

Наукова діяльність

РОСЛИННИЦТВО

© Білоніжка Х. В., 2024

УДК 633.85:631.559:57.063.8:631.82

DOI: 10.32636/agroscience.2024-(3)-2-1

**НАСІННЄВА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ РЕДЬКИ ОЛІЙНОЇ
ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМ ВНЕСЕННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ**

Христина БІЛОНІЖКА, аспірант

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН
вул. Грушевського, 5, с. Оброшине, Львівський р-н, Львівська обл., 81115, Україна
e-mail: k.bilonizhka@gmail.com

Мінеральні добрива розглядаються як стресорегуючий чинник та оцінюються в форматі стимулятора гарантування різного життєвого класу віталітету та ідіотипу, аспекти якого є новими в практиці розробки технологій. Культури, які характеризуються високим ступенем модифікаційної мінливості за репродуктивного процесу є дуже чутливими до змін у технологічному. Це впливає на формування насіння з різними параметрами посівних якостей. Редька олійна відноситься саме до таких культурних видів рослин. Зменшити отримання різноякісного насіння даної культури можна системою удобрення, що становить наукову новизну як в теоретичному, так і практичному значенні.

У статті подано результати досліджень, проведених у відділі насінництва та насіннєзнавства Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН на сірих лісових поверхнево оглеєних ґрунтах зони Західного Лісостепу за 2021–2023 рр.

У ґрунтово-кліматичних умовах Західного Лісостепу з достатньою кількістю опадів, низькою природною родючістю ґрунту, редька олійна є цінною кормовою та сидеральною культурою. Сільськогосподарському виробництву пропонується ряд сортів створених в різних ґрунтово-кліматичних зонах, які відрізняються за морфологічними ознаками та господарськими властивостями. Вивчення їх реакції на конкретні умови вирощування та систему живлення має важливе теоретичне і практичне значення і дає можливість визначити серед них найпродуктивніші для виробництва достатньої кількості базового насіння, з метою розширення посівних площ в регіоні.

На сірих лісових поверхнево-оглеєних ґрунтах Карпатського регіону збільшення норм внесення мінеральних добрив під редьку олійну з $N_{30}P_{30}K_{35}$ до $N_{30}P_{90}K_{100}$ не мали суттєвого впливу на польову схожість висіяного насіння і достовірно впливали на міжфазні періоди та загальну тривалість вегетаційного періоду. Під їх впливом площа листової поверхні рослин зростала на 3,7–7,2 тис. $m^2/га$, чиста продуктивність фотосинтезу – на 1,21–1,99 $г/м^2$ за добу.

Збільшення норм внесення мінеральних добрив покращувало живлення рослин, що позитивно впливало на структурні показники, забезпечуючи вищу їх продуктивність. За норми внесення $N_{30}P_{90}K_{100}$ та підживлення аміачною селітрою – 50 $кг/га$ у макростадії I, фаза розвитку – ВВСН 14–16 (4–6 листки) + N_{30} $кг/га$ (фаза розвитку ВВСН 52–53, квітконос головного пагона) приріст урожайності до контролю (без добрив) становив 2,26 $т/га$.

Ключові слова: редька олійна, сорт, мінеральні добрива, площа листової поверхні, чиста продуктивність фотосинтезу, структура рослин, урожайність.

Вступ

Дольова частка добрив у формуванні урожайності в середньому становить 40–50 %. Стратегія напрямку оцінки ефективності їх дії за останні роки трансформує поняття від загального до індивідуального і дає можливість підійти до агрофітоценозу певної культури з позиції розвитку враховуючи стресові фактори, які виникають при застосуваннях елементів технології вирощування культури. Тому сучасні підходи до мінерального живлення повинні бути спрямовані на адаптивність культури відповідаючи ґрунтово-кліматичним умовам вирощуваної зони та біологічним вимогам сортів (Пелех, 2020; Мельник і Жердецька, 2015).

Сьогодні виробництво в більшості використовує складні добрива до складу яких входить два або більше дефіцитних елементів живлення рослин. Промисловість випускає повні комплексні добрива елементи живлення яких

знаходяться переважно в водорозчинній легкодоступній для рослин формі, зокрема; що містять NPK – нітрофоска, нітроамфоска. До неповних, які містять фосфор і калій відносяться нітроамфос і нітрофос. Широко в виробництві використовуються рідкі комплексні добрива (повні, неповні, пресовані) (Цицюра, 2017).

