

УДК 635.34/36«324»:631.82/87:631.543

Овчарук В. І.

заслужений діяч науки і техніки України,
доктор сільськогосподарських наук, професор,
професор кафедри садівництва і виноградарства,
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»
Кам'янець-Подільський, Україна
E-mail: plsrg@pdatu.edu.ua
ORCID: 0000-0003-2115-0916

Козіна Т. В.

кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
докторант, асистент кафедри садівництва і виноградарства,
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»
м. Кам'янець-Подільський, Україна
E-mail: tana_olena@ukr.net
ORCID: 0000-0001-9376-607X

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ОРГАНО-МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ ПІД ПОСІВИ ОЗИМИХ КАПУСТЯНИХ КУЛЬТУР

Анотація

У статті наведено результати наукових досліджень з вивчення впливу особливостей застосування орґано-мінеральних добрив на продуктивність посівів озимого ріпаку й суріпиці, які значною мірою залежать від родючості ґрунту та ґрунтово-кліматичних умов. За результатами досліджень встановлено, що на дерново-підзолистому середньо-суглинковому ґрунті врожайність зеленої маси озимого ріпаку сорту Дембо, зібраної у фазі цвітіння, на контрольній ділянці (без унесення добрив) становила 19,2 т/га, тоді як на варіанті з унесенням мінеральних добрив к дозі $N_{90}P_{90}K_{90}$ кг/га діючої речовини – 28,1 т/га, а на варіанті $N_{180}P_{90}K_{90}$ – 40,3 т/га відповідно. Нашими розрахунками якісних показників встановлено збір кормових одиниць – 4,6–4,8 т/га, перетравного протеїну – 0,52 т/га при забезпеченні однієї кормової одиниці 131–132 г протеїну.

Урожайність зеленої маси сорту Черемош на контрольній ділянці (без унесення добрив) становила 21,4 т/га, на варіантах з унесенням мінеральних добрив у дозі $N_{90}P_{90}K_{90}$ – 32,3 т/га, а в дозі $N_{180}P_{90}K_{90}$ – 42,6 т/га з умістом протеїну 138–142 г однієї кормової одиниці.

Визначено, що застосування мінеральних добрив впливало на врожайність і якість зеленої маси суріпиці озимої (звичайної) сорту Оріана. Так, на ділянці без унесення мінеральних добрив урожайність становила 29,6 т/га. При внесенні мінеральних добрив у дозі $N_{180}P_{90}K_{90}$ урожайність зеленої маси становила 39,6 т/га з умістом протеїну в зеленій масі 2,8–3,1%, а на варіанті $N_{90}P_{90}K_{90}$ – 35,8 т/га. Використання мінеральних добрив дало змогу отримати прибавку врожайності зеленої маси суріпиці озимої сорту Раміра на рівні 3,5 т/га на варіанті $N_{90}P_{90}K_{90}$, а на варіанті $N_{180}P_{90}K_{90}$ – 7,6 т/га з умістом протеїну 2,2–2,8% порівняно з контролем (без унесення добрив) 24,3 т/га.

Таким чином, ефективність використання орґано-мінеральних добрив на посівах озимого ріпаку й суріпиці значною мірою залежить від дози, строків і способів їх унесення.

Ключові слова: озимий ріпак, озима суріпиця, мінеральні добрива, органічні добрива, азот, фосфор, калій.

Вступ. У забезпеченні тваринництва високопоживними зеленими кормами важлива роль належить посівам озимих капустяних культур, які за рахунок нових сортів і гібридів дають можливість більш ефективно використати агрометеорологічні ресурси у відповідній ґрунтово-кліматичній зоні та подовжити надходження зелених кормів в осінній період [5].

Виходячи з положення, що основним джерелом живлення рослин є макро- та мікроелементи, то одним із засобів підвищення його коефіцієнта корисної дії, який забезпечує одержання високого біологічного й господарського врожаю є удобрення [6].

