500/2000 mechanical stubble seeder with disc couler. *Agrsgroup*. <https://www.agrs.group/http://www.agro.kr.ua/uk/sivalka-cph-15002000> [in Ukrainian].
7. Vovnianko, B.H., Leshchenko, S.M., Salo, V.M., & Salo, L.V. (2024). Patent na korysnu model (Ukraine) № 156272; MPK A01 S7/00, A01 S7/20. Posivna sektsiia. [Utility model patent (Ukraine) No. 156272; MPK A01 S7/00, A01 S7/20. Seeding section.]. <https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1801165/> [in Ukrainian].
8. Kravchuka, V.I., & Melnyka, Yu.F. (Eds.) (2009). *Machines for tillage and sowing. Manual*. Doslidnytske: UkrNDIPVT im. L. Pohoriloho. [in Ukrainian].
9. Voitiuk, D.H., Aniskevych, L.V., Baranovskyi, V.M. et al.; (). *Agricultural machines. Basics of theory and calculation: Textbook*. D.H. Voitiuka (Ed.). Kyiv: Naukovo-metodychnyi tsentr VFPO. [in Ukrainian].
10. Artemenko, D., S. Leshchenko, V. Onopa, V. Majara, & Deikun V.. (2022). Analysis of the combined couler point of the precision seed drill. *Agricultural Engineering International: CIGR Journal*, 24(4), 57-71. <https://cigrjournal.org/index.php/Ejournal/article/view/7435/3947>[in English].
11. Kuş, E., & Yıldırım, Y. (2020) Effects of Seed Drop Height and Tillage System on the Emergence Time and Rate in the Single Seed Planters. *Alinteri Journal of Agriculture Sciences*, 35(1), 69-76. [in English]. <https://doi.org/10.28955/alinterizbd.739387>
12. Dobranskyi, S.S., Buchko, I.O., & Kravchuk, A.V. (2024). Methodology of experimental studies of the performance of two-disc coulters of grain planters on soils of different humidity. *Visnyk Zhytomyrskoho ahrotekhnichnoho fakhovoho koledzh.*, 5(1), 17-27. [in Ukrainian].
13. Zubko, V., & Kuzina, T. (2015). Investigation of the influence of winter wheat's location on plant's germination energy. *Teka. Commission of motorization and energetics in agriculture*, 15, 4, 103-106. [in English].
14. Kravchuk, V., Pohorilyi, V., & Shustik, L. (2015). The latest technical-technological solutions for various systems of soil cultivation and sowing in the cultivation of grain crops: Project "AgroOlymp 150". *Tekhnika i tekhnolohii APK*, 7, 9-14. [in Ukrainian].
15. Rud, A.V., Bendera, I.M., Voitiuk, D.H. et al (2012). *Mechanization, electrification and automation of agricultural production*. (Vols 1-2, Volume 1). A.V. Rudia. (Es.). Kyiv. Ahrosvita [in Ukrainian].

**Vasyl Salo**, Prof., DSc., **Serhii Leshchenko**, Assoc. Prof., PhD tech. sci., **Bohdan Vovnianko**, post-graduate, **Serhii Moroz**, Assoc. Prof., PhD tech. sci.

*Central Ukrainian National Technical University, Kropyvnytskyi, Ukraine*

### Comparative Performance of Two Types of Couler

The article considers specific features of ensuring quality indicators of the technological process of sowing crops using coulters of various types. The existing designs of coulters are analysed, indicating their advantages and disadvantages. It is emphasised that the use of disc coulters for direct sowing is limited due to the need to apply significant efforts to deepen them into the soil. A well-known alternative design of operating parts for seed placement into the soil is a couler with a sharp angle of entry, but its design and parameters need further improvement. The paper proposes the design of a sowing section for sowing spiked grain crops on the soil after no-till tillage methods with the presence of plant residues in the upper soil layers. The basis of this sowing section is a couler with a sharp angle of entry into the soil, the design of which provides the use of a holding heel.

The article presents methodology for conducting field comparative tests of coulters with a sharp angle of soil penetration, which are represented by an experimental sowing section and a serial double-disc couler

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 Південноприднілля для промислового вирощування лаванди.