Складні добрива є комплексними і містять у складі однієї хімічної сполуки кілька елементів: амофос ($NH_4H_2PO_4$), діамфос ($(NH_4)_2HPO_4$), калійна селітра (KNO_3) та інші. Зокрема, амофос ($NH_4H_2PO_4$) – складне. Неповне комплексне добриво амофос ($NH_4H_2PO_4$) випускається в гранульованому складі є водорозчинним з вмістом 10–11 % азоту і 47–48,5 % – фосфору. Найбільш ефективним є застосування комплексних добрив, які збагачені мікроелементами (Цицюра і Ковальчук, 2019а; Логінова і Білера, 2014).

За систем удобрення лише макродобривами або високими нормами азотних добрив не можна досягнути високої якості прогнозованої врожайності. Ряд досліджень з вивчення особливостей мінерального живлення редьки олійної підтверджують, що дана культура є досить вимогливою до забезпечення рослин поживними речовинами. Лише за умови забезпечення ґрунту органічними і мінеральними добривами вона забезпечує високу врожайність. За такого фону отримують збільшення до 70 % врожайності, решта приросту припадає на інші агротехнічні заходи (Котвицький, 2016; Цицюра, 2021; Білоніжка, 2023; Цицюра, 2013а).

Я. Г. Цицюра, Т. В. Цицюра акцентують увагу на тому, що редька олійна відноситься до культур вимогливих і за науково-обґрунтованого внесення добрив, особливо азотних та мікродобрив, формує високі врожаї насіння (Цицюра і Цицюра, 2014; Міщенко, 2015; Цицюра, 2019b).

М. В. Радченко рекомендує сільгосптоваровиробникам півдня України, що спеціалізуються на вирощуванні товарного насіння олійних капустяних культур, застосовувати одно- або двократне позакореневе підживлення озимого ріпаку, гірчиці сизої та гірчиці білої рідким комплексним мінеральним добривом ТМ «Гілея», яке порівняно з традиційним підживленням 10 % розчином сечовини позитивно впливає на екологічну пластичність рослин, показники насінневої продуктивності та якості насіння, характеризується більшою екологічною доцільністю та енергетичною ефективністю (Радченко, 2008).

Важливим аспектом у реалізації потенціалу редьки олійної та формуванні відповідної якості продукції належить системі збалансованого живлення рослин за макро- і мікроелементами. Стійкість рослин до хвороб і водного стресу підвищують: фосфор, калій, магній. Ці ж елементи впливають на збільшення вмісту білка і жиру. На виповненість і рівномірніше дозрівання насіння великий вплив має фосфор. Азот збільшує вміст білка і жиру, змінює хімічний склад останнього (Плотницька та ін., 2022; Рахметов і Козленко, 2014; Цицюра, 2013b).

Утеуш Ю. А. наголошує на обмеженість технологічного поширення самої культури у виробництві внаслідок недостатніх сортових ресурсів, за яких існує актуальна проблема оптимізації системи удобрення даної культури за використання на кормові й насінницькі цілі (Утеуш, 1998; Господаренко і Лисянський, 2014).

Питання системи живлення редьки олійної за рахунок різних норм внесення мінеральних добрив у різні фази розвитку культури має ряд розбіжностей і діаметрально протилежних тверджень особливо для конкретних ґрунтово-кліматичних зон вирощування, що визначило характер і напрямок

наших досліджень (Цицюра, 2019c; Hereshko et al., 2021).

Мета досліджень полягала у встановленні впливу різних норм внесення мінеральних добрив на врожайність сортів редьки олійної.

Матеріали і методи

Дослідження виконували впродовж 2021–2023 рр. у відділі насінництва та насіннезнавства Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН на сірих лісових поверхнево-оглеєних, легкосуглинкових ґрунтах.

Середньозважений вміст гумусу (за Тюрнімом) у яких становив – 2,3 %, сума увібраних основ – 13,7 мг-екв на 100 г ґрунту.