Озимі капустяні культури: озимий ріпак, озима суріпиця – виносять із ґрунту багато поживних речовин і можуть знижувати родючість ґрунту, якщо під них не вносити добрив. Саме тому під ці культури обов'язкове внесення органічних і мінеральних добрив. Унесення органічних добрив посилює мікробіологічну діяльність у ґрунті й забезпечує приземний шар повітря вуглекислим газом. Під ці культури рекомендується вносити за наявності такі органічні добрива: гній, перегній, торфокомпости, гноївку. Різні види органічних добрив характеризуються неоднаковим умістом поживних речовин, із них гній і торфогноєві компости рекомендується здебільшого вносити під основний обробіток ґрунту – оранку [1].

Мінеральні добрива варто застосовувати під посіви озимих капустяних культур з метою приросту урожаю на достатньо зволжених ґрунтах. Усі види азотних добрив уносити безпосередньо з одночасним закладенням

у ґрунт, фосфорні й калійні добрива під основний обробіток ґрунту – оранку або культивування. Дози і співвідношення мінеральних добрив будуть залежати від запланованого врожаю зеленої маси, умісту поживних речовин у ґрунті й попередників [3].

У зв'язку зі зміною сучасних погодно-кліматичних умов великої шкоди зазнають рослини озимих капустяних культур від періодично підвищених температур і зменшення кількості випадання опадів за вегетаційний період, що завдає великих утрат урожайності й потребує вивчення особливостей застосування органо-мінеральних добрив і наукового обґрунтування норм унесення їх [8].

Науковці на основі глибокого науково-практичного вивчення стверджують, що на початку розвитку кореневої системи молоді озимі капустяні рослини краще засвоюють азот, дещо гірше фосфор і калій. При тривалому зниженні температури ґрунту й повітря погіршується засвоєння фосфору, що негативно впливає на ріст і розвиток рослин. Найбільшу кількість поживних речовин із ґрунту, зокрема азоту, рослини виносять у період максимального середньодобового приросту надземної маси. Також ріст і розвиток рослин краще відбувається, якщо в ґрунті є достатня кількість усіх елементів живлення. Нестача одного з них послаблює дію інших. Азот посилює ріст вегетативної маси озимих капустяних культур, проте надмірне надходження його в рослини призводить до зниження кормової цінності продукції. Фосфор сприяє нагромадженню якісних показників зеленої маси, калій підвищує холодостійкість і стійкість рослин проти хвороб [7; 10].

Також науковці визначили, що для озимих капустяних культур велике практичне значення має обґрунтування доз і строків унесення добрив, ці потреби визначаються за допомогою агрохімічних аналізів, польових і вегетаційних дослідів, аналізу ґрунту й зеленої маси [2; 9].

Таким чином, удосконалення традиційних і запровадження сучасних елементів технологій вирощування озимих капустяних культур з метою отримання високої врожайності зеленої маси є дуже актуальними.

Мета роботи полягає у вивченні продуктивності посівів озимих капустяних культур (ріпаку та суріпиці) від застосування органо-мінеральних добрив в умовах західного Лісостепу.

Методика дослідження. Упродовж 2022–2024 рр. проводилися польові дослідження з вивчення особливостей застосування органо-мінеральних добрив під посіви озимого ріпаку та суріпиці на дослідних полях ПФ «Богдан і К» Снятинського району, Івано-Франківської області.

Ґрунт дослідних ділянок дерново-підзолистий, середньосуглинковий, поверхнево оглеєний. Орний шар характеризується такими агрохімічними показниками: уміст легкогідролізованого азоту – 67–76 мг/кг ґрунту (за Корнфілдом); рухомого фосфору – 118–124 мг/кг; обмінного калію – 108–113 мг/кг (за Чириковим); рН сол – 4,54–5,20 (потенціометричним методом); уміст гумусу – 3,05–3,39% (за Тюрнімом).

Дослідження проводилися на основі загальноприйнятих методичних рекомендацій постановки польових дослідів. Методи дослідження загальноприйняті: польовий – візуальний – для встановлення фенологічної змінності рослин; вимірювально-ваговий – для визначення сухої речовини й інших якісних показників у триразовій повторності. Загальна площа посівної ділянки – 70 м², облікової – 50 м².

