

ВПЛИВ СТРОКІВ ТА НОРМ ВИСІВУ НА ЗИМОСТІЙКІСТЬ ГІБРИДІВ РІПАКУ ОЗИМОГО (*BRASSICA NAPUS L.*)

О.С. Забарний

*Інститут агроєкології і природокористування НААН (м. Київ, Україна)
e-mail: zabarny@ukr.net; ORCID: 0009-0007-3337-9386*

Однією із економічно привабливих експортних культур в Україні є ріпак озимий (*Brassica napus L.*). Завдяки широкому спектру використання продуктів його переробки у світі, площі посівів в Україні з року в рік зростають. Відомо, що виживання ріпаку у зимовий період ускладнюється тим, що втрата травостою може бути викликана одним або декількома абіотичними та біотичними чинниками, включаючи погану приживаність рослин, низькі температури та їхню тривалість, сухість ґрунту, пошкодження хворобами й шкідниками. Тому вивчення норм висіву та строків сівби ріпаку озимого з метою підвищення рівня зимостійкості є актуальним завданням для вітчизняної науки. Одним із показників успішної підготовки рослин ріпаку озимого до перезимівлі є середня кількість сформованих листків на рослині. Відмічено, що за оптимальних строків сівби у гібрида Панчер кількість листків знаходилась у межах 7,4–9,7 шт./роsl., тоді як для гібрида Фенцер — 8,2–10,6 шт./роsl. За пізніх строків посіву кількість листків у гібрида Панчер зменшилась до 6,2–8,5 шт./роsl., водночас у гібрида Фенцер — до 7,3–9,4 шт./роsl. За оптимальних строків сівби з нормою 500 тис. шт./га діаметр кореневої шийки гібридів ріпаку озимого становив 0,82–0,84 см, у той час як висота точки росту над рівнем ґрунту — 2,18–2,35 см. Визначено, що зменшення норми висіву від 500 до 200 тис. шт./га знижувало внутрішньовидову конкуренцію за світло, вологу та поживні речовини. Тому у цих варіантах відмічалися збільшення товщини кореневої шийки на 30–35% та зниження висоти точки росту над рівнем ґрунту на 12–20%. Вирощування гібридів ріпаку озимого за оптимальних строків сівби сприяло тому, що виживаність рослин за зимовий період становила 86,3–88,1% за норми висіву 500 тис. шт./га, 89,0–89,4% — за 400 тис. шт./га, 90,2–90,4% — за норми 300 тис. шт./га та 91,5–92,0% — за норми 200 тис. шт./га. За пізніх строків сівби виявлено невелике загальне зменшення рівня виживаності на 0,5–2,2%. Однак істотної різниці у рівнях виживаності між гібридами Панчер та Фенцер відмічено не було.

Ключові слова: кількість листків, точка росту, коренева шийка, висота, густина, виживаність.

ВСТУП

Україна є однією із потужних аграрних країн світу, що має значний експортний потенціал та забезпечує продовольчу безпеку. Водночас світовий ринок агропродукції істотно залежить від змін клімату, політичних криз, війн та конфліктів. Тому важливо, щоб Україна у період військової агресії не лише зберегла свої позиції, але й отримала поштовх до розвитку у співпраці з міжнародним товариством. Одним із векторів збереження продовольчої безпеки в Україні та світі є розширення площі під посівами ріпаку (*Brassica napus L.*) та вдосконалення окремих елемен-

тів технології вирощування для поліпшення якості та врожайності насіння ріпаку [1; 2].

Вирощування ріпаку озимого супроводжується низкою ризиків, через які можливі втрати врожаю цієї культури. До таких ризиків відносять вимоги до вологозабезпечення, погодні умови у період цвітіння та наливу насіння, порушення елементів технології вирощування тощо. Це все зумовлює зрідження посівів, а іноді й до повної загибелі рослини. Тому вирощування останньої потребує певних підходів та прийняття виважених рішень саме за використання елементів технології вирощування *Brassica napus L.*

Вагомим агротехнічним заходом, що безпосередньо впливає на перезимівлю рослин ріпаку озимого є вибір норм та строків висіву. Вибір цих показників залежить від багатьох чинників, починаючи від біології культури і завершуючи безпосередніми умовами місцевості. Тому **метою досліджень** було подальше вивчення впливу норм та строків висіву на зимостійкість нових гібридів ріпаку озимого.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Проблематикою вдосконалення елементів технології вирощування ріпаку озимого займається велика кількість вітчизняних та зарубіжних науковців. Досить актуальним питанням на сьогодні є дослідження ефективності вирощування ріпаку. Найбільш вагомим напрацюванням в цьому напрямі здійснили: П. Вишнівський, Г. Гринишин, Д. Ковальчук, В. Лихочвор, О. Маслак, Г. Шьонбергер [3–8] та ін. До того ж питаннями вирощування *Brassica napus* L. у світі займалися й іноземні науковці [9–14].

