

УДК 633.854.78:631.5(477.7)

DOI: <https://doi.org/10.32782/2708-0366/2024.19.6>**Жуйков О.Г.**

доктор сільськогосподарських наук, професор,
Херсонський державний аграрно-економічний університет
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5762-7934>

Лаврись В.Ю.

асистентка кафедри лісового та садово-паркового господарства,
Херсонський державний аграрно-економічний університет
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5687-3412>

Жуйков Т.О.

здобувач вищої освіти ОС «Бакалавр»,
Херсонський державний аграрно-економічний університет
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3056-6078>

Zhuikov Olexandr, Lavris Viktoriya, Zhuikov Terentiy
Kherson State Agrarian and Economic University

ЕКОНОМІЧНА ТА БІОЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ОТРИМАННЯ ЛІКАРСЬКОЇ ФІТОСИРОВИНИ СОНЯШНИКА ДЕКОРАТИВНОГО ЗА ОРГАНІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

ECONOMIC AND BIOENERGETIC EFFICIENCY OF OBTAINING MEDICINAL PHYTOMATERIALS OF ORNAMENTAL SUNFLOWER UNDER ORGANIC CULTIVATION TECHNOLOGY

У статті проаналізовані основні показники економічної ефективності вирощування в незрошуваних умовах Південного Степу нетрадиційної для сівозмін агрозони альтернативної культури – соняшника декоративного (багатоквіткового) з метою отримання фітосировини фармацевтичного призначення. Визначений вплив сучасного гібридного складу культури і фактору норми висіву насіння на формування собівартості товарної продукції і загальних виробничих витрат на 1 га посівної площі за вирощування культури в рамках органічної технології. Окремо досліджена економічна ефективність вирощування фітосировини соняшника декоративного за умови отримання органічного сертифікату на процес виробництва. Проведений всебічний біоенергетичний аналіз розробленої зональної органічної технології вирощування культури з позицій її відповідності сучасним вимогам щодо енергозаощадження і раціонального використання ресурсного потенціалу агроценозів.

Ключові слова: соняшник декоративний, органічна технологія вирощування, сировина фармацевтичного призначення, економічна та енергетична ефективність.

The article analyzes the main indicators of the economic efficiency of cultivation in the non-irrigated conditions of the Southern Steppe of an alternative crop, unconventional for crop rotation in the agro zone - decorative (multi-flowered) sunflower, with the aim of obtaining phyto-raw materials for pharmaceutical purposes. The impact of the modern hybrid composition of the crop and the factor of the seed-sowing rate on the formation of the cost price of commodity products and total production costs per 1 hectare of the sown area for crop cultivation within the framework of organic technology is determined. The economic efficiency of growing decorative sunflower phyto-raw materials provided if that an organic certificate for the production process is obtained was separately investigated. The hybrid variant Teddy F1 was recognized as the leader in the study: the cost of the obtained products was 88.974,31 UAH/t, the total production costs were 13.703,07 UAH/ha, the cost of commercial products was 32.363,33 UAH/ha, the conditional net profit was 18.659,20 UAH/ha, which determined the final indicator of production profitability at the level of 138.0%. A comprehensive bioenergetic analysis of the developed zonal organic culture cultivation technology was carried out in terms of its compliance with modern requirements for energy saving and rational use of the resource potential of agroecosystems.

The Teddy F1 hybrid variant was the leader in terms of energy efficiency in our research: the energy intensity of 1 t of conditioned phyto-raw material was 30.09 GJ, the input of renewable energy was 2.66 GJ/ha, and its consumption was 4.69 GJ/ha, respectively, which caused a deficit of the latter at the level of 2.04 GJ/ha, i.e., energy reproduction (energy coefficient of cultivation technology) was ensured by only 56.7%. To reduce resource and energy costs per unit of sown area and unit of production due to the reduction of the number of mechanized operations is currently not considered realistic by us, since the fight against weeds within the framework of organic crop cultivation technology is carried out exclusively at the expense of mechanical cultivation, therefore the development and application of organic herbicides is considered by us as a promising method that will radically improve the efficiency of the technology.

