

КОМПЛЕКСНА ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ В ЦЕНТРАЛЬНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

В.І. Стародуб

науковий співробітник

Інститут агроекології і природокористування НААН (м. Київ, Україна)

e-mail: myrzavica88@gmail.com;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3883-9453>**Є.Д. Ткач**

доктор біологічних наук, старший дослідник

Інститут агроекології і природокористування НААН (м. Київ, Україна)

e-mail: bio_eco@ukr.net;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0666-1956>

В умовах Центрального Лісостепу України проведено дослідження з вивчення комплексної екологічної оцінки технологій вирощування соняшнику за різних систем обробітку. Так, за агрохімічними показниками ґрунту в с. Лука Черкаської обл. (2,8 бали) та с. Юрківка Київської обл. (2,6 бали), відмічали ці технології як нормальні, в інших господарствах — задовільні (2,2 бала), а в с. Бритавка Вінницької обл. — незадовільні (1,4 бали). За фітосанітарними показниками технології мали задовільний стан (1,7–2 бали) по областях, де проводилися дослідження. Економічний поріг шкодочинності (ЕПШ) шкідників і хвороб відповідав незадовільному та задовільному стану, а видовий склад і кількість бур'янів — нормальному стану. За показниками продуктивності та якості виділяли незадовільні (0,5–1,3 бала) та задовільні (2 бали) досліджувані технології. Низький екологічний стан технологій вирощування є наслідком низьких показників якості насіння соняшнику: вміст олії є незадовільним (0 балів), коливається від 31,8 до 38,7% за оптимального значення 52%. За результатами комплексного екологічного оцінювання технологій вирощування соняшнику встановлено, що для впровадження технологій у виробництво потрібно вдосконалювати такі технологічні процеси, як використання добрив і засобів захисту рослин у господарствах, при цьому враховуючи погодо-кліматичні умови.

Ключові слова: екологічне оцінювання технологій, агрохімічні показники ґрунту, фітосанітарний стан, технологія Клеарфілд (англ. Clearfield).

ВСТУП

Використання сучасних засобів захисту рослин в посівах сільськогосподарських культур є однією з важливих умов розвитку інтенсивного землеробства. Унаслідок неконтрольованого внесення мінеральних, органічних добрив і пестицидів часто відбувається зниження поживної цінності рослинної продукції та погіршення стану довкілля, а це своєю чергою призводить до незбалансованого живлення культури та втрати врожаю. Науково доведено, що система удобрення повинна забезпечувати високу врожайність культур з оптимальними показниками якості, збереження і підвищення родючості ґрунтів за відповідних нормативів екологічної безпеки.

Як відомо, соняшник займає великі посівні площі в Центральному Лісостепу України (приблизно 400 тис. га в середньому по областях). Соняшник — це культура, яка добре переносить посуху, але водночас чудово реагує на достатню кількість вологи. Найвища потреба соняшни-

ку в ній — у період від утворення кошика до кінця цвітіння.

Тому метою нашої роботи було провести комплексну екологічну оцінку технологій вирощування соняшнику за двома основними технологіями, які використовували в дослідних господарствах, та показати вплив цих технологій на показники родючості ґрунту, фітосанітарний стан посівів, біометричні показники, якість та урожайності культури.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Відомо, що соняшник є цінною олійною культурою, яка активно вирощується на території нашої країни. Успішне вирощування соняшнику потребує дотримання низки агротехнічних правил та застосування сучасних технологій.

Переважають агровиробники використовують три основних технології вирощування:

класичну, під Євролайтнінг і під Гранстар. Від правильно підібраної технології вирощування залежать майбутній урожай та якість насіння, відповідно до конкретних умов господарства, де планується вирощування соняшнику. Це передусім — підготовка ґрунту та вибір якісного посівного матеріалу.

Тому дослідниками доведено, що попереднє оцінювання технологій вирощування сільськогосподарських культур доцільно проводити на стадії розроблення та апробації перед широким запровадженням у виробництво. Це дасть можливість агровиробникам оцінити ступінь екологічної безпеки технологій, які їм пропонуються, а також уникнути негативного впливу на стан навколишнього природного середовища та здоров'я людей [1].

