

**АГРОБІОЛОГІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ СПОСОБІВ СІВБИ Й НОРМ ВИСІВУ
НАСІННЯ ГІРЧИЦІ БІЛОЇ ТА ЇХ ВПЛИВ НА УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ ПРОДУКЦІЇ**

Марія ВОЛОЩУК

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН
81115, вул. Грушевського, 5, с. Оброшине Львівського району Львівської області
e-mail: maria.savchak81@gmail.com

Важливість дослідження способів сівби й норм висіву насіння гірчиці білої зумовлена індивідуальними особливостями кожного сорту в проходженні фаз органогенезу. Вплив цих факторів на формування насінневої продуктивності й посівних якостей зібраного насіння нових вітчизняних сортів Аріадна і Біла Принцеса є важливим науковим завданням з подальшим обґрунтуванням особливостей технології вирощування культури в ґрунтово-кліматичних умовах Карпатського регіону. У статті подано результати досліджень за 2022–2023 рр., проведені у відділі насінництва та насіннізнавства Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН. У нульовій фазі ВВСН 00–09 проростання насіння, способи сівби і норми висіву насіння достовірного впливу на польову схожість сортів гірчиці білої не мали. Даний показник залежав від якості висіяного матеріалу, запасів продуктивної вологи посівного шару ґрунту (0–10 см) та температури повітря. У 2022 р. середній показник польової схожості насіння становив 92,4–92,8 %, а в 2023 р. – 93,5–94,0 %. Із зниженням норм висіву насіння площа листової поверхні зменшувалася на 1,4–3,2 тис. м²/га, а чиста продуктивність фотосинтезу зростала на 0,29–0,36 г/м² за добу. Збільшення площі живлення за широкорядного способу сівби з нормою висіву 0,5 млн схож. нас./га сприяло формуванню на рослині більшої кількості гілок першого порядку, стручків та насінин в стручку. Порівняно зі звичайно-рядковим способом сівби (1,5 млн схож. нас./га) та звичайно-рядковим (1,0 млн схож. нас./га) урожайність насіння була вищою на 0,09 т/га, а широкорядного (0,5 млн схож. нас./га) – на 0,17 т/га. Широкий рядний спосіб сівби (0,5 млн схож. нас./га) забезпечив найвищі показники посівних якостей насіння, зокрема масу 1000 насінин 5,15 г, енергію проростання – 94,0 %, лабораторну схожість – 99,5 %.

Ключові слова: гірчиця біла, сорт, способи сівби, норми висіву насіння, урожайність, посівні якості.

Вступ

Реалізація потенційних можливостей гірчиці білої можлива за встановлення оптимальних способів сівби й норм висіву насіння сортів, що є актуальним питанням за впровадження їх в виробництво (Sluchak et al., 2021).

У залежності від кількості вологи, вмісту вуглекислоти в ґрунті і світла впродовж вегетаційного періоду, густота стояння рослин на одиниці площі до збирання є різною. Надмірно загущені посіви негативно впливають на даний показник, оскільки значна кількість рослин відмирає, а в збережених формується недостатньо виповнене насіння, що впливає на зниження врожайності (Маренич і Юрченко, 2016).

За високих норм висіву насіння, рівномірність розміщення рослин на одиниці площі гірша. У таких посівах зменшується продуктивність окремих рослин та їх виживання до моменту збирання врожаю. Внаслідок неповного використання площі живлення на зріджених посівах спостерігається збільшення забур'яненості та зниження продуктивності рослин.

Дослідники встановили, що сильне розгалуження рослин гірчиці білої обумовлює нестачу елементів живлення, вологи і можливе утворення великої кількості непродуктивних гілок за низьких норм висіву насіння (Цицюра, 2013; Юник, 2017; Жуйков, 2017).

Найвища продуктивність гірчиці білої

забезпечується науково обґрунтованою нормою яка позитивно впливає на формування структурних показників, а в кінцевому результаті – на урожайність (Поляков та ін., 2017; Жуйков, 2022).

Звичайно-рядковий спосіб посіву із шириною міжрядь 15 см, за рекомендаціями вчених, є кращим. Залежно від механічного складу ґрунту, вологості, глибина загортання насіння повинна не перевищувати 2–4 см. На піщаних ґрунтах норму висіву – 1,0–1,5 млн схож. нас./га рекомендують збільшувати до 2,0 млн схож. нас./га. Щоб дотримуватись рекомендованих норм висіву насіння та глибини загортання найбільш ефективним є застосування сівалок марки СЗТ–3,6 і «Містраль» (Рахметов і Козленко, 2014).