Key words: decorative sunflower, organic growing technology, pharmaceutical raw materials, economic and energy efficiency.

Постановка проблеми. Істотні трансформаційні процеси, що є на сьогодні характерними для сучасного світового аграрного ринку, зумовлюють проведення все більш об'єктивної та всебічної оцінки зональних технологій вирощування сільськогосподарських культур, котрі, окрім забезпечення високого рівня продуктивності і виходу кондиційної продукції, мають гарантувати економічну доцільність отриманого врожаю, даючи змогу землекористувачеві отримувати максимальний економічний зиск з одиниці виробничої площі [1, с. 66]. Втім, якщо зазначені вище критерії були базисними ще 10-15 років тому, то на сьогодні, з точки зору багатьох фахівців, просто бути економічно ефективною для сучасної зональної технології вирощування певної культури вже абсолютно недостатньо. Сучасні об'єктивні реалії змушують фермера брати до уваги за проведення комплексної оцінки як окремого технологічного елементу, так технології в цілому, цілу низку факторів щодо їх енергоефективності та забезпечення відтворення видів енергії у її балансі [2, с. 125].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанню біологізації окремих агротехнічних прийомів і навіть ланок технології вирощування соняшника останнім часом приділяється багато уваги вітчизняними дослідниками. В працях Базалія В.В., Домарацького Є.О., Іваніва М.О., Козлової О.П., Ревтьо О.Я., Сидякіної О.В. та інших достатньої уваги приділено застосуванню органічних багатофункціональних препаратів в системі мінерального живлення і захисту культури [3, с. 53; 4, с. 1; 7, с. 47]. Проте питання економічної та енергетичної ефективності біологізації технології вирощування культури до сьогодні або ж взагалі не ставилося на порядок денний, або ж досліджувалося досить поверхнево та фрагментарно [6, с. 213; 8, с. 96]. Доцільність вирощування традиційного олійного соняшника, не кажучи про соняшник декоративний, за органічними принципами не вивчалася, за незначними виключеннями, взагалі ніким із наукового вітчизняного загалу [5, с. 37]. Окремі ж фахівці взагалі вважають саму концепцію органічного землеробства і можливість отримання економічно доцільної та органічно чистої рослинницької продукції неможливою і навіть такою, що межує з відвертим популізмом [9, с. 43].

Формулювання цілей статті. Зважаючи на істотний брак вітчизняного наукового продукту стосовно доцільності вирощування соняшника за органічною технологією, а також об'єктивної і достовірної інформації стосовно показників економічної та енергетичної ефективності отримання лікарської фітосировини соняшника декоративного в умовах Південного Степу як за умов біологізованих, так і органічних технологій вирощування, дана проблематика була обрана нами за таку, що формувала мету і завдання наукового дослідження.

Виклад основного матеріалу. Аналіз економічної ефективності вирощування гібридів соняшнику декоративного за різних норм висіву насіння, котрий був проведений нами з урахуванням актуальних ринкових цін на кондиційну фітосировину та використані в технології вирощування оборотні засоби виробництва станом на 1 лютого 2024 року, дає можливість стверджувати, що, в середньому за фактором В, собівартість отриманої продукції гібриду Teddy F1 склала 88974,31 грн/т, загальні

виробничі витрати – 13703,07 грн/га, вартість товарної продукції – 32363,33 грн/га, умовний чистий прибуток 18659,20 грн/га, що зумовило підсумковий показник рентабельності виробництва на рівні 138,0%.

Максимальний рівень рентабельності виробництва, зафіксований в досліді, був за варіантом вирощування гібриду Teddy F1 з нормою висіву насіння 50 тис. шт/га – 189,3%, що ставить його на перше місце за показниками економічної ефективності з-поміж варіантів, що досліджувалися (табл. 1).