Забезпечення легкогідролізованим азотом і обмінним калієм було низьке – 89,6 мг/кг ґрунту (за Корнфілдом) і 68,0 мг/кг ґрунту і середнє рухомим фосфором (за Кірсановим) – 69,5 мг/кг ґрунту. Реакція ґрунтового розчину була слабкислою ($\text{pH}_{\text{сольове}} = 5,4$).

Погодні умови за роки досліджень були контрастними. Третя декада квітня 2021 р. (період сівби ярих культур) була дещо холоднішою (на 1,2 °C) порівняно з середньобагаторічними даними (7,4 °C) і сухою (51,0 %). Продуктивна вологість ґрунту становила 24,3 мм і була забезпечена більшою кількістю опадів, яка випала в другій декаді – 24,5 проти 16 мм. Повні сходи відзначено на 7 добу після сівби. Температурні умови травня і червня відповідали середньобагаторічним з меншим (65 %) вологозабезпеченням. Перша декада липня була дощовою – 166 % до середньобагаторічних даних з вищою на 4,1 °C температурою повітря. У другій декаді також спостерігали вищий температурний режим на 5,3 °C з меншою 91 % кількістю опадів.

У 2022 р. перехід через 5 °C відбувся раніше – у третій декаді 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), середньомісячна – 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 дружних сходів.

Агротехніка вирощування редьки олійної включала: обробіток ґрунту – лущення стерні (10–12 см), оранку (20–22 см). Попередник – кукурудза. Строк сівби – III декада квітня. Норми висіву насіння – 1,5 млн схож. нас./га. Обробка насіння: протруйник – модесто, 48 % т.к.с. (інсектицидно-фунгіцидної дії, 12,5 л/т). Глибина загортання насіння – 2–4 см. Спосіб сівби – звичайний рядковий (15 см). Гербіциди: раундап, 48 % в.р. (за 2–3 тижні до оранки), бутізан, 40 % к.с. (1,75–2,50 л/га);

інсектицид (від прихованохоботника та квіткоїда) – каліпсо, 48 % к.с. (0,25–0,40 л/га).

Об'єктом досліджень були сорти редьки олійної Журавка (оригіна́тор – Прикарпатська державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН) і Факел (Інститут олійних культур Української академії аграрних наук)



Сорт редьки олійної (*Raphanus sativum* d. var. *oleifera* Metrg.) Журавка



Сорт редьки олійної (*Raphanus sativum* d. var. *oleifera* Metrg.) Факел

У досліді вивчали мікродобрива: Оракул насіння (1,0 л/т), ЯраВіта Брасітрел Про (1,0 л/т) і Вітазім (1,0 л/т) на фоні мінерального живлення $N_{30}P_{60}K_{70} + N_{50}$ (по сходах) + N_{20} (фаза розетки-стеблування).

Дослідження проводили з використанням методики проведення експертизи сортів редьки олійної 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 за методикою В. О. Ушкаренка та ін. (Ушкаренко та ін., 2020) з використанням програми Microsoft Excel.

Результати та обговорення

Важливим показником, який впливає на густоту стояння рослин на одиниці площі, фізіологічний розвиток та урожайність є польова схожість насіння. Вона залежить від ряду факторів і є об'єктом ряду дискусій з її підвищення. У 2021 р. сівбу редьки олійної проведено в першій декаді травня. Запаси вологості ґрунту в посівному шарі (0–10 см) становили 10,3 мм, оскільки опадів випало лише 16,3 мм за середньобогаторічного показника 24 мм. Польова схожість насіння сорту Журавка на контролі становила 90,1 %, Факел – 89,6 % (табл. 1). Із внесенням мінеральних добрив дані показники зростали на 0,2–0,8 % та 0,5–1,0 %, однак були в межах помилки ($HP_{0,05} = 1,0; 1,1$).