В експериментальних дослідженнях використовувалися сорти ріпаку озимого й суріпиці, які занесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні. Сорти ріпаку озимого – Дембо й Черемош; суріпиці озимої – Оріана й Раміра, які створені українськими селекціонерами [4].

Виклад основного матеріалу дослідження. Забезпеченість посівів озимих капустяних культур поживними речовинами й підтримка ґрунтової родючості здійснюється внесенням органо-мінеральних добрив. Від нестачі одного з елементів живлення порушується ріст і розвиток рослин. Правильний вибір доз унесених добрив має велике практичне значення при вирощуванні озимого ріпаку й озимої суріпиці. При цьому враховується потреба рослин у поживних речовинах, ґрунтові умови й величина запланованого врожаю.

Ефективність застосування добрив, крім того, визначається багатьма іншими факторами: вологозабезпеченістю, рівнем технології вирощування, біологічними особливостями видів рослин і сортів, фізичним станом ґрунту, а також забезпеченістю їх рухомими поживними речовинами й мікроелементами.

Польовими дослідженнями встановлено, що продуктивність посівів капустяних культур значною мірою залежить від забезпечення їх азотом у період утворення весняної розетки листків-бутонізація, за який вони використовують 65–70% загальної його потреби. Також відзначено, що після відновлення весняної вегетації для формування врожаю зеленої маси 25–30 т/га, урахувавши попередник – зернові культури, варто вносити азот (N_{60-90}), фосфор і калій ($P_{60}K_{90}$) під основний обробіток ґрунту – оранку.

Озимі капустяні культури – ріпак озимий, суріпиця – чутливі на внесення органічних і мінеральних добрив. Установлено, що свіже органічне добриво затримує формування зеленої маси й погіршує її якість. Тому свіжозібраний гній уносили під попередник, при цьому повторне розміщення культур на цьому полі допустиме тільки через 5–6 років. На експериментальній дослідній ділянці ґрунт обробляли в день звільнення від попередника: перше – важкими дисковими боронами на глибину 8–10 см з наступним боронуванням та ущільненням кільцями-зубчастими котками; друге – на глибину 10–12 см. У роки з достатньою вологістю ґрунту проводили оранку на глибину 20–22 см, а в роки з нестійким зволоженням застосовували поверхневий обробіток важкими дисковими боронами на глибину 8–10 см. Також встановлено, що озимі капустяні культури виносять із ґрунту у 2–2,5 рази більше поживних речовин порівняно з іншими сільськогосподарськими культурами.

За результатами досліджень встановлено, що на дерново-підзолистому середньо-суглинковому ґрунті врожайність зеленої маси озимого ріпаку сорту Дембо, зібраної у фазі цвітіння, на контрольній ділянці (без унесення добрив) становила 19,2 т/га, тоді як на варіанті з унесенням мінеральних добрив у дозі $N_{90}P_{90}K_{90}$ кг/га діючої речовини – 28,1 т/га, а на варіанті $N_{180}P_{90}K_{90}$ – 40,3 т/га відповідно (рис. 1).

