

УДК 631.433.551.583(477.72) <https://doi.org/10.31713/vs1202313>

Скок С. В., к.с.-г.н., доцент (Херсонський державний аграрно-економічний університет, м. Херсон, skoksvitlanavictorivna@gmail.com)

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ БІОЛОГІЧНОЇ СИСТЕМИ ЗЕМЛЕРОБСТВА В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНИХ ЗМІН КЛІМАТУ

Інтенсифікація сільського господарства в умовах глобальних кліматичних змін призвела до деградації ґрунтів, порушення екологічної рівноваги в агроєкосистемах та проблем безпечного харчування людини. Пріоритетним завданням сучасного землеробства є збільшення виробництва високоякісної продукції рослинництва із застосуванням біологічних технологій вирощування сільськогосподарських культур. Незважаючи на глобальну світову тенденцію збільшення частки застосування біологічних методів до 10%, використання біологічних препаратів в Україні є мінімальним (4%). З урахуванням несприятливих агрокліматичних умов на півдні України, які проявляються високою середньорічною температурою повітря та недостатньою кількістю опадів, перехід на новітні технології ведення сільського виробництва із застосуванням біологічних препаратів зумовить збільшення продуктивності сільськогосподарської продукції у посушливих умовах та зниження пестицидного навантаження на ґрунти. Широке впровадження біологічних препаратів у сільськогосподарське виробництво залежить від якісних показників ґрунту. Встановлено, що найвища стимулююча дія біологічних засобів захисту рослин спостерігається за високих показників природної родючості ґрунтів, вмісту органічних та поживних речовин. Протягом останніх 100 років вміст гумусу в ґрунтах на території України знизився від 6% до 3,2% внаслідок глобальних кліматичних змін, ерозійних процесів, недотримання сівозмін, використання застарілих методів обробки сільськогосподарських земель, хімічних засобів захисту рослин та мінеральних добрив. В умовах дефіциту гумусу порушується функціонування ризосферної мікробіоти, синтез мікроорганізмами біологічно активних сполук, засвоєння поживних речовин рослинами. Встановлено, що основна частина мікробоценозу

міститься у верхньому шарі 5–15 см у кількості 3 тонн мікробної маси, яка найбільше піддається впливу ерозійних процесів. При цьому необхідним постає активізація мікробіологічної діяльності ґрунту на основі використання біологічних препаратів, таких як ризобофіт, ризогумін, діазофіт, діазобактерин, азотобактерин, ризобразин, поліміксобактерин, альобактерин, агробактерин, фосфоентерин, які покращують умови ґрунтоутворення в агроекосистемах. Для збільшення продуктивності сільськогосподарської продукції у посушливих умовах та зниження залежності сільського господарства від екологічних умов навколишнього середовища запропоновано використання біологічних рiстрегулюючих препаратiв, альтернативних джерел зрошення та дотримання оптимальної структури сiвозмiн.

Ключові слова: сільське господарство; біологічні препарати; мікробоценоз; продуктивність; врожайність; деградація ґрунтів; пестицидне навантаження.

Постановка проблеми. Науково-технічний прогрес сприяв досягненню в галузях науки та виробництва, поліпшення добробуту суспільства. Однак із появою благ цивілізації, утворилися понад 6 млн полютантів, які включаються до біологічного кругообігу хімічних речовин та призводять до незворотних деградаційних процесів у природних екосистемах. Зниження якості ґрунтів на фоні інтенсивного розвитку землеробства, застосування екстенсивної системи обробітку ґрунтів, внесення мінеральних добрив, пестицидів порушили зв'язки та рівновагу між компонентами біогеоценозів.

Не дивлячись на те, що буферна ємність ґрунтів протидіє забрудненню та підтримує стабільність агроекосистеми, довготривале та систематичне внесення хімічних препаратів у ґрунт порушує мікробну структуру ценозу та ґрунтовий гомеостаз, знижує ефективність сільськогосподарського виробництва [1; 2].