У 2022 р. сівбу провели також в рекомендовані для даної культури строки (04.05). Запаси вологи ґрунту становили 32,4 мм і були достатніми для дружніх сходів. Польова схожість на контролі становила 91,3–91,7 %, а за варіантів внесення мінеральних добрив недостовірно зростала на 1,3–1,5 %. У 2023 р. польова схожість висіяного насіння на контролі становила 94,5 %. На варіантах внесення добрив в нормі $N_{30}P_{30}K_{35}$ даний показник зростає на 0,9 %, за норми $N_{30}P_{60}K_{70}$ – на 1,5, а за $N_{30}P_{90}K_{100}$ – на 2,4 %. Порівняно з $HP_{0,05} = 0,5$ суттєвою була різниця між усіма варіантами внесення добрив. За трирічними даними, польова схожість на контролі становила 91,9 % і недостовірно зростала на 0,8–0,9 % за внесення мінеральних добрив. Це підтверджує що на етапі нульової макростадії проростання насіння (ВВСН 09) мінеральні добрива не впливали на польову схожість висіяного насіння.

Тривалість настання основних фаз розвитку включає: сходи (макростадія 0, ВВСН 09), розвиток листків (макростадія 1, ВВСН 19), розетка макростадія 2, ВВСН 29), цвітіння (макростадія 6, ВВСН 69), розвиток стручків макростадія 7 ВВСН 79), дозрівання насіння (макростадія 8 ВВСН 89).

Різниця в настанні та тривалості фенологічних фаз розвитку сортів редьки олійної була обумовлена впливом погодних умов, які склалися в роки досліджень. За сприятливих спостерігали подовження вегетаційного періоду і скорочення за меншої кількості опадів, підвищеного температурного режиму.

Мінеральні добрива впливали не лише на загальну тривалість вегетаційного періоду сортів Журавка і Факел редьки олійної, але й окремих його міжфазних періодів.

Таблиця 1. Польова схожість насіння сортів редьки олійної (*Raphanus sativum d. var. oleifera* Metrg.) залежно від системи живлення рослин (2021–2023 рр.), %

Основне удобрення	Підживлення		Сорт								середнє	± до контролю
	по сходах	фаза розетки- стеблування	Журавка				Факел					
			2001	2002	2003	середнє	2001	2002	2003	середнє		
Контроль (без добрив)	-	-	90,1	91,3	94,3	91,9	89,6	91,7	94,0	91,8	91,9	-
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₅	N ₃₀ (ВВСН 14–16)	-	90,9	92,4	95,0	92,8	90,6	92,7	94,8	92,7	92,8	0,9
N ₃₀ P ₆₀ K ₇₀	N ₄₀ (ВВСН 14–16)	N ₂₀ (ВВСН 52–53)	90,5	92,5	95,2	92,7	90,3	92,8	95,0	92,7	92,7	0,8
N ₃₀ P ₉₀ K ₁₀₀	N ₅₀ (ВВСН 14–16)	N ₃₀ (ВВСН 52–53)	90,3	92,9	94,9	92,7	90,1	93,0	95,4	92,8	92,8	0,9
НІР _{0,05}			1,0	1,5	0,9		1,1	1,4	1,0			

На формування площі листової поверхні посівів впливали погодні умови та досліджувані елементи технології вирощування культури. Під

впливом внесення мінеральних добрив даний показник зростав (табл. 2).

Таблиця 2. Площа листової поверхні сортів редьки олійної (*Raphanus sativum d. var. oleifera* Metrg.) залежно від системи живлення рослин (2021–2023 р.), тис. м²/га

Основне удобрення	Підживлення		Рік			середнє	± до контролю	
	по сходах	фаза розетки - стеблування	2021	2022	2023		тис. м²/Га	%
Контроль (без добрив)	-	-	34,2	30,6	35,4	32,4	-	-
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₅	N ₃₀ (ВВСН 14–16)	-	33,6	36,4	38,2	36,1	3,7	11,4
N ₃₀ P ₆₀ K ₇₀	N ₄₀ (ВВСН 14–16)	N ₂₀ (ВВСН 52–53)	35,2	37,5	39,7	37,5	5,1	15,7
N ₃₀ P ₉₀ K ₁₀₀	N ₅₀ (ВВСН 14–16)	N ₃₀ (ВВСН 52–53)	37,6	39,3	40,9	39,3	7,2	21,3
НІР _{0,05}			1,2	1,0	0,9			

Примітка. Фаза підживлення аміачною селітрою – макростадія I, фаза розвитку – ВВСН 14–16 (4–6 листки), макростадія 4, фаза розвитку ВВСН 52–53 (квітконос головного пагона).