За біологією розвитку всі озимі культури, зокрема й ріпак максимально адаптовані до використання осінньо-зимової вологи і тому можуть забезпечити формування високих урожаїв. Біологічний фундамент розвитку ріпаку озимого закладається з осені і пов'язаний із багатьма чинниками: умовами навколишнього середовища, способами та строками сівби, нормами добрив, наявністю у ґрунті поживних речовин, тощо [15].

Хоча й ріпак культура озимого типу, проте він доволі чутливий до зниження температури, особливо за умови відсутності снігового покриву. Іноді навіть відмічають часткову або повну загибель посіву. Аграріям варто обирати гібриди ріпаку озимого зважаючи на те, що кожен гібрид має свій показник зимостійкості. Крім того, треба проводити моніторинг перезимівлі посівів ріпаку озимого шляхом відбору та подальшого аналізу монолітів [16].

Багато чинників, які впливають на умови перезимівлі *Brassica napus* L. опи-

суються науковцями в літературних та інформаційних джерелах, проте чи не кожен автор вказує на важливість формування достатнього діаметра кореневої шийки і, відповідно, накопичення у ньому цукрів [17–19].

На думку аграрних експертів, близько 70% успіху за вирощування ріпаку озимого закладається ще з осені за посіву, адже від нього залежить перезимівля та подальший розвиток рослин навесні. Відомо, що ріпак озимий потребує великої кількості поживних речовин, щоб безпечно підготуватись до перезимівлі. Відмічено позитивну роль помірних доз азотних добрив (40 кг д.р./га) для стартового росту рослин та підготовки поля до перезимівлі [20].

Застосування азотного живлення рекомендовано проводити лише з огляду на агрохімічний стан ґрунту. Однак розрахунок роблять так, щоб забезпечити утворення добре розвиненої розетки листків до настання зимового спокою та виключити надмірне витягування стебла [21]. Гамаюнова В.В. додає, що можна вносити азотні добрива і навесні у вигляді позакореневих підживлень, яка також досить позитивно впливатиме на врожайність [22].

За даними авторів, в умовах Західного Лісостепу найвищу врожайність насіння було одержано за внесення у посіви $N_{180}P_{90}K_{180}S_{48}$ у поєднанні із позакореневим підживленням Авангард Р бор + Авангард Р ріпак – у фазі розвитку ВВСН 15 (0,5 + 1,0 л/га), у фазі ВВСН 32 (1,0 + 2,0 л/га), у фазі ВВСН 53 (0,1 + 0,2 л/га) – 4,05 т/га [23].

Відомо, що вміст цукрів у кореневій шийці рослин ріпаку залежить саме від строків посіву. Пізні посіви ріпаку меншою мірою здатні накопичити їх, порівняно з ранніми строками сівби. Крім того, в пізніх посівах рослини не можуть сформувати достатню кількість листків та повноцінну кореневу систему. Надранні посіви сприяють переростанню рослин, вони формують подовжене стебло замість прикореневої розетки. Рослини у таких випадках починають нарощувати надземну масу, що призводить у подальшому до пошкодження точки рос-

ту морозами, або до випрівання посівів [24].

Вибір норми висіву залежить від біологічних особливостей гібрида або сорту, від його посівних якостей, кліматичних умов, технологічних операцій та якості їх проведення. За даними ННЦ «ІЗ НААН», за умов рядкового посіву використовують 1,2–1,5 млн схожих насінин на гектар, якщо маса 1000 насінин становить 3,0–4,0 г, то потреба у насінні становитиме 3,6–6,0 кг/га. Ці дані можна регулювати з поправкою на схожість насіння. Наприклад, схожість насіння сягає 90%, норма висіву збільшується на 10% і становитиме від 4,0 до 6,6 кг/га. Пізні посіви, несприятливі погодні умови або ж інші чинники вимагають збільшення норми висіву ще на 10–15%, тому норма висіву ріпаку озимого за таких умов сягатиме 5,0–7,0 кг/га. За сівби *Brassica napus* L. із шириною міжрядь 45–70 см норма висіву становить 1,0 млн схожих насінин на гектар, але з урахуванням схожості та умов вирощування цю норму треба збільшити від 3,3 кг/га до 4,4 кг/га насіння. Оптимальна густина рослин насінницьких посівів ріпаку озимого після зимівлі становить не менше 60–80 рослин на квадратному метрі навесні. Для одержання такої густоти рекомендовано висівати 1,0–1,2 млн схожих насінин на гектар [25].