Сучасні технології вирощування соняшнику можуть негативно впливати на гігієнічні, технологічні та біохімічні показники якості насіння, а також призводити до забруднення ґрунту та прилеглих територій (наприклад, пасовищ, лук, лісосмуг, посівів інших сільськогосподарських культур) шкідливими речовинами, знижувати його біологічну активність, сприяти активізації хімічних речовин у ґрунтові води.

Оцінка технологій вирощування культур, а саме екологічна оцінка дає можливість забезпечити уникнення негативних впливів на стан довкілля та здоров'я людей, а також дозволяє оцінити ступінь екологічної безпеки технологій, які використовуються в господарствах [2; 3].

Лише при оцінці технологій вирощування культур ми зможемо оцінити стан агроценозів. Чим більше екологічна оцінка технологій вирощування культур буде наближеною до оптимального рівня, тим менший вплив агроценози матимуть на формування та функціонування напівприродних фітоценозів.

Тому нами було проведено дослідження з комплексного оцінювання технологій вирощування соняшнику за класичною технологією та за технологією Клеарфілд (англ. Clearfield) у господарствах в умовах Центрального Лісостепу України.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для проведення комплексного екологічного оцінювання технологій вирощування соняшнику вивчали такі показники:

- *родючість ґрунту* (відхилення від оптимального рівня за вмістом гумусу, рухомих форм азоту, фосфору, калію; кислотність ґрунту);
- *фітосанітарний стан* (засміченість бур'янами, наявність шкідників і хвороб) соняшнику за маршрутно-рекогністичним способом згідно з методикою О.О. Іващенко;

- *якість і безпеку рослинницької продукції* визначали за біометричними показниками (висота рослин, густина посадки, діаметр кошика, площа листової поверхні) та показниками врожайності (маса 1000 насінин, вміст білка, олії).

Вплив технологій на екологічний стан посівів соняшнику оцінювали за класами:

I клас — незадовільний стан (відхилення від оптимуму в бік погіршення перевищує 25%);

II клас — задовільний стан (відхилення від оптимуму в бік погіршення більше 1%, але не перевищує 25%);

III клас — нормальний стан (відхилення від оптимуму в бік погіршення не перевищує 10%);

IV клас — оптимальний стан (відхилення від оптимуму і сторону погіршення не спостерігається).

Згідно цієї структури нами було проведено екологічну оцінку технологій вирощування соняшнику в дослідних господарствах.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Екологічне оцінювання технологій вирощування соняшнику проводили за методикою екологічної експертизи технологій вирощування сільськогосподарських культур [1].

Дослідження з вивчення технологій вирощування соняшнику здійснювали в господарствах досліджуваних районів у таких областях: Київська (с. Лука), Кіровоградська (с. Богданове), Черкаська (с. Юрківка), Вінницька (с. Бритавка), Одеська (с. Янишівка). Це — приватні фермерські господарства, оброблювана територія яких складає більше 100 га.

Посівна площа ділянок під соняшником становила від 10 до 50 га, облікові ділянки, де проводилися дослідження — 10 м² у трьохкратній повторності [4]. Висівали гібрид вітчизняної селекції Сонячний настрій. Це — ранньостиглий гібрид, посухостійкий та високоолійний (з вмістом олії приблизно 50–52%). Агротехніка вирощування соняшнику — загальноприйнята для ґрунтово-кліматичної зони. Схема досліду передбачала застосування засобів захисту рослин (гербіцидів) і мінеральних добрив, що вносилися під час вегетації соняшнику (табл. 1).

Досліджували дві основні системи захисту посівів соняшнику за класичною технологією вирощування (Київська, Черкаська, Вінницька області) та за технологією Клеарфілд, що передбачає висівання гібридів, які стійкі до внесення післясходового гербіциду Євролайтнінг у нормі витрати 1,0 л/га (Кіровоградська, Одеська області) [5].