Подальша тенденція інтенсивного використання земельних ресурсів із використанням засобів хімізації призведе до негативних наслідків у біосфері, проблеми безпечного харчування людини та виникнення надзвичайних ситуацій, які загрожуватимуть існуванню життя на планеті. У зв'язку із глобальним потеплінням зменшиться рівень продуктивності рослинництва за рахунок дефіциту вологості у ґрунтах, активізації шкідників, збудників хвороб, бур'янів. Прогнозується, що до 2050 року спостерігатиметься зниження

врожайності пшениці на 13%, рису – на 15% та кукурудзи – на 10% [2].

Несприятливі кліматичні фактори в умовах негативного антропогенного навантаження на ґрунти сприяють необхідності переходу сільського господарства на сталий розвиток виробництва рослинницької продукції із застосуванням технологій біологічного землеробства. Біологічні засоби захисту, регулятори та стимулятори росту рослин усувають наслідки впливу абіотичних екологічних чинників на рівень врожайності сільськогосподарських культур.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Згідно з дослідженнями Продовольчої та сільськогосподарської організації (Food and Agriculture Organization) із загальної площі 4,85 млрд га світових сільськогосподарських земель, 26% є деградованими та забрудненими, що призводить до втрати близько $\frac{1}{4}$ світового урожаю аграрної продукції та порушення стійкості агроєкосистем. Внаслідок глобальної зміни кліматичних умов, знижується врожайність пшениці, кукурудзи, сої, рису, погіршуються ростові характеристики злакових, технічних рослин, відбувається масове розмноження небезпечних шкідників, скорочення запасів водних ресурсів, посилюються проблеми безпечного харчування людини та екологічної безпеки навколишнього середовища [4]. Доведено, що через 50 років внаслідок глобального потепління рівень продуктивності пшениці скоротиться на 11–18% знизиться якість зерна та смакові його властивості. У зв'язку з цим у доповіді Міжурядової групи експертів зі зміни клімату порушено питання застосування біологічних технологій вирощування сільськогосподарських культур, пошуку інноваційних методів збільшення світових запасів продовольства та поліпшення якісних властивостей рослинницької продукції [5].

У багатьох країнах світу вже понад двадцять років проводиться розробка та впровадження у сільськогосподарське виробництво біологічної системи землеробства із застосуванням раціональної структури посівних площ, науково обґрунтованої сівозміни сільськогосподарських культур, органічних добрив, біологічних методів захисту рослин для вирощування високоякісної сільськогосподарської продукції та відтворення родючості ґрунту. У зв'язку із тим, що на сьогодні відсутній єдиний науковий підхід щодо застосування біологічних засобів захисту рослин науковці пропонують комплексно використовувати біологічні препарати та

хімічні засоби захисту рослин [2; 3]. За визначенням Міжнародної федерації органічного сільськогосподарського руху (IFOAM) біологічне землеробство має майбутню перспективу для стійкого розвитку сільськогосподарського виробництва, забезпечуючи високу продуктивність фітоценозів [5]. В умовах посиленого антропогенного навантаження на ґрунти біологічні технології є пріоритетним заходом відтворення родючості ґрунтів, стабілізації агроєкосистем, зниження залежності врожайності від екологічних факторів, підвищення конкурентоспроможності виробництва та якості сільськогосподарської продукції.

Мета дослідження – обґрунтувати доцільність розвитку біологічної системи землеробства для підвищення родючості ґрунтів та продуктивності агроценозів в умовах глобальних кліматичних змін.

Виклад основного матеріалу дослідження. У зв'язку із глобальними світовими тенденціями спрямованими на забезпечення стійкої безпечної економіки, скорочення використання засобів хімічного захисту, прогнозується збільшення частки альтернативних біологічних методів у європейському аграрному секторі до 10%, збільшення площ сільськогосподарських земель для ведення органічного землеробства та зменшення використання пестицидів на 50%.