Ряд авторів стверджують, що в зоні недостатнього зволоження через непродуктивне випаровування, звичайно-рядковий спосіб сівби гірчиці дозволяє раціонально використовувати запаси ґрунтової вологи із затінених міжрядь (Блащук і Тетерещенко, 2014; Блащук і Тетерещенко, 2017).

На основі власних отриманих результатів досліджень, Жуйков О. Г. надає перевагу саме даному способу сівби з нормою висіву насіння 1,6 млн схож. нас./га гірчиці білої, який забезпечує одночасно максимальну врожайність кондиційного насіння, збір олії та гірчичного шроту з одиниці посівної площі, характеризується високою

технологічністю і прийнятністю для більшості господарств (Жуйков і Ходос, 2023; Melnyk et al., 2019).

Останнім часом у практиці агровиробництва з'явилася посівна техніка, що дозволяє проводити сівбу різними способами сівби і значною мірою диференціювати норми висіву насіння в поєднанні з високою якістю посівного матеріалу та підготовкою ґрунту (Кирилюк та ін., 2019).

У контексті ресурсозберігаючих технологій вирощування гірчиці білої, виробники розкидачами гранульованих мінеральних добрив з подальшою заробкою легкими зубовими боронами, застосовують розкидний спосіб сівби. Значна кількість імпортової посівної техніки зорієнтована на сівбу вузькорядним способом з шириною міжрядь 7,5 см (Мельник та ін., 2020).

За прискореного нарощування об'ємів виробництва добазового насіння гірчиці білої важливим є питання встановлення ефективних способів сівби за раціональних норм висіву. Серед незначної кількості наукових праць, в яких досліджується дане питання, часто зустрічаються протилежні точки зору.

Для підвищення насіннєвої продуктивності гірчиці білої в ґрунтово-кліматичних умовах Західного Лісостепу, науковці рекомендують норму висіву насіння 1,0–1,5 млн схож. нас./га та ранньовесняний строк сівби (Козіна, 2015; Волошук, 2023).

Приймаючи до уваги обставину, що агрозаходи мають безпосередній вплив на забезпеченість рослин абіотичними факторами життєдіяльності, рядковий спосіб сівби з міжряддям 15 см є кращим на засмічених полях, а доцільнішим з точки зору вологозабезпеченості рослин та механізованого догляду впродовж вегетації – широкорядний (30 та 45 см). За широкорядного способу сівби (45 см) з нормою висіву 1,2 млн схож. нас./га в насінницьких посівах забезпечуються кращі показники структури врожаю культури (кількість стручків на одній рослині, кількість насінин в стручку, маса 1000 насінин) порівняно із звичайним рядковим способом сівби (Kozina et al., 2018).

За оптимально раннього строку сівби найвища врожайність насіння гірчиці білої на рівні 1,25 т/га була отримана за рядкового способу сівби, норми висіву насіння 2,0 млн схож. нас./га. Зниження норми висіву до 1,5 млн схож. нас./га та збільшення до 2,5 млн схож. нас./га зменшувало зазначений показник, відповідно до 1,15 і 0,84 т/га. Пізній строк сівби обумовлював нижчу врожайність, а між нормами висіву 1,5 і 2,5 млн схож. нас./га суттєвої різниці не спостерігали, вона знаходилася в межах 0,72–0,75 т/га (Сайко і Вишневський, 2015).

За результатами досліджень з вивчення строків сівби і різних норм висіву гірчиці білої сорту Талісман проведеними в умовах південного Степу України Чехов А. В., Жернова Н. П. роблять

висновки, що зазначені чинники мають значний ступінь впливу на кількісно-якісні показники врожаю культури. Найвищу врожайність (1,77 т/га) і вихід олії з одного гектара посіву (527,2 кг) забезпечив ранній строк сівби з нормою висіву насіння – 2,0 млн схож. нас./га (Чехов і Жернова, 2009).

Жернова Н. П. стверджує, що для переважної більшості олійних капустяних культур, в тому числі і для різних видів гірчиці найбільш раціональним є звичайний рядковий спосіб сівби, особливо в умовах жорсткого гідротермічного коефіцієнту (Жернова, 2009). На світло-каштанових та каштанових ґрунтах, на думку Н. П. Жернова (2023), норма висіву гірчиці повинна становити 1,5–2,5 млн схож. нас./га, що, порівняно з нормою 3,0 млн схож. нас./га, забезпечує приріст урожайності до 0,26 т/га на фоні звичайного рядкового способу сівби. За вирощування в зрошуваних умовах на темно-каштанових і чорноземних ґрунтах, норму висіву доцільно збільшити до 3,0–3,5 млн схож. нас./га.