Відомо, що ріпак озимий культура досить пластична і за сильного загущення він може самозріджуватися. Однак, із практичної точки зору, не варто знижувати норми висіву на 40–50% від рекомендованих, оскільки можливе пошкодження чи знищення рослин за осінньо-зимовий період унаслідок посухи, вимерзання, випрівання та пошкодження мишовидними гризунами [26].

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

У процесі проведення роботи застосовували загальноприйняті наукові методи та спеціальні методики досліджень із використанням принципів та заходів оптимізації технології вирощування ріпаку озимого,

за різних норм та строків висіву насіння [27].

У ході досліджень було застосовано такі методи: польові — для здійснення спостереження за процесами росту і розвитку рослин, для моніторингу умов навколишнього середовища та інших досліджуваних чинників; розрахункові — використовували для визначення норм висіву ріпаку озимого; візуальні — для визначення фенологічних фаз та спостережень за ростом і розвитком рослин; статистичні, розрахункові й обчислювальні методи — для узагальнення та обробки отриманих даних.

Об'єктом досліджень були гібриди ріпаку озимого від компанії BASF, а саме Панчер — середньої групи стиглості та Фенцер — пізньої групи стиглості. Обидва гібриди занесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2015 р. Дослідження передбачали два строки сівби: оптимальний (15 серпня) та пізній (30 серпня). Норма висіву залежно від варіанта була такою: 500, 400, 300 і 200 тис. шт./га.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Дослідженнями встановлено, що норми та строки висіву істотно впливали на ріст і розвиток рослин ріпаку озимого. Так, у період припинення осінньої вегетації, за оптимальних строків сівби середня кількість сформованих листків для гібрида Панчер становила 7,4–9,7 шт./роsl., тоді як для гібрида Фенцер — 8,2–10,6 шт./роsl. (табл. 1).

Зміщення строків сівби ріпаку озимого до більш пізніх, сприяло зниженню середньої кількості листків у обох гібридів. За норми висіву 500 тис. шт./га середня кількість листків у гібрида Панчер становила 6,2 шт./роsl., тоді як у гібрида Фенцер — 7,3 шт./роsl., водночас вирощування ріпаку озимого з нормою 200 тис. шт./га сприяло тому, що середня кількість листків зросла до 8,5 шт./роsl. у гібрида Панчер та до 9,4 шт./роsl. для гібрида Фенцер.

Важливими показниками для безпечної перезимівлі рослин ріпаку озимого є також

Таблиця 1. Кількість листків у рослин ріпаку озимого у період припинення осінньої вегетації, шт./роsl. (середнє за 2019–2022 рр.)

Норма висіву	Оптимальні строки сівби (15 серпня)		Пізнi строки сівби (30 серпня)	
	Панчер	Фенцер	Панчер	Фенцер
500 тис. шт./га	7,4	8,2	6,2	7,3
400 тис. шт./га	8,1	8,7	6,8	8,0
300 тис. шт./га	8,6	9,4	7,6	8,6
200 тис. шт./га	9,7	10,6	8,5	9,4

діаметр кореневої шийки та висота точки росту над рівнем ґрунту. Встановлено, що за оптимальних строків сівби найкращими показниками відзначилися варіанти з нормою висіву 200 тис. шт./га. До того ж у рослин гібрида Панчер діаметр кореневої шийки у середньому становив 1,13 см, а висота точки росту над рівнем ґрунту – 1,88 см. У гібрида Фенцер ці показники сягали відповідно 1,11 і 1,77 см (табл. 2).

За рекомендованої норми висіву (500 тис. шт./га) та оптимальних строків сівби діаметр кореневої шийки гібридів ріпаку озимого становив у середньому 0,82–0,84 см, тоді як висота точки росту над рівнем ґрунту – 2,18–2,35 см.

За пізніх строків сівби, показники висоти точки росту над рівнем ґрунту та діаметра кореневої шийки гібридів ріпаку

озимого були дещо меншими, що можна пояснити менш тривалим періодом вегетації. Так, за норми висіву 500 тис. шт./га діаметр кореневої шийки гібридів становив 0,72–0,75 см, тоді як висота точки росту над рівнем ґрунту – 2,05–2,23 см.