Після вступу України до Світової організації торгівлі (World Trade Organization) та орієнтації розвитку держави на Євроінтеграцію застосування біотехнологій у системі землеробства є важливим науковим завданням для збереження навколишнього середовища, підвищення рівня конкурентоспроможності продукції сільського господарства на світовому ринку [3].

Високоєфективне сучасне аграрне виробництво передбачає нарощування частки випуску сільськогосподарської продукції високої якості, що потребує переходу на біологічні та інтегровані методи захисту у рослинництві, відмову від агресивних хімічних методів, які негативно впливають на навколишнє середовище та здоров'я людини.

Згідно з Національною доповіддю «Цілі сталого розвитку: Україна» передбачено обмеження застосування токсичних хімічних методів та збільшення площі земель органічного виробництва з 410,6 тис. га до 3000,0 тис. га [2]. Однак, незважаючи на сприятливі передумови для впровадження екологічно безпечних методів захисту рослин, використання біологічних препаратів є мінімальним

(рис. 1).

Протягом останніх 25 років спостерігається негативна тенденція збільшення частки використання хімічних методів захисту рослин на 11,7% при невеликій частці обробки біологічними препаратами в межах 4%.



Рис. 1. Динаміка обсягів використання методів захисту сільськогосподарських культур

Найвищий показник використання біологічного методу захисту сільськогосподарських культур спостерігався у Черкаській області 8,7%, Київській 7,7%, Чернівецькій 6,4%, Полтавській області 6,2%. Частка біологічних препаратів у Волинській, Житомирській, Рівненській, Херсонській, Хмельницькій, Чернігівській областях була вищою за середній загальнодержавний показник, що становило 4–5% (рис. 2).

Протягом останніх трьох років площа обробки біологічними препаратами у Херсонській області збільшилася на 26 тис. га, хоча частка їх використання складає лише 4% від загальних обсягів застосування засобів захисту сільськогосподарських культур у господарствах. Враховуючи величину обробки хімічними засобами захисту рослин у сільськогосподарському виробництві (94,7%), доцільності набуває їх комплексне поєднання із біологічними препаратами, що сприятиме зниженню пестицидного навантаження на ґрунти, покращенню фітосанітарного стану посівів, отриманню екологічно безпечної сільськогосподарської продукції [3]. Широке впровадження біологічних препаратів у сільськогосподарське

виробництво залежить від якісних показників ґрунту.