Таблиця 1

Застосування добрив та пестицидів у технологіях вирощування соняшнику

Культура	Назва на норми добрив і ЗЗР (г, кг, л/га, м ² , т)				
	Область				
	Київська	Кіровоградська	Черкаська	Вінницька	Одеська
Соняшник	Амофос (180)	Селітра аміачна (70)	Амофос (160)	Амофос (170)	Нітроамофоска (250)
	Пропазокс (1,0)	Євролайтнінг (1,0)	Про-Стар 500, КС (2,0)	Пропазокс (1,0)	Євролайтнінг (1,0)

Джерело: сформовано авторами на основі власних досліджень.

Відповідно до вказаної схеми внесення комплексних добрив і гербіцидів нами було проведено екологічне оцінювання технологій вирощування соняшнику в дослідних господарствах Центрального Лісостепу.

Так, за біометричними показниками за внесенням препаратів у господарствах за класичної технології вирощування в Київській, Черкаській, Вінницькій областях висота рослин сягала 168,7–173,3 см, діаметр кошика — 22,3–34,5 см, площа листової поверхні становила 40–41,8 тис. м²/га при густоті посадки від 39,9 до 45 тис. рослин/га, середнє по точках досліджень. При вирощуванні соняшнику за технологією Клеарфілд у Кіровоградській та Одеській областях висота рослин становила 169,7–170,7 см, діаметр кошика — 34,2–34,1 см, площа листової поверхні — 40–40,6 тис. м²/га при густоті посадки від 39,9 до 43,8 тис. рослин/га (табл. 2).

Науковцями вивчено та доведено, що родючість ґрунту має вирішальне значення для отримання високого та якісного врожаю. Тому

на підставі таких тверджень нами було проведено оцінювання придатності ґрунтів шляхом порівняння фактичних значень агрохімічних показників ґрунту з оптимальними [6] (табл. 3).

Так, у с. Лука та с. Юрківка ці показники були нормальними за екологічною оцінкою, в інших господарствах — задовільними (2,2 бала), лише в с. Бритавка (1,4 бала) — незадовільними. Однією з причин незадовільного стану технології вирощування соняшнику в цьому господарстві є низьке забезпечення ґрунту гумусом і легкогідролізованим азотом (табл. 3).

Екологічне оцінювання технологій за фітосанітарним станом посівів соняшнику включало показники засмічення бур'янами, поширення та наявність шкідників і хвороб (табл. 4).

Загалом технології вирощування соняшнику за системою показників виявилися задовільними (II клас) та незадовільними (I клас).

Посіви соняшнику за показниками фітосанітарного стану мали задовільний бал (1,7–2).

Таблиця 2

Біометричні показники соняшнику (стадія розвитку ВВСН — 66–69) в господарствах Центрального Лісостепу

Область (село) (Варіант / препарат)	Повторність	Густота посадки, тис. / га	Висота рослин, см	Діаметр кошика, см	Площа листової поверхні, тис. м ² /га
Київська (с. Лука) (Амофос + пропазокс)	Середнє	39,9±2,5	168,7±1,6	32,3±0,5	40±2,1
Кіровоградська (с. Богданове) (Селітра аміачна + Євролайтнінг)	Середнє	44±1,4	169,7±0,8	34,2±0,8	40,5±1,5
Черкаська (с. Юрківка) (Амофос + Про-Стар 500, КС (2,0))	Середнє	43,7±1,5	173,3±4,7	32,3±1,2	39,4±0,8
Вінницька (с. Бритавка) (Амофос + пропазокс)	Середнє	45±0,3	169,9±1,2	34,5±1,5	41,8±0,2
Одеська (с. Янишівка) (Нітроамофоска + Євролайтнінг)	Середнє	43,8±0,6	170,7±1,2	34,1±0,7	40,6±0,7

Джерело: сформовано авторами на основі власних досліджень.