Зниження норми висіву гібридів ріпаку озимого позитивно впливало на збільшення діаметра кореневої шийки та зменшенню висоти точки росту над рівнем ґрунту, що потенційно забезпечувало успішну перезимівлю. Отже, загущення посівів *Brassica napus* L. сприятиме переростанню рослин, підвищенню міжвидової конкуренції, витягуванню точки росту над рівнем ґрунту та зниженню діаметра кореневої шийки і призведе до випадіння рослин у зимовий період.

Дослідженнями встановлено, що на виживаність рослин ріпаку озимого у зи-

Таблиця 2. Діаметр кореневої шийки та висота точки росту над рівнем ґрунту рослин ріпаку озимого у період припинення осінньої вегетації (середнє за 2019–2022 рр.), см

Норма висіву	Панчер		Фенцер	
	діаметр кореневої шийки	висота точки росту над рівнем ґрунту	діаметр кореневої шийки	висота точки росту над рівнем ґрунту
<i>Оптимальні строки сівби (15 серпня)</i>				
500 тис. шт./га	0,84	2,35	0,82	2,18
400 тис. шт./га	0,86	2,24	0,87	2,07
300 тис. шт./га	0,97	2,09	0,94	1,95
200 тис. шт./га	1,13	1,88	1,11	1,77
<i>Пізнi строки сівби (30 серпня)</i>				
500 тис. шт./га	0,75	2,23	0,72	2,05
400 тис. шт./га	0,80	2,15	0,77	1,95
300 тис. шт./га	0,87	2,08	0,84	1,83
200 тис. шт./га	0,98	1,96	0,93	1,68

Таблиця 3. Вживаність рослин ріпаку озимого у зимовий період (середнє за 2020–2023 рр.)

Норма висіву	Панчер			Фенцер		
	кількість рослин у період, шт./м ²		вживаність рослин, %	кількість рослин у період, шт./м ²		вживаність рослин, %
	припинення вегетації	відновлення вегетації		припинення вегетації	відновлення вегетації	
<i>Оптимальні строки сівби (15 серпня)</i>						
500 тис. шт./га	46,6	40,2	86,3	47,2	41,6	88,1
400 тис. шт./га	37,4	33,3	89,0	36,8	32,9	89,4
300 тис. шт./га	27,5	24,8	90,2	28,0	25,3	90,4
200 тис. шт./га	18,9	17,3	91,5	18,7	17,2	92,0
<i>Пізнні строки сівби (30 серпня)</i>						
500 тис. шт./га	43,8	37,6	85,8	44,7	39,1	87,5
400 тис. шт./га	35,2	30,8	87,5	35,0	31,0	88,6
300 тис. шт./га	26,7	23,5	88,0	26,5	23,6	89,1
200 тис. шт./га	17,8	16,0	89,9	17,5	15,9	90,9

мовий період меншою мірою впливали строки сівби, і в більшій — норми висіву. Так, за вирощування гібрида Панчер за рекомендованих норм висіву (500 тис. шт./га) середня кількість рослин у період припинення осінньої вегетації становила 46,6 шт./м², у період відновлення весняної вегетації — 40,2 шт./м². Тому вживаність рослин за зимовий період у цьому варіанті сягала 86,3% (табл. 3). За мінімальної норми висіву (200 тис. шт./га) та оптимальних строках сівби середня кількість рослин гібрида Панчер у період припинення вегетації сягала 18,9 шт./м², під час відновлення весняної вегетації — 17,3 шт./м², у результаті чого вживаність була 91,5%.

Показники вживаності рослин ріпаку озимого гібрида Фенцер у зимовий період носили аналогічний характер. Найвищим рівнем вживаності 90,9–92,0% відзначились варіанти з нормою висіву 200 тис. шт./га. Збільшення норми висіву до 300 тис. шт./га сприяло зниженню вживаності до 89,1–90,4%. За сівби ріпаку озимого гібрида Фенцер із нормою 400 тис. шт./га спостерігали показники вживаності рослин на рівні 88,6–89,4%. За рекомендова-

ної оригіномом норми висіву (500 тис. шт./га) вживаність рослин ріпаку озимого гібрида Фенцер була найнижчою, і залежно від строків сівби становила 87,5–88,1%.