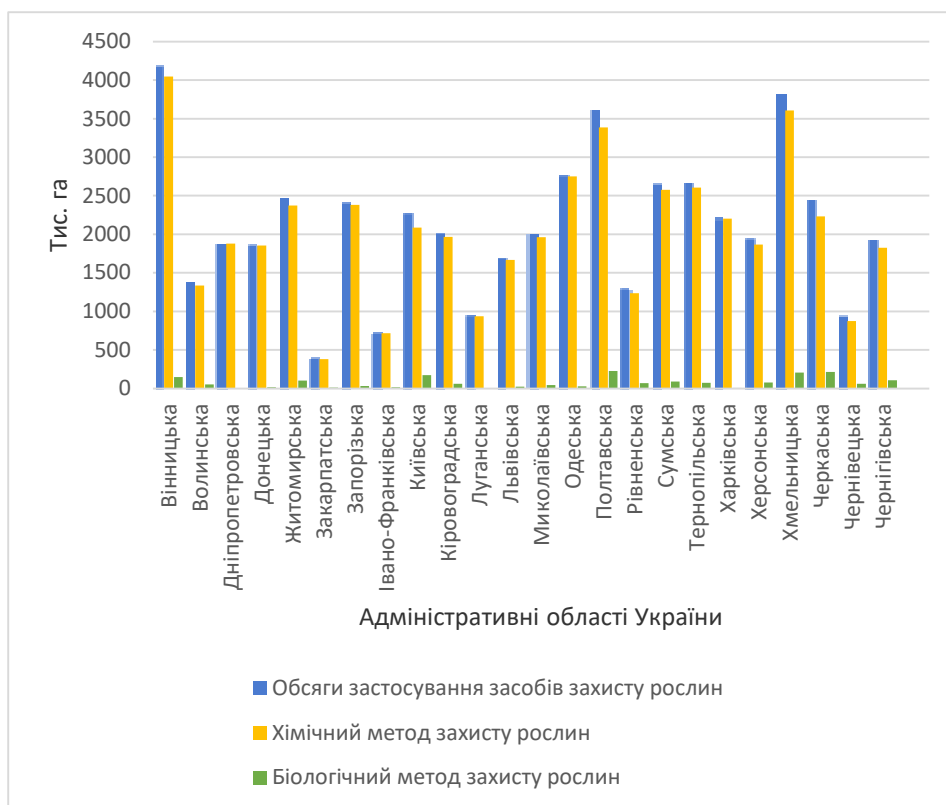


Рис. 2. Застосування засобів захисту сільськогосподарських культур за регіонами України у 2020 році

Найвища стимулююча дія біологічних засобів захисту рослин спостерігається за високих показників природної родючості ґрунтів, яка оцінюється за бальною шкалою (таблиця) [2].

Невід'ємною складовою ефективного застосування біологічних препаратів у сільськогосподарському виробництві є оцінка поточного стану родючості ґрунтів за вмістом органічної речовини та макроелементів [5].

На сьогодні в умовах посиленого антропогенного навантаження, спостерігаються деградаційні процеси ґрунтового покриву, що спричиняють зменшення врожайності сільськогосподарських культур та погіршення якості продукції рослинництва. Протягом останніх 100 років вміст гумусу в ґрунтах на території України знизився від 6% до 3,2%. Причинами дегуміфікації ґрунтів є глобальні зміни кліматичних умов, водна і вітрова ерозії, застарілі методи обробки сільськогосподарських земель,

недотримання сівозмін, інтенсивне використання хімічних засобів захисту рослин та мінеральних добрив [6].

Таблиця

Оцінка показників природної родючості ґрунтів

№ з/п	Назва факторів	Бали					
		5 дуже добрі	4 добрі	3 задовільні	2 погані	1 дуже погані	
хімічні та агрохімічні							
1	Вміст гумусу, %	>5,0	5,0–4,1	3,1–4,0	2,1–3,0	0–2,0	
2	Вміст поживних речовин: мг/кг N	P205	140–200	139–120	119–100	99–80	>80
		K2O	120–180	119–110	109–100	99–90	>90
			140–200	139–120	119–100	99–80	>80
3	Вміст водорозчинних солей	Незасолені	Слабозасолені	Середньо-засолені	Сильнозасолені	Дуже засолені	
фізико-хімічні							
4	Реакція ґрунтового розчину, pH	6,1–7,0	5,1–5,5	4,6–5,0	4,1–4,5	<4,1	
5	Склад увібраних катіонів, мг/екв на 100 гр ґрунту	20,1–30	20–15	15,0–10,1	5,1–10	0–5	
санітарні (екологічні)							
6	Показники кратності ГДК поліютантів	допустимі 0,8	Задовільні >2,4	Передкризові >2,5	Кризові >10	Катастрофічні <10	
7	Показники мікробіологічного забруднення	Незабруднені	Забруднені в межах норми	Забруднені із невеликим перевищенням	Значно забруднені	Сильно забруднені	

В умовах дефіциту гумусу порушується функціонування ризосферної мікробіоти, синтез мікроорганізмами біологічно активних сполук, засвоєння поживних речовин рослинами. Чим більшу родючість має ґрунт, тим більше в ньому гумусу та мікроорганізмів. На кожний 1 га малородючого ґрунту припадає 2,5–3,0 т мікробної маси, високородючого – до 16 т [4]. Основна кількість мікробоценозу міститься у верхньому шарі 5–15 см, який найбільше піддається впливу ерозійним процесам. При цьому необхідним постає активізація мікробіологічної діяльності ґрунту на основі використання біологічних препаратів, таких як ризобіофіт, ризогумін, діазофіт, діазобактерин, азотобактерин, ризобразин, поліміксобактерин, альбобактерин, агробактерин, фосфоентерин, які покращують умови ґрунтоутворення в агроєкосистемах [7].