Якщо на контролі (без добрив) середня площа листової поверхні редьки олійної становила 32,4 тис. м²/га, то на варіанті основного внесення мінеральних добрив N₃₀P₃₀K₃₅ та підживлення по сходах азотними в нормі N₃₀ (ВВСН 14–16) зростала на 3,7 тис. м²/га, або на 11,4 %. За вищої норми N₃₀P₆₀K₇₀ + N₄₀ (ВВСН 14–16) + N₂₀ (ВВСН 52–53) даний показник перевищував контроль на 5,1 тис. м²/га (15,7 %), а за внесення N₃₀P₉₀K₁₀₀ + N₅₀ (ВВСН 14–16) + N₃₀ (ВВСН 52–53) на 7,2 тис. м²/га (21,3 %). Найбільшу площу листової поверхні сформували сорти у вологому 2023 р.

Підвищення норм внесення мінеральних добрив позитивно впливало на чисту

продуктивність фотосинтезу (ЧПФ) сприяючи її зростанню порівняно з контролем (табл. 3).

У межах кожного досліджуваного варіанту найбільші значення зафіксували в фазу цвітіння, після якого в подальшому спостерігали її суттєве зниження. На контролі ЧПФ становила 3,52 г/м² за добу і зростала за основного внесення мінеральних добрив у нормі N₃₀P₃₀K₃₅ та підживлення N₃₀ по сходах (ВВСН 14–16) на 1,21 г/м² за добу, або на 34,4 %. За варіантів вищих норм фосфорно-калійних добрив – N₃₀P₆₀K₇₀ і підживлень N₄₀ (ВВСН 14–16) + N₂₀ (ВВСН 52–53) та N₃₀P₉₀K₁₀₀ + N₅₀ (ВВСН 14–16) + N₃₀ (ВВСН 52–53) даний показник зростав на 1,81 і 1,99 г/м² за добу (51,4 і 56,5 %).

Таблиця 3. Чиста продуктивність фотосинтезу сортів редьки олійної (*Raphanus sativum d. var. oleifera* Metrg.) залежно від системи живлення рослин у фазу цвітіння (2021–2023 рр.), г/м² за добу

Основне удобрєння	Підживлення		Рік			середнє	± до контролю	
	по сходах	фаза розетки-стеблуння	2021	2022	2023		г/м ² за добу	%
Контроль (без добрив)	-	-	3,16	3,45	3,96	3,52	-	-
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₅	N ₃₀ (BVCH 14–16)	-	4,15	4,89	5,14	4,73	1,21	34,4
N ₃₀ P ₆₀ K ₇₀	N ₄₀ (BVCH 14–16)	N ₂₀ (BVCH 52–53)	4,56	5,46	5,97	5,33	1,81	51,4
N ₃₀ P ₉₀ K ₁₀₀	N ₅₀ (BVCH 14–16)	N ₃₀ (BVCH 52–53)	4,87	5,52	6,13	5,51	1,99	56,5

H_{IP} 0,05

0,08 0,10 0,12

Примітка. Спосіб сівби – звичайний рядковий (15 см), норма висіву насіння – 2,0 млн схож. нас./га.

Залежно від норм внесення мінеральних добрив у 2021 р. на контролі (без добрив) редька олійна формувала рослини заввишки 80–83 см, а на варіанті з нормою N₃₀P₉₀K₁₀₀ + N₆₀ + N₃₀ даний показник був вищим. Характеризуючи дану культуру за інтенсивністю гілкування, можна стверджувати, що на найвищому фоні живлення сорт Журавка формував 6,0 гілок на рослині, Факел – 6,3 шт. Відмінності між сортами за кількістю стручків на рослині варіювали від 77 (Факел) до 80 шт (Журавка). За меншої їх кількості сорт Факел сформував більшу кількість насінин у стручку (6,5 шт), тому загальна кількість насінин з рослини була вищою 501 шт.