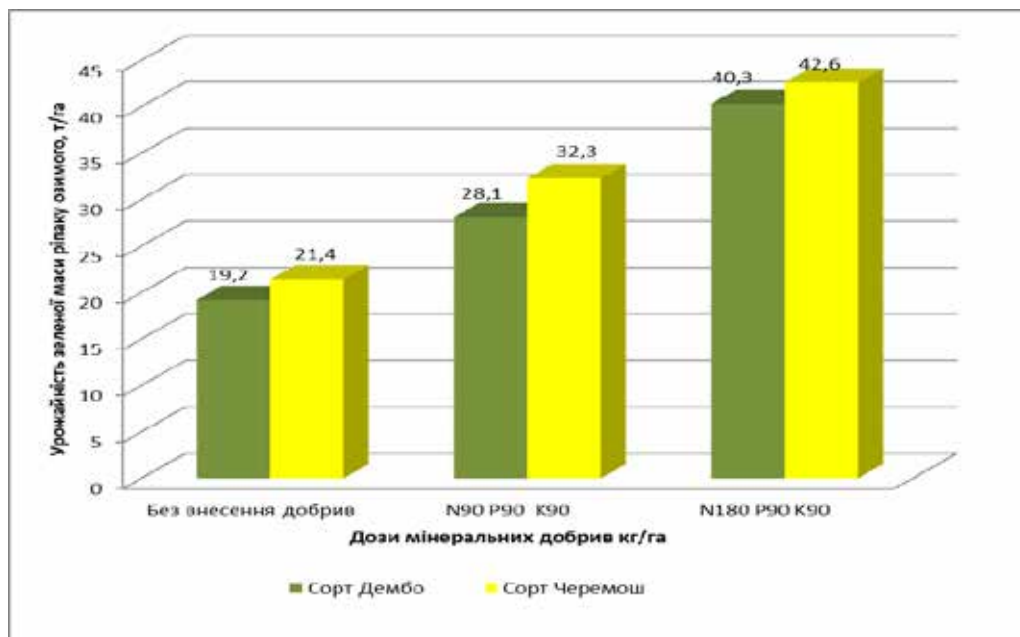


Рис. 1. Динаміка врожайності зеленої маси ріпаку озимого залежно від сорту й мінеральних добрив (середнє за 2022–2024 роки)

За допомогою розрахунків якісних показників встановлено збір кормових одиниць – 4,6–4,8 т/га, перетравного протеїну – 0,52 т/га при забезпеченні однієї кормової одиниці 131–132 г протеїну.

Урожайність зеленої маси сорту Черемош на контрольній ділянці (без унесення добрив) становила 21,4 т/га, на варіантах з унесенням мінеральних добрив у дозі $N_{90}P_{90}K_{90}$ – 32,3 т/га, а в дозі ($N_{180}P_{90}K_{90}$) – 42,6 т/га з умістом протеїну 138–142 г однієї кормової одиниці.

Також з'ясовано, що застосування мінеральних добрив впливало на урожайність і якість зеленої маси суріпиці озимої (звичайної) сорту Оріана. Так, на ділянці без унесення мінеральних добрив урожайність становила 29,6 т/га (рис. 2). При внесенні мінеральних добрив у дозі $N_{180}P_{90}K_{90}$ урожайність зеленої маси становила 39,6 т/га з умістом протеїну в зеленій масі 2,8–3,1%, а на варіанті $N_{90}P_{90}K_{90}$ – 35,8 т/га.

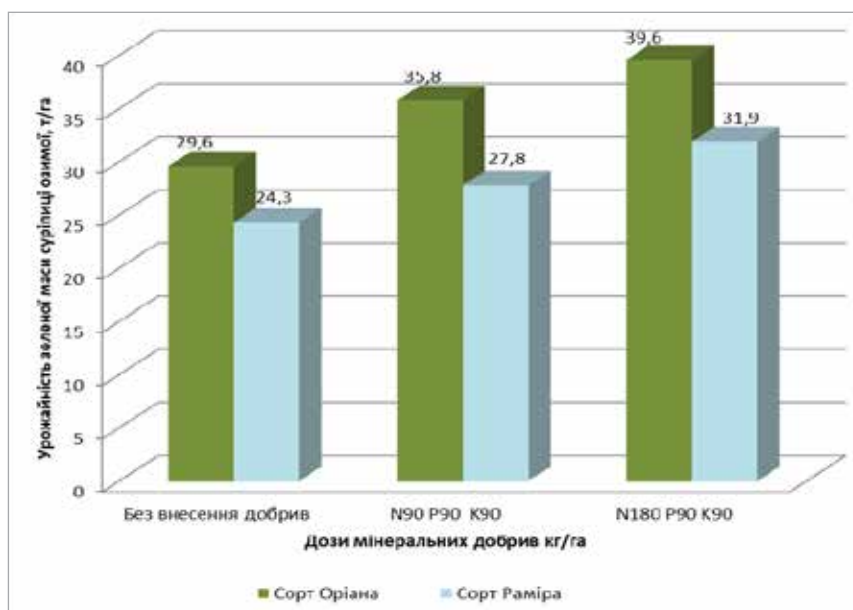


Рис. 2. Динаміка врожайності зеленої маси суріпиці озимої залежно від сорту й мінеральних добрив (середнє за 2022–2024 роки)