Ряд авторів відзначають, що продуктивність гірчиці білої залежить не лише від норм висіву насіння, а й від впливу екологічних чинників. За зменшення норми висіву з 3,0 до 1,0 млн схож. нас./га у несприятливих погодних умовах рослини відставали у рості, але випереджали у розвитку, а за сприятливих – упродовж всієї вегетації (2006 р.) врожайність варіювала від 1,48 до 1,69 т/га, кількість стручків на одній рослині зростала з 27,3 до 65,1 шт. (Гамаюнова та ін., 2014).

Ранньовесняний строк сівби з нормою висіву 1,5 та 2,0 млн схож. нас./га і обприскування рослин під час вегетації регулятором росту «Вермибіомаг» в нормі 8 л/га впливали на підвищення економічних показників виробництва насіння сортів гірчиці білої (Козіна, 2014).

У формуванні продуктивності гірчиці білої вагома роль відведена мінеральному живленню рослин. Найбільша вага насіння з однієї рослини та маса 1000 насінин у гірчиці сарептської сорту Пріма, відповідно 1,302 та 3,03 г і для гірчиці білої сорту Запоріжанка – 1,152 та 5,40 г була забезпечена нормою внесення $N_{100}P_{120}$ та висіву насіння 1,5 млн схож. нас./га, з приростом – 0,44–0,48 та 0,44–0,46 т/га, відповідно. Для сорту Пріма оптимальною нормою висіву, за якої отримано найбільшу врожайність, виявилася 1,76 т/га, 2,0 млн схож. нас./га, а для Запоріжанки (1,64 т/га) – 2,5 млн схож. нас./га. За кореляційним аналізом вплив мінеральних добрив був найвищим ($r = 0,85$) і слабким – вплив сорту ($r = -0,29$) та норми висіву ($r = -0,06$) (Поляков та ін., 2018).

Отже в результаті проведеного аналізу отриманих даних підтверджено, що завдяки використанню спеціальних агротехнологічних заходів вирощування, можна підвищити урожайність та посівні якості гірчиці білої, а це сприяє економічній ефективності виробництва насіння.

Наукове обґрунтування ефективності застосування різних способів сівби і норм висіву насіння гірчиці білої на сірих лісових поверхнево-оглеєних ґрунтах Карпатського регіону є актуальним питанням, оскільки єдиної думки вчених з цього питання немає. Актуальним також є збільшення об'ємів виробництва базового насіння нових сортів для розширення посівних площ сортів та їх впровадження в господарствах різних організаційно-правових форм, що визначило мету наших досліджень.

Матеріали і методи

Дослідження були проведені у відділі насінництва та насіннєзнавства Інституту сільськогосподарства Карпатського регіону НААН впродовж 2022–2023 рр.

Ґрунт дослідних ділянок характеризували як сірий лісовий, поверхнево-оглеєний, легкосуглинковий. За середньозваженими агрохімічними показниками він характеризувався: вмістом гумусу (за Тюрнімом) – 2,3 %, сумою увібраних основ – 13,7 мг-екв на 100 г ґрунту, лужногідролізованим азотом (за Корнфілдом) – 89,6 мг/кг ґрунту, рухомим фосфором, обмінним калієм (за Кірсановим), відповідно 69,5 і 68,0 мг/кг ґрунту. Такий ґрунт за градацією має дуже низьке забезпечення азотом і калієм та середнє – фосфором. Реакція ґрунтового розчину ($pH_{\text{сольове}}$ – 5,4) – слабокисла.

Погодні умови за роки досліджень були контрастними. У 2022 р. перехід через 5 °C відбувся раніше – третя декада березня. Квітень був холодним з середньомісячною температурою 6,5 °C (середньобагаторічний показник 7,4 °C). У першій і третій декаді випала велика кількість опадів (31,0 за 16 мм і 44,9 за 19 мм), місячна їх кількість переважала на 31 мм. Зростання температурного режиму в другій декаді квітня 2023 р. до 9,8 °C а в третій до 10 °C та достатня кількість опадів (22,9 і 20,0 мм) сприяли проведенню сівби гірчиці білої в третій декаді квітня. Запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту (0–10 см) становили 16,5 мм і були достатніми для отримання дружніх сходів.