ВИСНОВКИ

Під час проведених досліджень встановлено, що за рекомендованих норм висіву, а саме 500 тис. шт./га кількість листків у період припинення осінньої вегетації сягала для гібрида Панчер 6,2–7,4 шт./роsl., а для гібрида Фенцер — 7,3–8,2 шт./роsl.

За зріджених норм висіву (200 тис. шт./га) та оптимальних строків сівби створюються умови для формування кореневої шийки у гібридів ріпаку озимого діаметром 1,11–1,13 см, до того ж висота точки росту над рівнем ґрунту сягала 1,77–1,88 см.

Відмічено, що вживаність рослин *Brassica napus* L. найбільшого значення досягала за норми висіву 200 тис. шт./га і була 89,9–91,5% для гібрида Панчер та 90,9–92,0% для гібрида Фенцер, тоді як за рекомендованих оригіномом норм висіву (500 тис. шт./га) вживаність рослин гібрида Панчер сягала 85,8–86,3%, а гібрида Фенцер — 87,5–88,1%.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дребот О.І., Бендасюк О.О., Палапа Н.В. та ін. Продовольча та екологічна безпека України в умовах воєнного стану: колект. моногр. / за ред. О.І. Дребот. Київ: Видавництво НУБІП України, 2022. 266 с.
2. Забарний О.С., Дем'янюк О.С. Оцінка стану та перспективи розвитку ріпаківництва в Україні й світі. *Агроєкологічний журнал*. 2023. № 2. С. 83–90. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.2.2023.283700>.
3. Вишнівський П.С. Ефективність систем захисту та удобрення в технології вирощування ріпаку ярого. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. 2022. Вип. 33. С. 88–98.
4. Гринишин Г.М. Стан та перспективи розвитку ріпаківництва. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2018. Вип. 6 (76). С. 25–28.
5. Ковальчук Д. Вибір гібрида озимого ріпаку потребує ретельної оцінки. *Пропозиція*. 2015. № 7–8. С. 8–9.
6. Лихочвор В.В. Як запобігти вимерзанню озимого ріпаку за допомогою елементів технології літньо-осіннього періоду. *Зерно*. 2015. № 6. С. 98–101.
7. Маслак О. Світовий та вітчизняний ринки ріпаку. *Пропозиція*. 2015. № 7–8. С. 4–6.
8. Шьонбергер Г., Ярошко М. Особливості вирощування ріпаку: управління посівами та потреба у пожнивних речовинах. *Агроном*. 2012. № 1. С. 98–101.
9. Xu G., Shen S., Zhang Y. et al. Effects of Various Nitrogen Regimes on the Ability of Rapeseed (*Brassica napus* L.) to Suppress Littleseed Canarygrass (*Phalaris minor* Retz.). *Agronomy*. 2022. Vol. 12. 713 p.
10. Shoja T., Majidian M. and Rabiee M. Effects of zinc, boron and sulfur on grain yield, activity of some anti-oxidant enzymes and fatty acid composition of rapeseed (*Brassica napus* L.). *Acta agriculturae Slovenica*. 2018. Vol. 111. № 1. P. 73–84.
11. Jankowski K.J., Sokólski M. and Szatkowski A. The Effect of Autumn Foliar Fertilization on the Yield and Quality of Winter Oilseed Rape Seeds. *Agronomy*. 2019. Vol. 9. P. 849. DOI: <https://doi.org/10.3390/agronomy9120849>.
12. Beres J., Becka D., Tomasek J. and Vasak J. Effect of autumn nitrogen fertilization on winter oilseed rape growth and yield parameters. *Plant Soil Environ.* 2019. Vol. 65. P. 435–441. DOI: <https://doi.org/10.17221/444/2019-PSE>.
13. Sieling K., Böttcher U. and Kage H. Sowing date and N application effects on tape root and above-ground dry matter of winter oilseed rape in autumn. *Eur. J. Agric.* 2017. Vol. 83. P. 40–46.