Таблиця 1

Показники економічної ефективності вирощування гібридів соняшника декоративного за різних норм висіву насіння

Гібрид (фактор А)	Норма висіву, тис. шт/га (фактор В)	Врожайність кондиційної фітосировини, т/га	Собівартість 1 т, грн	Загальні виробничі витрати, грн/га	Вартість товарної продукції, грн/га	Умовний чистий прибуток, грн/га	Рентабельність, %
Teddy F1	50	0,199	65677,47	13069,82	37810	24740,18	189,3
	60	0,206	67103,67	13823,36	39140	25316,64	183,1
	70	0,106	134141,79	14219,03	20140	5920,97	41,6
Double Sunking F1	50	0,072	175625,86	12645,06	13680	1034,94	8,2
	60	0,045	295219,70	13284,89	8550	-4734,89	-35,6
	70	0,033	423481,18	13974,88	6270	-7704,88	-55,1
Santa Fe F1	50	0,090	141169,59	12705,26	17100	4394,74	34,6
	60	0,058	229799,40	13328,37	11020	-2308,37	-17,3
	70	0,048	292188,48	14025,05	9120	-4905,05	-35,0

* з урахуванням додаткової вартості продукції органічного статусу

Збільшення норми висіву гібриду Teddy F1 до 60 тис. шт/га призводило до неістотного зменшення економічної ефективності вирощування фітосировини (підсумковий показник рівня рентабельності зменшувався до позначки 183,1%, а подальше збільшення норми висіву призводило до дуже суттєвого зменшення показника рівня рентабельності виробництва, котрий становив 41,6% – в першу чергу через істотне зменшення врожайності кондиційної сировини і збільшення виробничих витрат на придбання додаткового насіннєвого матеріалу.

Відповідно, в середньому за фактором В, собівартість отриманої продукції гібриду Double Sunking F1 в досліді склала 298108,91 грн/т, загальні виробничі витрати – 13301,61 грн/га, вартість товарної продукції – 9500,00 грн/га, умовний чистий прибуток був від'ємним (тобто нами відмічена збитковість виробництва) на рівні – 3791,61 грн/га, що і зумовило підсумковий від'ємний показник рентабельності виробництва на рівні -27,5%, котрий свідчить про збитковість вирощування культури за даним варіантом.

Єдиний варіант, за яким нами відмічений позитивний рівень рентабельності виробництва фітосировини гібриду Double Sunking F1 – це варіант з нормою висіву 50 тис. шт/га, за яким показник рентабельності був на рівні 8,2%, подальше збільшення норми висіву насіння призводило до переходу технології вирощування у категорію збиткової.

Абсолютно аналогічна тенденція суттєвого погіршення показників економічної ефективності вирощування фітосировини соняшника декоративного відмічена нами і

за варіантом гібриду Santa Fe F1. Так, в середньому за фактором В, собівартість отриманої продукції зазначеного гібриду за роки проведення досліджень в досліді склала 221052,49 грн/т, загальні виробничі витрати – 13352,89 грн/га, вартість товарної продукції – 12413,33 грн/га, нами також відмічена збитковість виробництва (умовний чистий прибуток від’ємний на рівні – 939,56 грн/га).

Відповідно, середній показник рентабельності виробництва також свідчив про збитковість технології і склав – 5,9%. Знову ж таки, єдиний варіант, що характеризувався прибутковістю і забезпечував отримання додаткових 34,6 грн прибутку на кожні 100 грн виробничих витрат – це варіант з нормою висіву 50 тис. шт/га (табл. 1).

Задля максимальної візуалізації тенденції погіршення економічної ефективності вирощування культури із збільшенням норми висіву насіння, нами було відображено вплив цього фактору на підсумковий показник рівня рентабельності отримання фітосировини у графічному вигляді (рис. 1).