Агротехніка вирощування гірчиці білої включала: обробіток ґрунту – лущення стерні 10–12 см, оранка 20–22 см. Попередник – кукурудза. Строк сівби – III декада квітня. Обробка насіння: протруйник модесто, 48 % т.к.с. (інсектицидно-фунгіцидної дії, 12,5 л/т). Глибина загортання насіння 2–4 см. Гербіциди: раундап, 48 % в. р. (за 2–3 тижні до оранки), бутізан, 40 % к.с. (1,75–2,50 л/га); інсектициди (від прихованохоботника та квіткоїда) – каліпсо, 48 % к. с. (0,25–0,40 л/га).

Об'єктом досліджень були сорти гірчиці білої: Аріадна (Прикарпатська державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту сільськогосподарства Карпатського регіону НААН) і Біла Принцеса (Національний науковий центр «Інститут землеробства НААН»).



Сорт гірчиці білої (*Sinapis alba* L.): Аріадна



Сорт гірчиці білої (*Sinapis alba* L.): Біла Принцеса

Схема дослідів включала варіанти: звичайний рядковий спосіб сівби – 15 см (1,5 млн схож. нас./га – контроль), звичайний рядковий – 30 см (1,0 млн схож. нас./га), широкорядний – 45 см (0,5 млн схож. нас./га). Фон мінерального живлення – $N_{30}P_{60}K_{70} + N_{40}$ (ВВСН 14–16 (по сходах)) + N_{20} (ВВСН 52–53) (фаза розетки-стеблування).

Дослідження проводили з використанням методик проведення експертизи сортів гірчиці білої (*Sinapis alba* L.) на відмінність, однорідність і стабільність; густоту рослин визначали методом облікових площадок; польову схожість насіння – за відношенням рослин, які проросли до висіяного насіння; статистичний аналіз результатів – методом дисперсійного аналізу (Ушкаренко та ін, 2020) з використанням програми Microsoft Excel.

Результати та обговорення

Польова схожість насіння гірчиці білої в більшій мірі залежала від якості висіяного насіння, метеорологічних показників періоду сівба-сходи, ніж від способу сівби і норм висіву насіння.

У 2022 р. кількість рослин на 1 м² змінювалася в залежності від норм висіву насіння і становила 46,2–139,0 шт, однак за показниками польової схожості ($НІР_{0,05} = 0,6 \%$) достовірної різниці між звичайним рядковим способом сівби (15 см) і широкорядним (45 см) не спостерігали. У 2023 р. кількість рослин на 1 м² за звичайно-рядкового способу сівби з нормою висіву 1,5 млн схож. нас./га становила 140 шт, польова схожість насіння – 93,5 %. Зниження норми висіву насіння до 1,0 млн схож. нас./га за такого ж способу сівби з міжряддями 30 см обумовило густоту рослин

93,7 рослин/м², польова схожість насіння була вищою до контролю на 0,3 %. За широкорядного способу сівби, норми висіву насіння 0,5 млн схож. нас./га, кількість рослин на 1 м² складала 47,0 шт., польова схожість була нижчою на 0,5 %. Різниця за варіантами була недостовірною, $НІР_{0,05} = 0,7 \%$.

Середній показник за роки досліджень площі листової поверхні сортів за звичайно-рядкового способу сівби, шириною міжрядь 15 см та норми висіву насіння 1,5 млн схож. нас./га становив 34,0 тис. м²/га (табл. 1).

Таблиця 1. Площа листової поверхні та чиста продуктивність фотосинтезу сортів гірчиці білої (*Sinapis alba* L.) залежно від способу сівби і норм висіву насіння (2022–2023 рр.)

Спосіб сівби	Норма висіву насіння, млн схож. нас./га	Площа листової поверхні, тис. м ² /га		Чиста продуктивність фотосинтезу, г/м ² за добу	
		середнє	± до контролю	середнє	± до контролю
Звичайний рядковий – 15 см (контроль)	1,5	34,0	-	1,81	-
Звичайний рядковий – 30 см	1,0	32,6	-1,4	2,10	0,29
Широкорядний – 45 см	0,5	30,8	-3,2	2,20	0,36
$НІР_{0,05}$		1,1		0,08	

Із зменшенням норми висіву насіння до 1,0 млн схож. нас./га за звичайно-рядкового способу сівби з шириною міжрядь 30 см даний показник був меншим на 1,4 тис. м²/га ($НІР_{0,05} = 1,1$ – $1,2$ тис. м²/га). Таке зниження порівняно з контролем спостерігали і за широкорядного способу сівби (45 см) з нормою висіву насіння 0,5 млн схож. нас./га – на 3,2 тис. м²/га.