14. Balodis O. and Gaile Z. Winter oilseed rape (*Brassica napus* L.) autumn growth. In: *Proceedings of the Annual 17th International Scientific Conference Research for Rural Development* (18–20 May 2011). Int. Latvia University of Agriculture. Jelgava, Latvia. Vol. 1. P. 6–12.
15. Гарбар Л.А., Яцишина Т.П., Самолюк О.П. Вплив удобрення на перезимівлю ріпака озимого. *Вісник Полтавської державної аграрної академії. Сер.: Рослинництво*. 2018. № 1. С. 74–77. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2018.01.12>.
16. Ковальчук Д. Оцінка перезимівлі озимого ріпаку. *Пропозиція*. Спецвипуск. Озимий ріпак технології прибутковості. 2016. С. 32–34.
17. Шкода О.А., Шепель А.В. Зимостійкість ріпаку озимого при різних умовах вирощування. *Таврійський науковий вісник*. 2015. № 92. С. 95–99.
18. Несмачна Меланія. Критерії успішної перезимівлі ріпаку та помилки в осінньому догляді посівів. *Суперагроном*. 2023. URL: <https://superaconom.com/blog/983-kriteriyi-uspishnoyi-perezimivli-ripaku-ta-pomilki-v-osinnomu-doglyadi-posiviv>.
19. Гаврилюк А. Як забезпечити оптимальні умови для перезимівлі ріпаку, — дослідження. URL: <https://agrotimes.ua/agronomiya/yak-zabezpechyt-y-optymalni-umovy-dlya-perezimivli-ripaku-doslidzhennya/>.
20. Beres J., Becka D., Tomasek J. and Vasak J. Effect of autumn nitrogen fertilization on winter oilseed rape growth and yield parameters. *Plant Soil Environ.* 2019. Vol. 65. P. 435–441. DOI: <https://doi.org/10.17221/444>.
21. Волошук О.П., Случак О.М., Распутенко А.О. Продуктивність ріпака озимого залежно від строків, способів сіви та норм висіву насіння. *Передігрне та гірське землеробство і тваринництво*. 2018. Вип. 64. С. 44–55. DOI: [https://www.doi.org/10.32636/01308521.2018-\(64\)-4](https://www.doi.org/10.32636/01308521.2018-(64)-4).
22. Гамаюнова В.В., Гаро І.М. Економічна ефективність вирощування ріпаку озимого залежно від впливу елементів технології в умовах Лісостепу України. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2021. Вип. 3. С. 38–45. DOI: [https://www.doi.org/10.31521/2313-092X/2021-3\(111\)](https://www.doi.org/10.31521/2313-092X/2021-3(111)).
23. Курач О.В. Вплив систем удобрення на продуктивність ріпаку озимого. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. 2022. № 32. С. 63–72. DOI: <https://www.doi.org/10.36710/ЮС-2022-32-07>.
24. Крамарьов С.М., Іжболдін О.О., Крамарьов О.С., Бондар В.Ю. Пошук шляхів отримання повноцінних сходів ріпаку озимого в посушливі роки. *Агроном*. 2024. URL: <https://www.agronom.com.ua/poshuk-shlyahiv-otrymannya-povnotsinnyh-shodiv-ripaku-ozymogo-v-posushlyvi-roky/>.
25. Зайка Є.В., Дрозд О.М., Кондратюк В.В., Пивовар Т.М. Рекомендації з насінництва нових сортів ріпаку озимого і ярого селекції ННЦ «Інститут землеробства НААН». Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2020. 28 с.
26. Забарний О.С. Вплив норм висіву на формування продуктивності агроценозів ріпаку озимого (*Brassica napus* L. *Oleifera*). *Агроєкологічний журнал*. 2023. № 3. С. 128–135. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.3.2023.287771>.

27. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Костогриз П.В., Опришко В.П. Основи наукових досліджень в

агрономії: підруч. / за ред. В.О. Єщенка. Вінниця: Едельвейс і К, 2014. 332 с.

REFERENCES

- Bendasiuk, O.O., Palapa, N.V. & Drebot, O.I. (Ed.). (2022). *Prodovolcha ta ekolohichna bezpeka Ukrainy v umovakh voiennoho stanu: kolektyvna monohrafiia [Food and environmental security of Ukraine under martial law: a collective monograph]*. Kyiv: NUBIP [in Ukrainian].
- Zabarnyi, O.S. & Demianiuk, O.S. (2023). Otsinka stanu ta perspektyvy rozvytku ripakivnytstva v Ukraini y sviti [Assessment of the state and prospects for the development of rapeseed production in Ukraine and the world]. *Ahroekolohichniy zhurnal — Agroecological journal*, 2, 83–90. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.2.2023.283700> [in Ukrainian].
- Vyshnivskiy, P.S. (2022). Efektyvnist system zakhystu ta udobrennia v tekhnolohii vyroshchuvannya ripaku yaroho [Effectiveness of protection and fertilization systems in spring rapeseed cultivation technology]. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten Instytutu oliinykh kultur NAAN — Scientific and technical bulletin of the Institute of Oil Crops of the National Academy of Sciences*, 33, 88–98 [in Ukrainian].
- Hrynyshyn, H.M. (2018). Stan ta perspektyvy rozvytku ripakivnytstva [State and prospects of the development of rapeseed cultivation]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarynoho universytetu — Bulletin of the Sumy National Agrarian University*, 6 (76), 25–28 [in Ukrainian].
- Kovalchuk D. (2015). Vybir hibrйда ozymoho ripaku potrebuie retelnoi otsinky [The choice of winter rapeseed hybrid requires careful assessment]. *Propozytsiia — Proposal*, 7–8, 8–9 [in Ukrainian].
- Lykhochvor, V.V. (2015). Yak zapobihyti vimerzanniu ozymoho ripaku za dopomohoiu elementiv tekhnolohii litno-osinnoho periodu [How to prevent freezing of winter rape with the help of elements of technology of the summer-autumn period]. *Zerno — Grain*, 6, 98–101 [in Ukrainian].
- Maslak, O. (2015). Svitovyi ta vitchyzniani rynky ripaku [World and domestic rapeseed markets]. *Propozytsiia — Proposal*, 7–8, 4–6 [in Ukrainian].
- Shonberher, H. & Yaroshko, M. (2012). Osoblyvosti vyroshchuvannya ripaku: upravlinnia posivamy ta potreba u pozhyvnykh rehovynakh [Peculiarities of rapeseed cultivation: crop management and nutrient requirements]. *Ahronom — Agronomist 1*, 98–101 [in Ukrainian].
- Xu, G., Shen, S., Zhang, Y. et al. (2022). Effects of Various Nitrogen Regimes on the Ability of Rapeseed (*Brassica napus* L.) to Suppress Littleseed Canarygrass (*Phalaris minor* Retz.). *Agronomy*, 12, 713 [in English].
- Shoja, T., Majidian, M. & Rabiee, M. (2018). Effects of zinc, boron and sulfur on grain yield, activity of some antioxidant enzymes and fatty acid composition of rapeseed (*Brassica napus* L.). *Acta agriculturae Slovenica*, 111, 1, 73–84 [in English].
- Jankowski, K.J., Sokólski, M. & Szatkowski, A. (2019). The Effect of Autumn Foliar Fertilization on the Yield and Quality of Winter Oilseed Rape Seeds. *Agronomy*, 9, 849. DOI: <https://doi.org/10.3390/agronomy9120849> [in English].
- Beres, J., Becka, D., Tomasek, J. & Vasak, J. (2019). Effect of autumn nitrogen fertilization on winter oilseed rape growth and yield parameters. *Plant Soil Environ.*, 65, 435–441. DOI: <https://doi.org/10.17221/444/2019-PSE> [in English].
- Sieling, K., Böttcher, U. & Kage, H. (2017). Sowing date and N application effects on tape root and above-ground dry matter of winter oilseed rape in autumn. *Eur. J. Agric.*, 83, 40–46 [in English].
- Balodis, O. & Gaile, Z. (2011). Winter oilseed rape (*Brassica napus* L.) autumn growth. In: *Proceedings of the Annual 17th International Scientific Conference Research for Rural Development* (pp. 6–12). Latvia University of Agriculture. Jelgava [in English].
- Harbar, L.A., Yatsyshyna, T.P. & Samoliuk, O.P. (2018). Vplyv udobrennia na Perezymivliu ripaku ozymoho [Influence of fertilisation on wintering of winter rape]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarynoyi akademii. Seriya: Roslynnnytstvo — Bulletin of Poltava State Agrarian Academy. Series: Crop production*, 1, 74–77. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2018.01.12> [in Ukrainian].
- Kovalchuk, D. (2016). Otsinka perezymivliu ozymoho ripaku [Assessment of wintering of winter rape]. *Spetsvyypusk Propozytsiia. Ozymyi ripak tekhnolohii prybutkovosti — Special issue Proposal. Winter rape technologies of profitability*, 32–34 [in Ukrainian].
- Shkoda, O.A. & Shepel, A.V. (2015). Zymostiikist ripaku ozymoho pry riznykh umovakh vyroshchuvannya [Winter hardness of winter rape under different growing conditions]. *Tavriiskiyi naukovyi visnyk — Tavrian Scientific Bulletin*, 92, 95–99 [in Ukrainian].
- Nesmachna, M. (2023). Kryterii uspishnoi perezymivli ripaku ta pomylky v osinnomu dohliadi posiviv [Criteria for successful overwintering of rapeseed and mistakes in autumn crop care]. *Superahronom — Superagronomist*. URL: <https://superagronom.com/blog/983-kriteriyi-uspishnoyi-perezimivli-ripaku-ta-pomilki-v-osinnomu-doglyadi-posiviv> [in Ukrainian].
- Havryliuk, A. (2024). *Yak zabezpechyty optymalni umovy dlia perezymivli ripaku, — doslidzhennia [How to ensure optimal conditions for rapeseed overwintering — research]*. URL: <https://agrotimes.ua/agronomiya/yak-zabezpechyty-optymalni-umovy-dlya-perezymivli-ripaku-doslidzhennya/> [in Ukrainian].
- Beres, J., Becka, D., Tomasek, J. & Vasak, J. (2019). Effect of autumn nitrogen fertilization on winter oilseed rape growth and yield parameters. *Plant Soil Environ.*, 65, 435–441. DOI: <https://doi.org/10.17221/444> [in English].