Таблиця 3

**Екологічна оцінка відповідності родючості ґрунтів
щодо оптимальних показників при вирощуванні соняшнику**

Варіант	Агрохімічні показники, бал					Екологічна оцінка
	pH	Гумус, %	N _{легкогідроліз.} , мг/кг	P ₂ O ₅ , мг/кг	K ₂ O, мг/кг	
Київська (с. Лука)	6,65/3	4,25/3	124,3/2	119,5/3	126,1/3	2,8
Кіровоградська (с. Богданове)	5,7/1	4,1/3	109/1	104/3	152/3	2,2
Черкаська (с. Юрківка)	6,5/3	3,2/3	101,4/1	123,6/3	102,8/3	2,6
Вінницька (с. Бритавка)	5,5/1	2,1/0	83/0	116/3	122/3	1,4
Одеська (с. Янишівка)	5,85/2	2,4/1	123/2	76/3	99/3	2,2

Примітка: через скісну риску — бал екологічної оцінки — значення показника, відповідно до якого проводиться оцінка.

Джерело: сформовано авторами на основі власних досліджень.

Таблиця 4

Екологічна оцінка технологій вирощування соняшнику за фітосанітарним станом

Варіант	За показниками забур'янення	За поширенням шкідників	За поширенням хвороб	Екологічна оцінка
Київська (с. Лука)	1	0	1	0,7
Кіровоградська (с. Богданове)	2	1	2	1,7
Черкаська (с. Юрківка)	2	0	2	1,3
Вінницька (с. Бритавка)	3	2	1	2
Одеська (с. Янишівка)	3	2	1	2

Джерело: сформовано авторами на основі власних досліджень.

Економічний поріг шкодочинності шкідників і хвороб відповідає незадовільному та задовільному стану. У посівах соняшнику були такі хвороби, як борошниста роса, біла гниль, іржа, фузаріоз. Серед шкідників виявили попелицю, лучного метелика, соняшникового вусача, озиму совку.

Серед бур'янів основними засмічувачами в посівах були (на всіх точках, де проводилися дослідження): пирій повзучий, мишій зелений, амброзія полинолиста, плоскуха звичайна, нетреба звичайна, лобода біла, осот польовий, хвилівник звичайний, берізка польова [7; 8]. Ймовірно, це пов'язано з тим, що в технологіях захисту посівів соняшнику використовувалися препарати з діючою речовиною метазалор, які мають незначний вплив на рослини соняшнику. При цьому чисельність бур'янів зменшувалася на 60–80%. Екологічна оцінка з показником 2 — у Вінницькій та Одеській областях, тоді як в Кіровоградській області цей показник становив 1,7, у Черкаській — 1,3, у Київській — 0,7. Водночас ЕПШ бур'янів відповідав нормальному стану.

На такий результат задовільного та незадовільного стану посівів за фітосанітарними показниками, окрім недотримання технологій

вирощування та недостатнього забезпечення використання засобів захисту рослин, також мають вплив погодно-кліматичні умови. Теплі безсніжні та маломорозні зими сприяють збереженню чисельності шкідників, збудників хвороб і насіння бур'янів у ґрунті. Спекотні та бездощові літа сприяють розмноженню шкідників, які за вегетаційний період дають від 3 до 5 поколінь, коли за нормальних умов — лише 1–2 покоління. Холодні та вологі весни сприяють поширенню збудників хвороб, що значно впливає на формування врожаю та його якості.

Структура показників якості сільськогосподарської продукції включає фізичні, біохімічні показники та показники врожайності. Тому нами проведено екологічне оцінювання вирощування соняшнику за біометричними показниками, а саме вмістом білка, олії, масою 1000 зерен, урожайністю (табл. 5).

Аналізуючи узагальнені дані у господарствах у досліджуваних областях, можна зробити висновки, що вміст білка в насінні соняшнику був найвищим в Одеській області — 17,6%, найнижчим — у Київській — 16,5%. Вміст олії становив 44,3% в Одеській області, тоді як в Київській області цей показник був 31,8%.