Показник чистої продуктивності фотосинтезу коливалася в межах 1,81 г/м² за добу на контролі (звичайно-рядковий спосіб сівби, норма висіву насіння – 1,5 млн схож. нас./га) до 2,10 г/м² за добу (30 см, норма висіву 1,0 млн схож. нас./га). Збільшення площі живлення та краща освітленість рослин забезпечували вищі добові прирости за широкорядного (45 см) способу сівби з нормою висіву 0,5 млн схож. нас./га, даний показник становив 2,20, або зростав на 0,36 г/м² за добу.

Достовірний вплив способів сівби й норм висіву насіння гірчиці білої ми встановили на структурні показники рослин. Спостерігалися загальні закономірності, що найбільш високими були рослини на варіанті звичайно-рядкового способу сівби (30 см), норми висіву насіння 1,5 млн схож. нас./га (контроль) – 97–99 см. За меншої норми висіву 1,0 млн схож. нас./га рослини були нижчі на 1,8–2,2 см до попереднього варіанту. За широкорядного способу сівби (45 см) і норми висіву насіння 0,5 млн схож. нас./га висота рослин була найнижчою – 108,2 см (Аріадна) і 113,3 см (Біла Принцеса).

Під впливом збільшення площі живлення обумовленої способами сівби і зменшення норм

висіву насіння, рослини краще галузились (рис. 2). Якщо на контролі кількість стебел на рослині складала 2,5–2,6 шт., то за широкорядного способу сівби зроста до 4,2–4,4 шт./рос. Кращі умови живлення та освітлення рослин, сприяли формуванню більшої кількості стручків на рослині порівняно з контролем на 33–38 шт. за звичайно-рядкового способу сівби (30 см) з нормою висіву насіння 1,0 млн схож. нас./га і на 52–59 шт. за широкорядного (45 см) норми висіву 0,5 млн схож. нас./га. Довжина стручка зростала з 2,9–3,0 см (контроль) до 3,6–3,7 см (широкорядний спосіб сівби), а кількість насінин в стручку з 5,0–5,1 шт. до 6,0–6,2 шт. Більша кількість стручків на рослині, насінин в стручку забезпечували вищу обнасеність рослин, яка зростала з 2,0–2,2 г (контроль) – 4,6–5,1 г за широкорядного способу сівби, а маса 1000 насінин з 3,2–3,3 г до 4,4–4,5 г. Різна продуктивність рослин впливала на формування урожайності насіння сортів гірчиці білої (табл. 2). На контролі за звичайно-рядкового способу сівби (15 см), норми висіву 1,5 млн схож. нас./га, середня урожайність насіння за роки досліджень становила 2,61 т/га (Біла Принцеса) – 3,28 т/га (Аріадна). Зменшення норми висіву за цього ж способу сівби до 1,0 млн схож. нас./га недостовірно впливало на приріст – 0,09 т/га сорт Біла Принцеса ($НІР_{0,05} = 0,10$ т/га) і 0,19 т/га – Аріадна ($НІР_{0,05} = 0,20$ т/га). За широкорядного способу сівби з нормою висіву насіння 0,5 млн схож. нас./га отримали вищу врожайність насіння сорту Біла Принцеса – 2,78 і 3,60 т/га – Аріадна.

Таблиця 2. Урожайність насіння сортів гірчиці білої (*Sinapis alba* L.) залежно від способів сівби й норм висіву насіння(2022–2023 рр.)

Спосіб сівби	Норма висіву насіння, млн схож. нас./га	Сорт, рік							
		Аріадна				Біла принцеса			
		2022	2023	середнє за роками	± до конт-ролю	2022	2023	середнє за роками	± до конт-ролю
Звичайний рядковий – 15 см (контроль)	1,5	3,25	3,30	3,28	-	2,48	2,74	2,61	-
Звичайний рядковий – 30 см	1,0	3,43	3,51	3,47	0,19	2,54	2,86	2,70	0,09
Широкорядний – 45 см	0,5	3,54	3,66	3,60	0,32	2,61	2,90	2,78	0,17
НІР _{0,05}		0,20				0,10			

Суттєві відмінності були за формуванням маси 1000 насінин під впливом досліджуваних агрозаходів (табл. 3). За більшої ширини міжрядь (30 см) звичайно-рядкового способу сівби з меншою нормою висіву насіння – 1,0 млн схож. нас./га, порівняно з контролем (1,5 млн схож.