У 2022 р. розвиток рослин також був різним. Найвищу висоту рослин сортів 123,0 см (Журавка) і 129 см (Факел) зафіксували за норми N₃₀P₉₀K₁₀₀ + N₅₀ BVCH 14–16 (по сходах) + N₃₀ BVCH 52–53

(розетки-стеблуння). За даного варіанту кількість стебел на рослині була в межах 8,3–8,7 шт, кількість стручків 221–233, шт, довжина стручка – 3,5–3,8 см, насінин в стручку – 5,9–6,1 шт, кількість насінин з рослини – 1304–1421 шт, маса насіння з рослини – 7,7–8,1 г, маса 1000 насінин – 5,4–5,7 г. У 2023 р. висота рослин редьки олійної варіювала від 94 см (Журавка) до 98 см (Факел). На фоні мінерального живлення спостерігали збільшення усіх структурних показників порівняно з контролем.

За отриманими трирічними даними середня урожайність сортів редьки олійної варіювала від 1,29 т/га на контролі до 3,55 т/га за норми внесення мінеральних добрив N₃₀P₉₀K₁₀₀ + підживлення N₅₀ у фазі BVCH 14–16 (по сходах) + N₃₀ у BVCH 52–53 (розетки-стеблуння) (табл. 4). Між нормами N₉₀P₆₀K₇₀ і N₁₁₀P₉₀K₁₀₀ різниця становила 0,48 т/га і була достовірною (H_{IP} 0,05 = 0,05–0,12 т/га).

Таблиця 4. Урожайність насіння сортів редьки олійної (*Raphanus sativum d. Var. Oleifera* Metrg.) залежно від норм внесення мінеральних добрив (2021–2023 р.), т/га

Основне удобрєння	Підживлення		Рік			Середнє	± до контролю	
	BVCH 14–16	BVCH 52–53	2021	2022	2023		т/га	%
Контроль (без добрив)	-	-	1,20	1,46	1,20	1,29	-	-
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₅	N ₃₀	-	2,70	3,93	2,57	3,07	1,78	-
N ₃₀ P ₆₀ K ₇₀	N ₄₀	N ₂₀	2,94	4,12	2,98	3,35	2,06	0,28
N ₃₀ P ₉₀ K ₁₀₀	N ₅₀	N ₃₀	3,17	4,18	3,29	3,55	2,26	0,48

H_{IP} 0,05

0,05 0,10 0,12

Примітка. Спосіб сівби – звичайний рядковий (15 см), норма висіву насіння – 2,0 млн схож. нас./га.

Висновки

У ґрунтово-кліматичних умовах Західного Лісостепу з достатньою кількістю опадів, низькою природною родючістю ґрунту, редька олійна є цінною кормовою та сидеральною культурою. Сільськогосподарському виробництву пропонується ряд сортів створених в різних ґрунтово-кліматичних зонах, які відрізняються за морфологічними ознаками та господарськими

властивостями. Вивчення їх реакції на конкретні умови вирощування та систему живлення має важливе теоретичне і практичне значення і дає можливість визначити серед них найпродуктивніші для виробництва достатньої кількості базового насіння з метою розширення посівних площ в регіоні.

На сірих лісових поверхнево-оглеєних ґрунтах Карпатського регіону збільшення норм

внесення мінеральних добрив під редьку олійну з $N_{30}P_{30}K_{35}$ до $N_{30}P_{90}K_{100}$ не мали суттєвого впливу на польову схожість висіяного насіння і достовірно впливали на міжфазні періоди та загальну тривалість вегетаційного періоду. Під їх впливом площа листової поверхні рослин зростала на 3,7–7,2 тис. $m^2/га$, чиста продуктивність фотосинтезу – на 1,21–1,99 $г/м^2$ за добу.

Збільшення норм внесення мінеральних добрив покращувало живлення рослин, що позитивно впливало на структурні показники, забезпечуючи вищу їх продуктивність. За норми внесення $N_{30}P_{90}K_{100}$ та підживлення аміачною селітрою – 50 $кг/га$ у макростадії I, фаза розвитку – BBCH 14–16 (4–6 листки) + N_{30} $кг/га$ (фаза розвитку BBCH 52–53, квітконос головного пагона) приріст урожайності до контролю (без добрив) становив 2,26 $т/га$.