Використання мінеральних добрив дало змогу отримати прибавку врожайності зеленої маси суріпиці озимої сорту Раміра на рівні 3,5 т/га на варіанті $N_{90}P_{90}K_{90}$, а на варіанті $N_{180}P_{90}K_{90}$ – 7,6 т/га і вмістом протеїну – 2,2–2,8% порівняно з контролем (без унесення добрив) 24,3 т/га.

Висновки. В умовах західного Лісостепу на дерново-підзолистому ґрунті застосування мінеральних добрив дає значне підвищення врожайності зеленої маси озимих капустяних культур. Найвищу урожайність озимого ріпаку сорту Дембо отримали на варіанті $N_{180}P_{90}K_{90}$ кг/га діючої речовини – 40,3 т/га зі збором кормових одиниць 4,8 т/га, сорту Черемош – 42,6 т/га з умістом протеїну 138–142 г однієї кормової одиниці. Аналогічні показники підвищення врожайності зеленої маси відмічали й у суріпиці озимої на варіантах із застосуванням мінеральних добрив у дозі $N_{180}P_{90}K_{90}$ кг/га. Так, у сорту Оріана врожайністю зеленої маси становила 39,6 т/га з умістом протеїну в зеленій масі 2,8–3,1%, сорту Раміра – 31,9 т/га з умістом протеїну 2,2–2,8%.

Список використаних джерел

1. Абрамик М.І., Кифорук І.М., Мазур В.М. Рекомендації з вирощування ріпаку озимого / Прикарпатська державна сільськогосподарська дослідна станція ІСГКР НААН. Івано-Франківськ, 2012. 23 с.
2. Господаренко Г.М., Карнаух О.Б. Мікроелементи і добрива в живленні рослин : навчальний посібник. Кам'янець-Подільський : Рута, 2020. 348 с.
3. Гусев М.Г., Коковихін С.В., Пелих І.Я. Ріпак – перспективна кормова й олійна культура на півдні України. Вінниця, 2011. 160 с.
4. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні / Міністерство аграрної політики та продовольства України. 2025. URL: <https://minagro.gov.ua/file-storage/reystir-sortiv-roslin>.
5. Квітко Г.П., Гетман Н.Я. Агробіологічне обґрунтування ефективного використання ріллі при виробництві кормів в системі зеленого конвеєра правобережного Лісостепу. *Збірник наукових праць Вінницького ДАУ*. 2002. Вип. 12. С. 68–71.
6. Мойсієнко В.В., Панчишин В.З., Стоцька С.В. Урожайність сумішок вівса з капустяними культурами залежно від удобрення в умовах Полісся. *Наукові горизонти*. 2018. № 1 (64). С. 3–9.
7. Петерс Я. Мікроелементи в живленні озимих. Доцільність застосування. *Агроном*. 2021. № 2. С. 34–36. URL: <https://www.agronom.com.ua/mikroelementy-v-zhyvlenni-ozymyh-dotsilnist-zastosuvannya/>.
8. Поляков О.І., Вахненко С.В., Тараненко С.В. Вплив мінерального живлення та застосування ретарданту на ріст, розвиток та врожайність озимого ріпаку. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН : періодичне наукове фахове видання (сільськогосподарські науки)*. 2013. Вип. 19. С. 84–89.
9. Царук І.В., Рахметов Д.Б. Екологічна пластичність та стабільність продуктивності озимих капустяних культур під впливом елементів технології вирощування. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків : збірник наукових праць*. Київ : ФОП Корзун Д.Ю., 2021. Вип. 30. С. 105–111. URL: <https://doi.org/10.47414/np.30.2022.268948>.
10. Шувар І. Збільшення продуктивності українських ланів. *Аробізнес сьогодні*. 2011. URL: <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/165-zbilshennia-produktyvnosti-ukrainskykh-laniv.html>.