Агрометеорологічні умови Херсонської області характеризуються ерозійно-небезпечними сильними вітрами більше 6 м/с, посушливим кліматом, високою середньорічною температурою повітря та недостатньою кількістю опадів, які є несприятливими для отримання високих врожаїв сільськогосподарських культур. Ґрунтові води знаходяться на глибинах 3–4 м. У зв'язку із збільшенням кількості посушливих днів, зменшенням вологості повітря, порушенням гідродинамічного режиму підземних вод відбулося зниження рівня ґрунтових вод, що призвело до дефіциту продуктивної вологи в ґрунті та зменшення урожайності сільськогосподарських культур до 70% [8].

Негативні глобальні зміни клімату, які проявляються у підвищенні температури повітря, появи екстремальних метеорологічних умов призвели до посилення процесів деградації ґрунтів, розширення площ посівів зернових та технічних культур, збільшення рівня розораності Степової зони, зниження ефективності використання сільськогосподарських земель, продуктивності агроландшафтів [9; 10]. За даними Міжнародної фінансової корпорації (IFC) встановлено, що протягом останніх 20 років природні катаклізми та небезпечні атмосферні явища призвели до втрати більше 2 млрд доларів в агросекторі [2]. Для збільшення продуктивності сільськогосподарської продукції у посушливих умовах та зниження залежності сільського господарства від екологічних умов навколишнього середовища необхідно переходити на новітні технології ведення сільського виробництва із застосуванням біологічних препаратів (рис. 3).

Механізм їх дії полягає у ферментативній фіксації атмосферного азоту та ферментативному засвоєнні важкорозчинних фосфатів, які забезпечують інтенсивний розвиток кореневої системи рослин, що

позитивно впливає на здатність озимих культур до перезимівлі. При цьому оброблені сільськогосподарські культури є більш стійкими до хвороб, внаслідок покращення їх загального імунного стану, суттєво збільшується енергія проростання насіння, створюються сприятливі умови для формування стеблостою, генеративних органів, покращується інтенсивність онтогенезу та фотосинтезу [11].

Застосування біологічних препаратів як одного із головних напрямів розвитку біологічного землеробства призведе до збільшення рентабельності сільськогосподарського виробництва, відновлення деградованих ґрунтів до активного біологічного стану та отримання високоякісної екологічно безпечної рослинницької продукції.

Необхідною умовою для впровадження біологічної системи господарювання є створення сприятливих умов для вирощування сільськогосподарських культур із залученням альтернативних джерел зрошення, таких як очищені каналізаційні стічні та зливові води.

Для поліпшення водного режиму ґрунту, зниження розвитку шкідників, хвороб та бур'янів, підвищення родючості та покращення фізичних властивостей ґрунту важливе значення має обґрунтована сівозміна. Дотримання оптимальної структури сівозмін та нормативної періодичності чергування сільськогосподарських культур підвищує ефективність дії біологічних препаратів [12].