Список використаної літератури

- Hospodarenko G. M., Lisyansky O. L. (2014). The impact of types and doses of mineral fertilizers on the yield of green manure crops in the Right Bank Forest-Steppe. Collection of scientific works of the Uman National University of Horticulture, 86 (1), 13-17. (In Ukrainian). Available at: https://scholar.google.com.ua/citations?view_op=view_citation&hl=ru&user=k_2uVGEAAAAAJ&citation_for_view=k_2uVGEAAAAAJ:kNdYIx-mwKoC [Accessed 10 December 2023].
- Hereshko H. S., Voloshchuk I. S., Voloshchuk O. P., Hlyva V. V., Bilonizhka Kh. V. (2021). Oilseed radish – valuable crop of a wide range use. Foothill and mountain agriculture and stockbreeding, 70 (2), 8-17. (In Ukrainian). DOI: 10.32636/01308521.2021-(70)-2-1.
- Kotvitsky B. B. (2016). Direct effect of mineral fertilizers and the optimal level of their use in crop rotations depending on the fertility of sod-podzolic soils in Western Polesie. Agrochemistry and soil science. Kharkov: NSC "IGA named after A. N. Sokolovsky", 85, 61-65. (In Ukrainian). Available at: http://agrochemsoilsci.org/ACSS_no85_full_text.pdf [Accessed 27 October 2023].
- Loginova I. V., Biler N. M. (2014). The effectiveness of different forms and methods of introducing microelements in crop growing technologies. Scientific bulletin of the National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine. Series: Agronomy, 195 (1), 71-78. (In Ukrainian). Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnau_agr_2014_195%281%29_13 [Accessed 27 October 2023].
- Melnyk A. V., Zherdetskaya S. V. (2015). State and prospects of growing mustard in the world and Ukraine. Bulletin of Sumy National Agrarian University. Series: Agronomy and biology. Вип. 3. С. 166-169. (In Ukrainian). Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vsna_agro_2015_3_37 [Accessed 12 October 2023].
- 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).
- Mishchenko Yu. G. (2015). The impact of post-stubble green manure oilseed radish and processing on soil water permeability. Bulletin of Sumy National Agrarian University. Series Agronomy and biology, 9 (30), 119-128. (In Ukrainian). Available at: <http://socrates.vsau.org/repository/getfile.php/16352.pdf> [Accessed 27 October 2023].
- Pelekh L. V. (2020). The formation of the productivity of vegetables and cabbage crops occurs with the addition of mineral nutrients. International independent scientific journal, 16, 13-20. (In Ukrainian). Available at: <http://socrates.vsau.org/repository/getfile.php/25227.pdf> [Accessed 12 October 2023].
- Plotnitskaya N. M., Gurmanchuk O. V., Nevmerzhitskaya O. M. (2022). Regulation of the weed component as an element of the technology for growing oilseed radish. Tauride Scientific Bulletin, 128, 162-169. (In Ukrainian). DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.128.22>.
- Radchenko M. V. (2008). Seed productivity of oilseed radish depending on the conditions of mineral nutrition. Selection and seed production, 95, 210–214. (In Ukrainian).
- 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. С. 1–11. (In Ukrainian). [Online] Available at: http://www.nbuv.gov.ua/old_jrn/ejournals/Nd/2010_3/10komfsu.pdf [Accessed 10 December 2023].
- Tsitsyura T. V. (2013a). Duration of interphase periods of growing season of oilseed radish depending on abiotic factors and technological methods of cultivation in the conditions of the Right Bank Forest-Steppe. Tauride Scientific Bulletin, 83, 114-121. (In Ukrainian). Available at: http://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/83_2013/24.pdf [Accessed 27 October 2023].
- Tsitsyura T. V. (2013b). 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/znpicb_2013_17%281%29_82 [Accessed 10 December 2023].
- Tsitsyura Ya. G., Tsitsyura T. V. (2014). Oilseed radish as a raw material for the production of biofuel. Scientific works of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet, 21, 244-248. (In Ukrainian). Available at: http://bioenergy.gov.ua/sites/default/files/articles/244_21.pdf [Accessed 27 October 2023].

Tsitsyura Ya. G. (2017). Fertilizer system for oilseed radish as a factor in the formation of its productivity in the conditions of the Forest-Steppe of the Right Bank of Ukraine. *Agriculture and forestry*, 6 (1), 48-54. (In Ukrainian). Available at: <http://socrates.vsau.org/repository/getfile.php/16689.pdf> [Accessed 12 October 2023].