Ovcharuk V. I.

*Honored Worker of Science and Technology of Ukraine,
Doctor of Agricultural Sciences, Professor,
Professor at the Department of Horticulture and Viticulture,
Higher educational institution "Podillia State University"
Kamianets-Podilskyi, Ukraine
E-mail: plspg@pdatu.edu.ua
ORCID: 0000-0003-2115-0916*

Kozina T. V.

*Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor,
Doctoral Student, Assistant at the Department of Horticulture and Viticulture,
Higher Educational Institution "Podillia State University"
Kamianets-Podilskyi, Ukraine
E-mail: tana_olena@ukr.net
ORCID: 0000-0001-9376-607X*

FEATURES OF THE APPLICATION OF ORGANO-MINERAL FERTILIZERS FOR SOWING WINTER CABBAGE CROPS

Abstract

The article presents the results of scientific research on the impact of the application of organo-mineral fertilizers on the productivity of winter rapeseed and buttercup crops, which largely depend on soil fertility and soil and climatic conditions of the research. According to the results of the research, it was found that on sod-podzolic medium loam soil, the yield of green mass of winter rapeseed of the Dembo variety, harvested in the flowering phase, on the control plot (without fertilizer application) was 19.2 t/ha, while on the variant with the application of mineral fertilizers at a dose of $N_{90}P_{90}K_{90}$ kg/ha of active substance – 28.1 t/ha, and on the

variant $N_{180}P_{90}K_{90} - 40.3$ t/ha, respectively. Our calculations of quality indicators established the collection of feed units – 4.6–4.8 t/ha, digestible protein – 0.52 t/ha, while providing one feed unit with 131–132 g of protein.

The yield of green mass of the Cheremosh variety on the control plot (without fertilizer application) was 21.4 t/ha, on the variants with the application of mineral fertilizers at a dose of $N_{90}P_{90}K_{90} - 32.3$ t/ha, and at a dose of $N_{180}P_{90}K_{90} - 42.6$ t/ha, with a protein content of 138–142 g per feed unit.

It was determined that the use of mineral fertilizers affected the yield and quality of green mass of winter (ordinary) sorghum of the Oriana variety. So, on the plot without mineral fertilizers, the yield was 29.6 t/ha. When applying mineral fertilizers at a dose of $N_{180}P_{90}K_{90}$ the yield of green mass was 39.6 t/ha with a protein content in green mass of 2.8–3.1%, and with the $N_{90}P_{90}K_{90}$ variant – 35.8 t/ha. The use of mineral fertilizers allowed to obtain an increase in the yield of green mass of winter ryegrass of the Ramira variety at the level of 3.5 t/ha on the $N_{90}P_{90}K_{90}$ variant, and on the $N_{180}P_{90}K_{90}$ variant – 7.6 t/ha and a protein content of 2.2–2.8% compared to the control (without fertilizer application) of 24.3 t/ha. Thus, the effectiveness of using organo-mineral fertilizers on winter rapeseed and buttercup crops largely depends on the dose, timing, and methods of their application.

Key words: winter rapeseed, winter rapeseed, mineral fertilizers, organic fertilizers, nitrogen, phosphorus, potassium.