нас./га), маса 1000 насінин була вищою на 0,17 г, а за широкорядного (45 см) з нормою висіву 0,5 млн схож. нас./га – на 0,46 г. Широкорядний спосіб сівби забезпечив найвищу енергію проростання (94,1 %) і лабораторну схожість (99,5 %).

Таблиця 3. Посівні якості насіння сортів гірчиці білої (*Sinapis alba* L.) залежно від способів сівби й норм висіву насіння (2022–2023 рр.)

Спосіб сівби	Норма висіву насіння, млн схож. нас./га	Посівні якості насіння					
		маса 1000 насінин		енергія проростання		лабораторна схожість	
		г	± до контролю	%	± до контролю	%	± до контролю
Звичайний рядковий (15 см) – контроль	1,5	4,69	-	90,5	-	94,8	-
Звичайний рядковий (30 см)	1,0	4,86	0,17	92,4	1,9	97,3	2,5
Широкорядний (45 см)	0,5	5,15	0,46	94,1	3,6	99,5	4,7
НІР _{0,05}		0,10		1,0		1,5	

Висновки

За отриманими результатами досліджень можна констатувати, що способи сівби і норми висіву сортів гірчиці білої не мали достовірного впливу на польову схожість висіяного насіння. У нульовій фазі ВВСН 00–09 проростання насіння способи сівби і норми висіву насіння достовірного впливу на польову схожість сортів гірчиці білої не мали. Даний показник залежав від якості висіяного матеріалу, запасів продуктивної вологи посівного шару ґрунту (0–10 см) та температури повітря. У 2022 р. середній показник польової схожості насіння становив 92,4–92,8 %, а в 2023 р. – 93,5–94,0 %.

Із зниженням норм висіву насіння площа листової поверхні зменшувалася на 1,4–3,2 тис. м²/га, а чиста продуктивність фотосинтезу зростала на 0,29–0,36 г/м² за добу.

Збільшення площі живлення за широкорядного способу сівби з нормою висіву 0,5 млн схож. нас./га сприяло формуванню на рослині більшої кількості гілок першого порядку, стручків та насінин в стручку.

Порівняно з звичайно-рядковим способом сівби (1,5 млн схож. нас./га) за звичайно-рядкового (1,0 млн схож. нас./га) урожайність насіння була вищою на 0,09 т/га, а широкорядного (0,5 млн схож. нас./га) – на 0,17 т/га.

Широкорядний спосіб сівби (0,5 млн схож. нас./га) забезпечив найвищі показники посівних якостей насіння, зокрема масу 1000 насінин – 5,15 г, енергію проростання – 94,0 %, лабораторну схожість – 99,5 %.