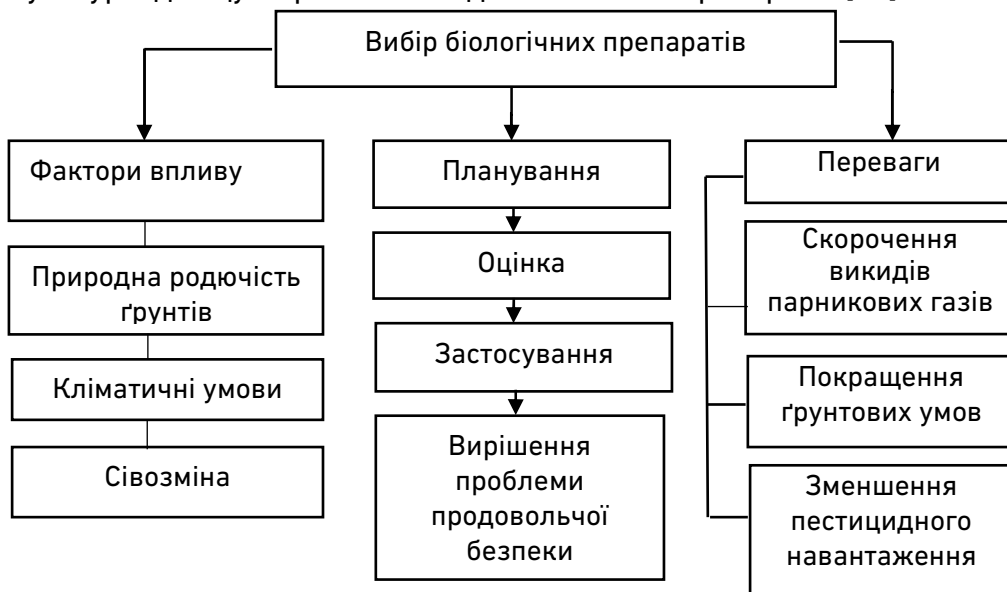


Рис. 3. Модель біологічної системи землеробства

При цьому рекомендуємо включати до сівозмін бобові культури, багаторічні та однорічні трави, внаслідок чого утвориться 700 кг/га гумусу та покращаться умови вологозабезпечення рослин.

Висновки. Систематичне антропогенне навантаження на природне середовище призвело до посилення деградаційних процесів ґрунтового покриву, зменшення врожайності сільськогосподарських культур та погіршення якості продукції рослинництва. Протягом останніх 100 років, внаслідок глобальних змін кліматичних умов, застосування застарілих методів обробки сільськогосподарських земель, недотримання нормативів чергування сільськогосподарських культур вміст гумусу в ґрунтах на території України знизився від 6% до 3,2%, рівень продуктивності сільськогосподарської продукції – 70%. Негативні глобальні зміни клімату, які проявляються у підвищенні температури повітря, появі екстремальних метеорологічних умов призвели до посилення процесів деградації ґрунтів, розширення площ посівів зернових та технічних культур, збільшення рівня розораності степової зони, зниження ефективності використання сільськогосподарських земель та продуктивності агроландшафтів. Для збільшення рівня виробництва сільськогосподарської продукції у посушливих умовах степової зони та зниження залежності сільського господарства від екологічних умов навколишнього середовища запропоновано перехід сільського господарства на систему біологічного землеробства на основі застосування біологічних рістрегулюючих препаратів, альтернативних джерел зрошення та оптимального співвідношення сільськогосподарських культур у сівозмінах.

1. Білик М. О. Біологічний захист рослин від шкідливих організмів : підручник. Харків : Майдан, 2022. 356 с.
2. Крутякова В. І. Біометод — основа сталого розвитку вітчизняного землеробства. *Вісник аграрної науки*. 2020. № 9(810). С. 5–14.
3. Iqra Ghafoor at el. Effect of slow-release nitrogenous fertilizers on dry matter accumulation, grain nutritional quality, water productivity and wheat yield under an arid environment. *Scientific Reports*. 2022. Vol. 12. P. 14783. URL: <https://doi.org/10.1038/s41598-022-18867-5> (дата звернення: 02.03.2023).
4. David Bienvenido-Huertás at el. Influence of the Representative Concentration Pathways (RCP) scenarios on the bioclimatic design strategies of the built environment. *Sustainable Cities and Society*. 2021. Vol. 72. URL: <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.103042> (дата звернення: 02.03.2023).
5. Bellia L., Pedace A., & Fragliasso F. The role of weather data files in Climate-based Daylight Modeling. *Solar Energy*. 2015. Vol. 112. P. 169–182. URL: <https://doi.org/10.1016/j.solener.2014.11.033> (дата 202