Tsitsyura Ya. G., Kovalchuk Yu. A. (2019a). The influence of foliar fertilizing on the formation of quality indicators of oilseed radish seeds in the forest-steppe of the Right Bank of Ukraine. *Agriculture and forestry*, 15, 30-44. (In Ukrainian). DOI: 10.37128/2476626-2019-4-3

Tsitsyura Ya. G. (2019b). The role of microelements in the oil radish fertilization system in the Right Bank Forest-Steppe. *Agriculture and forestry*, 13, 54-67. (In Ukrainian). Available at: <http://repository.vsau.org/getfile.php/23055.pdf> [Accessed 27 October 2023].

Tsitsyura Ya. G. (2019c). Assessment of the effectiveness of constructing agrophytocenoses and

fertilizing oilseed radish based on the modular-vitamin method. *Agriculture and forestry*, 14, 54-78. (In Ukrainian). DOI: 10.37128/2476626-2019-3-5

Tsitsyura Ya. G. (2021). Formation of the yield of oilseed radish with increasing doses of mineral fertilizers during their pre-sowing application on gray forest soils. *Agriculture and forestry*, № 23. С. 67–84. (In Ukrainian). DOI: 10.37128/2707-5826-2021-4-6

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

Uteush Yu. A. *Ecology of new food introductions in the forest-steppe conditions of Ukraine*. Kyiv, 1998. 318 p. (In Ukrainian).

Yunik A. V., Trifonov I. V. (December 16, 2020). Recommendations for applying fertilizers based on practical experience of farms. *Agronomy today*. (In Ukrainian).

SEED PRODUCTIVITY OF OILSEED RADISH VARIETIES DEPENDING ON THE APPLICATION RATES OF MINERAL FERTILIZERS

Khrystyna BILONIZHKA
Institute of Agriculture of Carpathian Region of NAAS

Mineral fertilizers are considered as a stress-regulating factor and are evaluated in the format of a stimulant guaranteeing different life classes of vitamins and idiotypes, aspects of which are new in the practice of technology development. Crops characterized by a high degree of modification variability during the reproductive process are very sensitive to changes in technology. This affects the formation of seeds with different parameters of sowing qualities. Oilseed radish belongs to such cultivated plant species. The production of different quality seeds of this crop can be reduced by a fertilization system, which constitutes a scientific novelty in both theoretical and practical significance.

The article presents the results of research conducted in the department of seed production and seed science of the Institute of Agriculture of the Carpathian region of the NAAS on gray forestal surface gleyed soils of the Western Forest-Steppe zone for 2021–2023.

In the soil and climatic conditions of the Western Forest-Steppe with sufficient precipitation and low natural soil fertility, oil radish is a valuable forage and green manure crop. Agricultural production is offered a number of varieties created in different soil and climatic zones, which differ in morphological characteristics and economic properties. The study of their response to specific growing conditions and the nutritional system has important theoretical and practical significance and makes it possible to determine among them the most productive ones for the production of a sufficient number of basic seeds in order to expand the acreage in the region.

On gray forestal surface-gleyed soils of the Carpathian region, an increase in the application rates of mineral fertilizers for oilseed radish from $N_{30}P_{30}K_{35}$ to $N_{30}P_{90}K_{100}$ did not have a significant effect on the field germination of sown seeds and significantly influenced the interphase periods. Under their influence, the leaf surface area of plants increased by 3.7–7.2 thousand m^2/ha , and the net productivity of photosynthesis increased by 1.21–1.99 g/m^2 per day.

Increasing the application rates of mineral fertilizers improved plant nutrition, which had a positive effect on structural indicators, ensuring higher productivity. At application rates of $N_{30}P_{90}K_{100}$ and fertilizing with ammonium nitrate – 50 kg/ha in macrostage I, development phase – BBCH 14–16 (4–6 leaves) + N_{30} kg/ha (development phase BBCH 52–53, peduncle of the main shoot) control yield increase (without fertilizers) was 2.26 t/ha .

Keywords: oilseed radish, variety, mineral fertilizers, leaf surface area, net photosynthetic productivity, plant structure, yield.

Отримано: 03.01.2024
Погоджено до друку: 20.02.2024