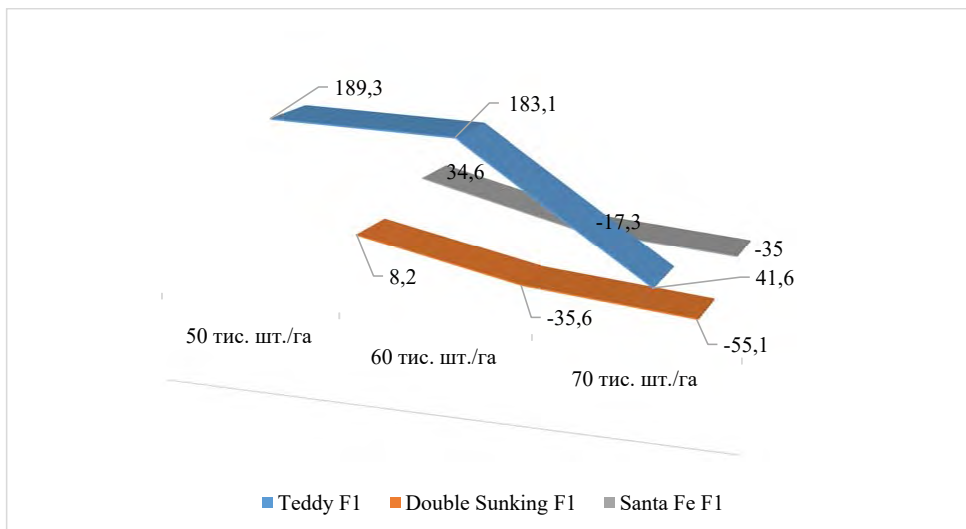


Рис. 1. Рівень рентабельності вирощування фітосировини гібридів соняшника декоративного в залежності від норми висіву насіння, %

Як свідчать наведені вище результати досліджень, збільшення норми висіву насіння більше за 50 тис. шт/га є неефективним, адже призводить до суттєвого погіршення значення показника рівня рентабельності вирощування фітосировини культури за всіма варіантами гібридів, і лише за варіантом гібриду Teddy F1 збільшення норми висіву насіння в діапазоні 50-60 тис. шт га викликало неістотне зменшення показника рівня рентабельності виробництва, а за подальшого збільшення норми висіву характер погіршення рівня рентабельності знову ж таки змінювався на істотний.

Дана тенденція пояснюється нами, в першу чергу, тим фактом, що із збільшенням норми висіву істотно зменшувалася як біологічна, так і виробнича врожайність кондиційної фітосировини культури (пелюстки у повітряно-сухому стані), водночас суттєво зростали прямі виробничі витрати на вирощування варіантів досліді через зростання вартості посівного матеріалу на одиницю виробничої площі.

Сучасні тренди, якими, наразі, характеризується як вітчизняний, так і світовий ринки аграрної продукції, зумовлюють, аби представлені технології вирощування рослинницької продукції, окрім критеріїв економічної ефективності, відповідали і достатньо жорстким вимогам ресурсу та енергозбереження. І це не випадково, адже

останнім часом енергія (і в першу чергу її відтворювальні види) розглядаються сучасними прогресивними науковцями як повноцінний вид ресурсів, бездефіцитний баланс яких є передумовою ефективності тієї чи іншої сортової зональної технології. Зважаючи на це, нами був проведений всебічний аналіз енергетичної ефективності вирощування гібридів сояшника декоративного, основні складові якої представлені в табл. 2.

Таблиця 2

**Показники енергетичної ефективності вирощування гібридів сояшника
за різних рівнів біологізації технології**

Гібрид (фактор А)	Норма висіву, тис. шт/га (фактор В)	Врожайність, т/га	Енергоємність, ГДж/т	Прихід енергії, ГДж/га	Витрати енергії, ГДж/га	Приріст енергії, ГДж/га	Енергетичний коефіцієнт
Teddy F1	50	0,199	23,73	3,11	4,72	-1,62	0,66
	60	0,206	23,02	3,21	4,74	-1,53	0,68
	70	0,106	43,52	1,65	4,61	-2,96	0,36
Double Sunking F1	50	0,072	63,16	1,12	4,55	-3,42	0,25
	60	0,045	100,45	0,70	4,52	-3,82	0,16
	70	0,033	136,76	0,51	4,51	-4,00	0,11
Santa Fe F1	50	0,090	50,81	1,40	4,57	-3,17	0,31
	60	0,058	78,24	0,91	4,54	-3,63	0,20
	70	0,048	94,45	0,75	4,53	-3,78	0,17

Технологія вирощування декоративного сояшника з метою отримання фітосировини фармакологічного призначення, як і більшість операційних технологій інших лікарських культур, має певну специфічну ознаку, а саме: істотна доля операцій, що її складають, виконуються вручну і на даний час не забезпечені відповідним комплексом машин і механізмів, відтак, це накладає свій відбиток на енергетичний баланс технології в цілому.