звернення: 02.03.2023). **6.** Домарацький Є. О. Вплив рістрегулюючих препаратів та мінеральних добрив на поживний режим соняшнику. *Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2018. № 1. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nd_2018_1_20 (дата звернення: 02.03.2023). **7.** Перович Л., Перович Л., Мартинюк Т. Репрезентативність визначення індексу природної родючості ґрунту. *Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва*. Вип. І(41). 2021. С. 164–171. **8.** Breus D. S., Evtusenko O. V., Skok S. V., Rutta O. V. Method of forecasting the agro-ecological state of soils on the example of the south of Ukraine. *20th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM*. 2020. Vol. 20. Book 5.1. P. 523–528. **9.** Lisetskiia F., Pichura V. Steppe Ecosystem Functioning of East European Plain under Age-Long Climatic Change Influence. *Indian Journal of Science and Technology*. 2016. Vol. 9(18). P. 1–9. DOI: 10.17485/ijst/2016/v9i18/93780. **10.** Dudiak N. V., Pichura V. I., Potravka L. A., Strachuk N. V. Geomodelling of Destruction of Soils of Ukrainian Steppe Due to Water Erosion. *Journal of Ecological Engineering*. 2019. Vol. 20. Iss. 8. P. 192–198. **11.** Алмашова В. С., Скок С. В. Ефективність використання біологічних та рістрегулюючих препаратів для вирощування сільськогосподарських культур у зоні південного степу України. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Сер. Агронія і біологія*. 2022. Вип. 1(47). С. 11–17. **12.** Особливості проведення весняно-польових робіт у 2020 році в господарствах Херсонської області : науково-практичні рекомендації. Херсон : ІЗЗ НААН, 2020. 52 с.

REFERENCES:

1. Bilyk M. O. Biologichniy zakhyt roslyn vid shkidlyvykh orhanizmiv : pidruchnyk. Kharkiv : Maidan, 2022. 356 s. **2.** Krutiakova V. I. Biometod — osnova staloho rozvytku vitchyznianoho zemlerobstva. *Visnyk ahrarnoi nauky*. 2020. № 9(810). S. 5–14. **3.** Iqra Ghafoor at el. Effect of slow-release nitrogenous fertilizers on dry matter accumulation, grain nutritional quality, water productivity and wheat yield under an arid environment. *Scientific Reports*. 2022. Vol. 12. P. 14783. URL: <https://doi.org/10.1038/s41598-022-18867-5> (data zvernennia: 02.03.2023). **4.** David Bienvenido-Huertas at el. Influence of the Representative Concentration Pathways (RCP) scenarios on the bioclimatic design strategies of the built environment. *Sustainable Cities and Society*. 2021. Vol. 72. URL: <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.103042> (data zvernennia: 02.03.2023). **5.** Bellia L., Pedace A., & Fragliasso F. The role of weather data files in Climate-based Daylight Modeling. *Solar Energy*. 2015. Vol. 112. P. 169–182. URL: <https://doi.org/10.1016/j.solener.2014.11.033> (data zvernennia: 02.03.2023). **6.** Domaratskyi Ye. O. Vplyv ristrehuliuiuchykh preparativ ta mineralnykh dobryv na pozhyvnyi rezhym soniashnyka. *Naukovi dopovidi*

Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannya Ukrainy. 2018. № 1. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nd_2018_1_20 (data zvernennia: 02.03.2023). **7.** Perovych L., Perovych L., Martyniuk T. Reprezentatyvnist vyznachennia indeksu pryrodnoi rodiuchosti gruntu. *Cuchasni dosiahnennia heodezychnoi nauky ta vyrobnytstva*. Vyp. I(41). 2021. S. 164–171. **8.** Breus D. S., Evtusenko O. V., Skok S. V., Rutta O. V. Method of forecasting the agro-ecological state of soils on the example of the south of Ukraine. *20th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM*. 2020. Vol. 20. Book 5.1. P. 523–528. **9.** Lisetskiia F., Pichura V. Steppe Ecosystem Functioning of East European Plain under Age-Long Climatic Change Influence. *Indian Journal of Science and Technology*. 2016. Vol. 9(18). P. 1–9. DOI: 10.17485/ijst/2016/v9i18/93780. **10.** Dudiak N. V., Pichura V. I., Potravka L. A., Strachuk N. V. Geomodelling of Destruction of Soils of Ukrainian Steppe Due to Water Erosion. *Journal of Ecological Engineering*. 2019. Vol. 20. Iss. 8. P. 192–198. **11.** Almashova V. S., Skok S. V. Efektyvnist vykorystannia biolohichnykh ta ristrehuliuiuchykh preparativ dlia vyroshchuvannia silskohospodarskykh kultur u zoni pivdennoho stepu Ukrainy. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ah-rarnoho universytetu. Ser. Ahronomiia i biolohiia*. 2022. Vyp. 1(47). S. 11–17. **12.** Osoblyvosti provedennia vesniano-polovykh robit u 2020 rotsi v hospo-darstvakh Khersonskoi oblasti : naukovo-praktychni rekomendatsii. Kherson : IZZ NAAN, 2020. 52 c.

Skok S. V., Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.), Associate Professor (Kherson State Agrarian and Economic University, Kherson)

ENVIRONMENTAL ASPECTS OF THE BIOLOGICAL SYSTEM DEVELOPMENT OF AGRICULTURE IN THE CONDITIONS OF GLOBAL CLIMATE CHANGE

Intensification of agriculture in the conditions of global climate change has led to soil degradation, disruption of ecological balance in agro-ecosystems and problems of safe human nutrition. The priority task of modern agriculture is to increase the production of high-quality plant products using biological technologies for growing agricultural crops. Despite the global trend of increasing the share of the use of biological methods to 10%, the use of biological drugs in Ukraine is about 4%. Taking into account the unfavorable agro-climatic conditions in the South of Ukraine, which are manifested by high average annual air temperature and insufficient rainfall, the transition to the latest technologies of agricultural production with the

use of biological preparations will increase the productivity of agricultural products in arid conditions and reduce the pesticide load on the soil. The wide introduction of biological preparations in agricultural production depends on the quality indicators of the soil. It was established that the highest stimulating effect of biological plant protection agents is observed at high rates of natural soil fertility, organic and nutrient content. However, over the past 100 years, the content of humus in soils in Ukraine has decreased from 6% to 3.2%, as a result of global climate changes, erosion processes, non-observance of crop rotation, use of outdated methods of processing agricultural land, chemical plant protection agents and mineral fertilizers. In conditions of humus deficiency, the functioning of the rhizosphere microbiota, the synthesis of biologically active compounds by microorganisms, and the assimilation of nutrients by plants are disturbed. It was established that the main part of microbocenosis is contained in the upper layer of 5–15 cm in the amount of 3 tons of microbial mass, which is most affected by erosion processes. At the same time, it becomes necessary to activate the microbiological activity of the soil based on the use of biological preparations, such as rhizobophyte, rhizohumin, diazophyte, diazobacterin, azotobacterin, rhizobacterin, polymyxobacterin, albobacterin, agrobacterin, phosphoenterin, which improve the conditions of soil formation in agroecosystems. In order to increase the productivity of agricultural products in arid conditions and reduce the dependence of agriculture on the ecological conditions of the environment, the use of biological re-regulating preparations, alternative sources of irrigation and compliance with the optimal structure of crop rotation is proposed.

Keywords: agriculture; biological preparations; microbocenosis; productivity; soil degradation; pesticide lod.