References

1. Abramyk, M.I., Kyforuk, I.M., & Mazur, V.M. (2012). Rekomendatsiyi z vyroshchuvannya ripaku ozymoho [Recommendations for growing winter rapeseed]. Prykarpat's'ka derzhavna sil's'kohospodars'ka doslidna stantsiya IS·HKR NAAN – Precarpathian State Agricultural Research Station of the Institute of Agricultural Sciences of the National Academy of Sciences of Ukraine. Ivano-Frankiv's'k, 23 [in Ukrainian].
2. Hospodarenko, H.M., & Karnaukh, O.B. (2020). Mikroelementy i dobryva v zhyvlenni roslyn: navchal'nyy posibnyk [Gospodarenko G.M., Karnaukh O.B. Microelements and fertilizers in plant nutrition: a textbook]. Kamianets-Podilskyi : Ruta, 348 [in Ukrainian].
3. Husyev, M.H., Kokovikhin, S.V., & Pelykh, I.Ya. (2011). Ripak – perspektyvna kormova y oliyna kul'tura na pivdni Ukrainy [Rapeseed – a promising fodder and oilseed crop in southern Ukraine]. Vinnytsya, 160 [in Ukrainian].
4. Derzhavnyy reyestr sortiv roslyn, prydatnykh dlya poshyrennya v Ukraini [State Register of Plant Varieties Suitable for Distribution in Ukraine]. (2025). Ministerstvo ahraryoi polityky ta prodovol'stva Ukrainy – Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine. Retrieved from: <https://minagro.gov.ua/file-storage/reyster-sortiv-roslyn> [in Ukrainian].
5. Kvitko, H.P., & Hetman, N.Ya. (2002). Ahrobiolohichne obgruntuvannya efektyvnoho vykorystannya rilli pry vyrobnyts'tvi kormiv v systemi zelenoho konveyera pravoberezhnoho Lisostepu [Agrobiological justification of the effective use of arable land in the production of fodder in the green conveyor system of the right-bank forest-steppe]. *Zb. nauk. pr. Vinnyts'koho DAU – Collection of scientific works of Vinnytsia State Agricultural University*, 12, 68–71 [in Ukrainian].
6. Moysiienko, V.V., Panchyshyn, V.Z., & Stots'ka, S.V. (2018). Urozhaynist' sumishok vivsa z kapustyanymy kul'turamy zalezno vid udobrennya v umovakh Polissya [Yield of mixtures of oats with cabbage crops depending on fertilization in the conditions of Polissya]. *Naukovi horyzonty – Scientific Horizons*, 1 (64), 3–9 [in Ukrainian].
7. Peters, Ya. (2021). Mikroelementy v zhyvlenni ozymykh [Microelements in the nutrition of winter crops]. Dotsil'nist' zastosuvannya – The feasibility of application. *Ahronom – Agronom*, 2, 34–36. Retrieved from: <https://www.agronom.com.ua/mikroelementy-v-zhyvlenni-ozymykh-dotsilnist-zastosuvannya/> [in Ukrainian].
8. Polyakov, O.I., Vakhnenko, S.V., & Taranenko, S.V. (2013). Vplyv mineral'noho zhyvlennya ta zastosuvannya retardantu na rist, rozvytok ta vrozhaynist' ozymoho ripaka [The influence of mineral nutrition and the use of retardant on the growth, development and yield of winter rapeseed]. *Naukovo-tekhnichnyy byuleten' Instytutu oliynykh kul'tur NAAN : periodychne naukovye fakhove vydannya (sil's'kohospodars'ki nauky) – Scientific and technical bulletin of the Institute of Oilseeds of the NAAS: periodic scientific professional publication (agricultural sciences)*, 19, 84–89 [in Ukrainian].
9. Tsaruk, I.V., & Rakhmetov, D.B. (2021). Ekolohichna plastychnist' ta stabil'nist' produktyvnosti ozymykh kapustyanykh kul'tur pid vplyvom elementiv tekhnolohiyi vyroshchuvannya [Ecological plasticity and stability of productivity of winter cabbage crops under the influence of elements of growing technology]. *Naukovi pratsi Instytutu bioenerhetychnykh kul'tur i tsukrovykh buryakiv : zb. nauk. prats' – Scientific works of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet: collection of scientific works*. Kyiv : FOP Korzun D. YU., 30, 105–111. Retrieved from: <https://doi.org/10.47414/np.30.2022.268948> [in Ukrainian].
10. Shuvar, I. (2011). Zbil'shennya produktyvnosti ukrayins'kykh laniv [Increasing the productivity of Ukrainian fields]. *Aro-biznes S'ohodni – Arobiznes Segodnya*. Retrieved from: <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/165-zbilshennia-produktyvnosti-ukrainskykh-laniv.htm> [in Ukrainian].