Зважаючи на той факт, що ручна праця є однією з найбільш енергоємних видів ресурсних витрат, за всіма варіантами дослідів нами відмічений негативний баланс відтворюваної енергії, тобто витрати енергетичних ресурсів на одиниці виробничої площі перевищували ту кількість енергії, котра, відповідно, була отримана з врожаєм.

Як і у випадку з економічною ефективністю, лідером за показником енергетичної ефективності в досліді нами відмічений варіант гібриду Teddy F1, котрий, в середньому за варіантом норми висіву насіння, продемонстрував наступні значення показників енергетичного балансу: енергоємність 1 т кондиційної фітосировини склала 30,09 ГДж, прихід відтворюваної енергії 2,66 ГДж/га, її витрати – відповідно 4,69 ГДж/га, що зумовило дефіцит останньої на рівні 2,04 ГДж/га, тобто відтворення енергії (енергетичний коефіцієнт технології вирощування) було забезпечене лише на 56,7%. Найкращими варіантами були варіанти з нормою висіву 50 і 60 тис. шт/га, за яких енергетичний коефіцієнт даного гібриду коливався в межах 0,66-0,68.

Дефіцитним нами визнана і технологія вирощування гібриду Double Sunking F1, де середні показники склали: енергоємність 1 т кондиційної фітосировини склала 100,12 ГДж, прихід відтворюваної енергії 1,07 ГДж/га, її витрати 4,53 ГДж/га за дефіциту на рівні 3,75 ГДж/га, а енергетичний коефіцієнт склав лише 0,17.

Істотно кращим, проте також дефіцитним енергетичним балансом характеризувався нами і технологія вирощування гібриду сояшника декоративного Santa Fe F1. Зважаючи на значно вищі показники врожайності кондиційної фітосировини

у порівнянні з гібридом Double Sunking F1, елементи енергетичного балансу цього сортозразка в середньому за фактором В склали: енергоємність 1 т кондиційної фітосировини склала 74,5 ГДж, прихід відтворюваної енергії 1,02 ГДж/га, її витрати 4,55 ГДж/га за дефіциту на рівні 3,53 ГДж/га, а енергетичний коефіцієнт був на рівні 0,23.

В цілому по досліді, нами відмічена безперспективність збільшення норми висіву культури за всіма варіантами гібридів більше за 50 тис. шт/га з причини істотного погіршення всіх складових елементів енергетичного балансу: на фоні підвищення енергоємності одиниці товарної продукції, зменшення приходу енергії, істотно підвищуються такі показники, як витрати енергії та її дефіцит на одиниці посівної площі, а розрахунковий енергетичний коефіцієнт не дозволяє робити висновок про відтворення хоча б половини витрачених енергоресурсів.

Окрім правильного і раціонального підбору гібридного складу стосовно екологічних вимог зони вирощування, чи не єдиним дієвим способом радикального покращення енергетичної ефективності вирощування фітосировини соняшника декоративного ми вбачаємо розробку і впровадження у виробництва відповідного парку машин і механізмів, які б дозволили механізувати найбільш енерговитратні ланки технології вирощування культури, а саме: зрізання квітучих кошиків і видаленні з них чоловічих пелюсток, адже саме ці операції формують основну долю в загальній структурі енергетичних витрат у представленій технології.

Зменшити енерговитрати на одиниці посівної площі і енергоємність одиниці продукції за рахунок скорочення кількості механізованих операцій (відповідно, і енерговитрати за рахунок споживання ПММ) на сьогодні нами не вбачається за реальне, оскільки боротьба із бур'янами в рамках органічної технології вирощування культури відбувається виключно за рахунок обробок штригельними боронами і просапними культиваторами, відтак розробка і застосування органічних гербіцидів розглядається нами як перспективний метод, що дозволить радикально покращити енергоефективність технології.