Список використаної літератури

- Blashchuk M. I., Tetereshchenko N. M. (2014): The influence of sowing dates and mineral fertilizers on the productivity of white mustard. Scientific and technical bulletin of the Institute of Oilseeds of the National Academy of Agricultural Sciences, 21, 65-74. (In Ukrainian). Available at: http://bulletin.imk.zp.ua/pdf/2014/21/Blashuk_21.pdf [Accessed 28 October 2023].
- Blashchuk M. I., Tetereshchenko N. M. (2017). The impact of technology elements on the productivity of white mustard under conditions of unstable moisture. Scientific and technical bulletin of the Institute of Oilseeds of the National Academy of Agricultural Sciences, 24, 146-155. (In Ukrainian). Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpiok_2017_24_18 [Accessed 28 October 2023].
- Chekhov A. V., Zhernova N. P. (2009). Technological aspects of growing white mustard in the southern steppe of Ukraine. Scientific and technical bulletin of the Institute of Oilseeds of the Ukrainian Academy of Agrarian Sciences, 14, 238-247. (In Ukrainian).
- Gamayunova V. V., Khonenko L. G., Kovalenko O. A., Girlyta L. M. (2014). Productivity depends on weather conditions and weather norms on black soil lands. Tavrian Scientific Bulletin, 88, 50-56. (In Ukrainian). Available at: http://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/88_2014/11.pdf [Accessed 27 December 2023].
- Kirilyuk V. P., Timoshchuk T. M., Kalchuk M. M. (2019). The yield of white mustard depending on the systems of basic soil cultivation and fertilizer. Scientific Horizons, 2 (75), 27-33. (In Ukrainian). DOI: 10.332491/2663-2144-2019-75-2-27-33
- Kozina T. V. (2014). Economic efficiency of growing white mustard in the western forest-steppe. Agrobiology, 2, 46-49. (In Ukrainian). Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/agr_2014_2_12 [Accessed 27 December 2023].
- Kozina T. V. (2015). Field germination of seeds and plant survival of white mustard varieties depending on seeding rates in the conditions of the Western Forest-Steppe. Collection of scientific works of Podolsk State Agrarian and Technical University, 23, 191-198. (In Ukrainian). Available at: <https://znppdatu.at.ua/zb23Agric/26.pdf> [Accessed 12 December 2023].
- Kozina T., Ovcharuk O., Trach I., Levytska V., Ovcharuk O., Hutsol T., Mudryk K., Jewiarz M., Wróbel M., Dziedzic K. (2018). Spread Mustard and Prospects for Biofuels. Renewable Energy Sources. Engineering, Technology, Innovation: ICORES 2017, 791-799. DOI: 10.1007/978-3-319-72371-6_77
- Marenich M. M., Yurchenko S. A. (2016). Sowing properties of agricultural seeds depending on the use of growth stimulants. Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy. Agriculture. Plant growing, 1/2, 18-21. (In Ukrainian). DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2016.1-2.03>.
- Melnyk A., Zherdetska S., Melnyk T., Shabir G., Ali Sh. (2019). Agrobiological features of mustard (*Brassica Juncea* L.) in Ukraine under current climate change conditions. AGROFOR International Journal, 4, 1, 93-101. DOI: 10.7251/AGRENG1901093M Available at: <https://doisrpska.nub.rs/index.php/AGR/article/view/6226/6088> [Accessed 12 December 2023].
- Melnik T. I., Ali Shahid, Kolosok V. G. (2020). The quality of white mustard seeds depending on the variety and seeding rates in the conditions of the north-eastern Forest-Steppe of Ukraine. Tauride Scientific Bulletin, 113, 92-97. (In Ukrainian). DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.113.13>
- Methodology for conducting examination of oilseed plant varieties for difference, uniformity and stability (2016) / Ed. Tkachik S. O. 2nd ed., ed. and additional Vinnitsa: Individual entrepreneur Korzun D. Yu., 178 p, 19-30. (In Ukrainian).
- Polyakov O. I., Nikitenko O. V., Vendel V. V. (2017). Features of the formation of productivity of spring mustard under the influence of growth stimulants under different sowing methods. Scientific and technical bulletin of the Institute of Oilseeds of the National Academy of Agricultural Sciences, 24, 181-187. (In Ukrainian). Available at: http://bulletin.imk.zp.ua/pdf/2017/24/Polyakov1_24.pdf [Accessed 26 October 2023].
- Polyakov O. I., Nikitenko O. V., Vendel V. V. (2018). The impact of mineral nutrition on the productivity of spring mustard at different seeding rates. Scientific and technical bulletin of the Institute of Oilseeds of the National Academy of Agricultural Sciences, 26, 89-97. (In Ukrainian). Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpiok_2018_26_12 [Accessed 27 December 2023].
- Rakhmetov D. B., Kozlenko O. M. (2014). Productivity of spring oilseed crops in the Right Bank Forest-Steppe. Scientific reports of the National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine, 19, 1-11. (In Ukrainian). Available at: http://www.nbuv.gov.ua/old_jrn/ejournals/Nd/2010_3/10komfsu.pdf [Accessed 28 October 2023].
- Sayko V. F., Vishnevsky V. S. (2015). The impact of technology elements on the formation of productivity of white mustard variety Etalon. Collection of scientific works of the National Scientific Center "Institute of Agriculture NAAS", 4, 72-78. (In Ukrainian). Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpzeml_2015_4_12 [Accessed 12 December 2023].
- Sluchak O. M., Voloshchuk O. P., Voloshchuk I. S., Hlyva V. V., Voloshchuk M. Yu. (2021). Current state of white mustard production and its national value. Foothill and mountain agriculture and stockbreeding, 70 (2), 49-59. (In Ukrainian). DOI: 10.32636/01308521.2021-(70)-2-4

Tsitsyura T. V. (2013). Feed productivity of oilseed radish varieties depending on technological methods of cultivation in the Right Bank Forest-Steppe. *Scientific works of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet*, 17(1), 346-351. (In Ukrainian). Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpcib_2013_17%281%29_82 [Accessed 26 October 2023].