21. Voloshchuk, O.P., Sluchak, O.M. & Rasputenko, A.O. (2018). Produktivnist ripaku ozymoho zalezjno vid strokiv, sposobiv sivby ta norm vysivu nasinnia [Productivity of winter rape depending on the timing, methods of sowing and seeding rates]. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynystvo — Foothill and mountain agriculture and animal husbandry*, 64, 44–55. DOI: <https://www.doi.org/10.32636/01308521>. 2018-(64)-4 [in Ukrainian].
22. Hamaiunova, V.V. & Haro, I.M. (2021). Ekonomichna efektyvnist vyroshchuvannya ripaku ozymoho zalezjno vid vplyvu elementiv tekhnolohii v umovakh Lisostepu Ukrainy [Economic efficiency of winter rape cultivation depending on the influence of technology elements in the conditions of the Forest-Steppe of Ukraine]. *Visnyk ahraryoi nauky Prychornomor'ia — Bulletin of Agrarian Science of the Black Sea Region*, 3, 38–45. DOI: [https://doi.org/10.31521/2313-092-X/2021-3\(111\)](https://doi.org/10.31521/2313-092-X/2021-3(111)) [in Ukrainian].
23. Kurach, O.V. (2022). Vplyv system udobrennia na produktyvnist ripaku ozymoho [The influence of fertilization systems on the productivity of winter rapeseed]. *Naukovo-tekhnichniy biuleten Instytutu oliynykh kultur NAAN — Scientific and technical bulletin of the Institute of Oilseeds of NAAS*, 32, 63–72. DOI: <https://doi.org/10.36710/IOC-2022-32-07> [in Ukrainian].
24. Kramarov, S.M., Izhboldin, O.O., Kramarov, O.S. & Bondar, V.Iu. (2024). Poshuk shliakhiv otrymannia povnotsinnykh skhodiv ripaku ozymoho v posushlyvi roky [Search for ways to obtain full-fledged seedlings of winter rape in dry years]. *Ahronom — Agronomist*. URL: <https://www.agronom.com.ua/poshuk-shlyahiv-otrymannya-povnotsinnykh-shodiv-ripaku-ozymogo-v-posushlyvi-roky> [in Ukrainian].
25. Zaika, Ye.V., Drozd, O.M., Kondratiuk, V.V. & Pyvovar, T.M. (2020). Rekomendatsii z nasynnytstva novykh sortiv ripaku ozymoho i yarohto selektsii NNTs «Instytut zemlerobstva NAAN» [Recommendations for seed production of new varieties of winter and spring rape of the Institute of Agriculture of NAAS]. Vinnytsia [in Ukrainian].
26. Zabarnyi, O.S. (2023). Vplyv norm vysivu na formuvannya produktyvnosti ahrotsenoziv ripaku ozymoho (*Brassica napus* l. *Oleifera*) [Influence of seeding rates on the formation of productivity of winter rape agrocenoses (*Brassica napus* l. *Oleifera*)]. *Ahroekolohichnyi zhurnal — Agroecological journal*, 3, 128–135. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.3.2023.287771> [in Ukrainian].
27. Yeshchenko, V.O. (Ed.), Kopytko, P.H., Kostohryz, P.V. & Opryshko, V.P. (2014). *Osnovy naukovykh doslidzhen v ahronomii [Fundamentals of scientific research in agronomy]*. Vinnytsia [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції журналу 01.10.2024