Висновки. Аналіз економічної ефективності вирощування гібридів соняшнику декоративного за різних норм висіву насіння дає можливість стверджувати, що, в середньому за фактором В, собівартість отриманої продукції гібриду Teddy F1 склала 88974,31 грн/т, загальні виробничі витрати – 13703,07 грн/га, вартість товарної продукції – 32363,33 грн/га, умовний чистий прибуток 18659,20 грн/га, що зумовило підсумковий показник рентабельності виробництва на рівні 138,0%. Собівартість отриманої продукції гібриду Double Sunking F1 в досліді склала 298108,91 грн/т, загальні виробничі витрати – 13301,61 грн/га, вартість товарної продукції – 9500,00 грн/га, умовний чистий прибуток був від'ємним (тобто нами відмічена збитковість виробництва) на рівні -3791,61 грн/га, що і зумовило підсумковий від'ємний показник рентабельності виробництва на рівні -27,5%, котрий свідчить про збитковість вирощування культури за даним варіантом. Собівартість отриманої продукції гібриду Santa Fe F1 за роки проведення досліджень в досліді склала 221052,49 грн/т, загальні виробничі витрати – 13352,89 грн/га, вартість товарної продукції – 12413,33 грн/га, нами також відмічена збитковість виробництва (умовний чистий прибуток від'ємний на рівні -939,56 грн/га). Відповідно, середній показник рентабельності виробництва також свідчив про збитковість технології і склав -5,9%. Лідером за показником енергетичної ефективності в досліді нами відмічений варіант гібриду Teddy F1: енергоємність 1 т кондиційної фітосировини склала 30,09 ГДж, прихід відтворюваної енергії 2,66 ГДж/га, її витрати – відповідно 4,69 ГДж/га, що зумовило дефіцит останньої на рівні 2,04 ГДж/га, тобто відтворення енергії (енергетичний коефіцієнт технології вирощування) було забезпечене лише на 56,7%. Найкращими варіантами були варіанти з нормою висіву 50 і 60 тис. шт/га, за яких енергетичний коефіцієнт даного гібриду коливався в межах 0,66-0,68. Дефіцитним нами визнана і технологія вирощування гібриду Double Sunking F1, де середні показники склали: енергоємність 1 т кондиційної фітосировини склала 100,12 ГДж, прихід відтворюваної енергії 1,07 ГДж/га, її витрати

4,53 ГДж/га за дефіциту на рівні 3,75 ГДж/га, а енергетичний коефіцієнт склав лише 0,17. Істотно кращим, проте також дефіцитним енергетичним балансом характеризувався нами і технологія вирощування гібриду соняшника декоративного Santa Fe F1: енергоємність 1 т кондиційної фітосировини склала 74,5 ГДж, прихід відтвореної енергії 1,02 ГДж/га, її витрати 4,55 ГДж/га за дефіциту на рівні 3,53 ГДж/га, а енергетичний коефіцієнт був на рівні 0,23.

Список використаних джерел:

1. Величко В.А. Економія родючості ґрунтів. Київ : Аграрна наука, 2010. 274 с.
2. Довгалюк Н.В. Методологія визначення та методика аналізу економічної ефективності використання та відтворення основних засобів аграрного сектору економіки. *Економіка. Управління. Інновації*. Київ, 2010. № 2. С. 125
3. Домарацький О.О., Сидякіна О.В., Іванів М.О., Добровольський А.В. Біопрепарат нового покоління групи Хеладіт у технології вирощування гібридів соняшнику на Півдні України. *Таврійський науковий вісник*. 2017. № 98. С. 51–56.
4. Дяченко О. Шляхи підвищення урожайності соняшнику в умовах сучасних інтеграцій процесів України. *Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського*. URL: <http://www.nbuv.gov.ua> (дата звернення: 25.08.2023).
5. Жуйков О.Г., Іванів М.О., Ревтьо О.Я., Бурдюг О.О. Агротехнологічні аспекти механічного захисту рослин від бур'янів за біологізації технології вирощування соняшника. *Аграрні інновації*. 2021. Вип. 5. С. 35–40.
6. Заїка С.О. Тенденції розвитку органічного землеробства. Органічне виробництво і продовольча безпека. Житомир : «Полісся», 2013. 492 с.
7. Корчинська О.А., Корчинська С.Г. Еколого-економічні аспекти використання засобів хімізації в сільському господарстві. *Економіка АПК*. 2015. №7. С. 46–51.
8. Лихочвор В.В. Біологічне рослинництво. Львів : НВФ «Укр. технології», 2004. 312 с.
9. Міллер Г. Органічне землеробство – це велика афера. *Агросвіт*. Київ, 2015. № 6. С. 42–43.

References:

1. Velychko V. A. (2010) *Ekonomiya rodyuchosti gruntiv* [Economy of soil fertility]. Kyiv: Ahrarna nauka. (in Ukrainian)
2. Dovhalyuk N. V. (2010) *Metodolohiya vyznachennya ta metodyka analizu ekonomichnoyi efektyvnosti vykorystannya ta vidtvorennya osnovnykh zasobiv ahrarnoho sektoru ekonomiky* [Methodology for determining and analyzing the economic efficiency of the use and reproduction of the main assets of the agrarian sector of the economy]. *Ekonomika. Upravlinnya. Innovatsiyi*, no. 2, p. 125.
3. Domaratskyi O. O., Sydyakina O. V., Ivaniv M. O., Dobrovolskyi A. V. (2017) *Biopreparat novoho pokolinnya hrupy Khelafit u tekhnolohiyi vyroshchuvannya hybrydiv sonyashnyku na Pivdni Ukrayiny* [A new generation biopreparation of the Helafit group in the technology of growing sunflower hybrids in the South of Ukraine]. *Tavriyskyi naukovyy visnyk*, vol. 98, pp. 51–56.
4. Dyachenko O. (2023) *Shlyakhy pidvyshchennya urozhaynosti sonyashnyku v umovakh suchasnykh intehratsiy protsesiv Ukrayiny* [Ways to increase the yield of sunflower in the conditions of modern integration of Ukrainian processes]. *Natsional'na biblioteka Ukrayiny imeni V. I. Vernads'koho*. Available at: <http://www.nbuv.gov.ua> (accessed August 28, 2023).
5. Zhuykov O. H., Ivaniv M. O., Rev'to O. Ya., Burdyuh O. O. (2021) *Ahrotekhnolohichni aspekty mekhanichnoho zakhystu roslyn vid bur'yaniv za biolohizatsiyi tekhnolohiyi vyroshchuvannya sonyashnyka* [Agrotechnological aspects of mechanical protection of plants from weeds in the biologization of sunflower cultivation technology]. *Ahrarni innovatsiyi*, vol. 5, pp. 35–40.
6. Zayika S. O. (2013) *Tendentsiyi rozvytku orhanichnoho zemlerobstva. Orhanichne vyrobnytstvo i prodovol'cha bezpeka* [Trends in the development of organic farming. Organic production and food safety]. Zhytomyr: Polissya. (in Ukrainian)
7. Korchyns'ka O. A., Korchyns'ka S. H. (2015) *Ekoloho-ekonomichni aspekty vykorystannya zasobiv khimizatsiyi v sil's'komu hospodarstvi* [Ecological and economic aspects of the use of chemicals in agriculture]. *Ekonomika APK*, vol. 7, pp. 46–51.
8. Lykhochvor V. V. (2004) *Biolohichne roslynnytstvo* [Biological crop production]. Lviv: NVF Ukr. tekhnolohiyi. (in Ukrainian)
9. Miller H. (2015) *Orhanichne zemlerobstvo – tse velyka afera* [Organic farming is a big scam]. *Ahrosvit*, vol. 6, pp. 42–43.