Ushkarenko V. O., Vozhegova O. A., Goloborodko S. P., Kokovikhin S. V. (2020). *Methodology of field experience (irrigated agriculture): a textbook*. Kherson, 448 p.

Voloshchuk M. Yu. (2023). Field germination of white mustard seeds depending on agrotechnical cultivation measures. *Foothill and mountain agriculture and stockbreeding*, 74 (1), 22-36. (In Ukrainian). DOI: 10.32636/01308521.2023-(74)-1-2

Yunik A. V. (2017). Features of the formation of productivity of Sarepta mustard. *The latest agricultural technologies*, 5. ISSN 2410-1303 (In Ukrainian). [Online]. DOI: 10.21498/na.5.2017.122231

Zhernova N. P. (2009). The impact of technology elements on the productivity of Sarepta mustard variety Svetlana. *Scientific and technical bulletin of the Institute of Oilseeds of the Ukrainian*

Academy of Agrarian Sciences, 14, 143-149. (In Ukrainian).

Zhernova N. P. Impact of sowing methods on the productivity of Sarepta mustard. *Agronomist*. December 27, 2023. (In Ukrainian).

Zhuikov O. G. (2013). Agroecological prerequisites for growing black mustard in non-irrigated crop rotations in the South of Ukraine. *Bulletin of Agrarian Science of the Black Sea Region*, 1, 149-156. (In Ukrainian). Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vanp_2013_1_23 [Accessed 26 October 2023].

Zhuikov O. G., Khodos T. A. (2022). Phytosanitary state of the Sarepta mustard agrocenosis at different levels of biologization of crop cultivation technology in the conditions of the Southern Steppe. *Irrigated agriculture*, 77, 36-39. (In Ukrainian). DOI <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2022.77.8>

Zhuikov O. G., Khodos T. A. (2023). The level of biologization of cultivation technology and the sowing rate of Sarepta mustard seeds as factors in the formation of the root system and microbial activity of the soil in the conditions of the Southern Steppe. *Tauride Scientific Bulletin*, 132, 66-73. (In Ukrainian). DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2023.132.9>.

AGROBIOLOGICAL SUBSTANTIATION OF SOWING METHODS AND SOWING RATES OF WHITE MUSTARD SEEDS ON YIELD AND PRODUCT QUALITY

Mariia VOLOSHCHUK

Institute of Agriculture of the Carpathian Region of NAAS

The importance of studying sowing methods and sowing rates of white mustard seeds is due to the individual characteristics of each variety during the passage of the phases of organogenesis. The influence of these factors on the formation of seed productivity and sowing qualities of the collected seeds of new domestic varieties Ariadna and Bila Pryncesa is an important scientific task with subsequent substantiation of the features of the technology of growing crops in the soil and climatic conditions of the Carpathian region. The article presents the results of research for 2022–2023, conducted in the department of seed production and seed science of the Institute of Agriculture of the Carpathian region of the National Academy of Agrarian Sciences. In the zero phase of seed germination BBCH 00–09, sowing methods and seeding rates did not have a significant effect on the field germination of white mustard varieties. This indicator depended on the quality of the sown material, reserves of productive moisture in the seed layer of soil (0–10 cm) and air temperature. In 2022, the average field germination rate of seeds was 92.4–92.8 %, and in 2023 – 93.5–94.0 %. With a decrease in seed sowing rates, the leaf surface area decreased by 1.4–3.2 thousand m²/ha, and the net productivity of photosynthesis increased by 0.29–0.36 g/m² per day. An increase in the feeding area using the wide-row sowing method with a seeding rate of 0.5 million similar seeds/ha contributed to the formation of a larger number of first-order branches, pods and seeds per pod on the plant. Compared with the usual row sowing method (1.5 million seeds/ha) with the usual row (1.0 million seeds/ha) seed yield was higher by 0.09 t/ha, and wide-row (0.5 million seeds/ha) by 0.17 t/ha. The wide-row sowing method (0.5 million seeds/ha) provided the highest indicators of sowing qualities of seeds, including the weight of 1000 seeds – 5.15 g, germination energy – 94.0 %, laboratory germination – 99.5 %.

Keywords: white mustard, variety, sowing methods, seed sowing rates, yield, sowing qualities.

Отримано: 20.12.2023

Погоджено до друку: 14.02.2024