Таблиця 5

Екологічна оцінка технологій вирощування соняшнику за якісними показниками та урожайністю

Варіант	Вміст, бал		Маса 1000 насіння, г	Урожайність, ц/га	Екологічна оцінка
	Білок, %	Олія, %			
Київська (с. Лука)	16,5/0	31,8/0	73,2/2	30,9/1	0,8
Кіровоградська (с. Богданове)	16,8/1	33,6/0	59,4/0	32,8/1	0,5
Черкаська (с. Юрківка)	17,1/1	41,2/1	66,3/1	37,2/2	1,3
Вінницька (с. Бритавка)	17,4/2	38,7/0	68,5/1	34,9/2	1,3
Одеська (с. Янишівка)	17,6/2	44,3/1	81,3/3	34,1/2	2

Джерело: сформовано авторами на основі власних досліджень.

Примітка: через скісну риску — бал — значення показника, відповідно до якого проводиться оцінка.

Таблиця 6

Комплексна оцінка технологій вирощування соняшнику гібриду Сонячний настрій

Варіант	ЕО за агрохімічними показниками	ЕО за фітосанітарним станом	ЕО за якісними показниками та урожайністю	Загальна ЕО
Київська (с. Лука)	2,8	0,7	0,8	4,3
Кіровоградська (с. Богданове)	2,2	1,7	0,5	4,4
Черкаська (с. Юрківка)	2,6	1,3	1,3	5,2
Вінницька (с. Бритавка)	1,4	2	1,3	4,7
Одеська (с. Янишівка)	2,2	2	2	6,2

Примітка: ЕО — екологічна оцінка.

Джерело: сформовано авторами на основі власних досліджень.

Отримані результати безпосередньо залежать від сорту та строків сівби культури, а також відіграє велике значення зона, де висівали соняшник. Ранній посів має позитивний вплив на олійність, оскільки збільшується життєвий цикл росту та розвитку рослин соняшнику та, відповідно, збільшується вміст олії в насінні. А от посушливі погодні умови в період наливу зерна, навпаки, негативно впливають на олійність.

Екологічна оцінка технологій вирощування соняшнику за показниками продуктивності та якості визначає ці технології як незадовільні (0,5–1,3 бала) та задовільні (2 бали). Такий низький екологічний стан технологій вирощування є наслідком низьких показників якості насіння соняшнику: вміст олії є незадовільним (0 балів) (табл. 5).

За комплексом показників, зокрема агрохімічних, за фітосанітарним станом і за якісними показниками та урожайністю, загальна екологічна оцінка на досліджуваних варіантах становила: у Київській області — 4,3 бала, Кіровоградській — 4,4, Черкаській — 5,2, Вінницькій — 4,7, Одеській — 6,2 бала (табл. 6).

ВИСНОВКИ

Отже, екологічне оцінювання технологій вирощування соняшнику за комплексом показників дасть можливість об'єктивно оцінити окремі технологічні процеси, виявити недосконалі технологічні операції, а також розробити заходи щодо їх удосконалення. Такий план гарантує всебічну екологічну оцінку технологій і впровадження в агровиробництво лише тих, які забезпечуватимуть отримання високоолійного та високоякісного насіння соняшнику, що буде відповідати міжнародним вимогам і стандартам.

Екологічна оцінка технологій вирощування соняшнику сприятиме запобіганню їх негативного впливу на стан навколишнього природного середовища та здоров'я людей, а також підвищить ступінь екологічної безпеки сільськогосподарського виробництва.

Встановлено, що в умовах Центрального Лісостепу України за агрохімічними показниками ґрунту технологія вирощування соняшнику повинна передбачити таке внесення добрив та пестицидів, щоб максимально забезпечити оптимальні параметри родючості ґрунту.

Виявлено, що на результат задовільного та незадовільного стану посівів за фітосанітарними показниками, крім недотримання технологій вирощування та недостатнього забезпечення

використання засобів захисту рослин, мають вплив погодно-кліматичні умови, а також недотримання сівозміни в господарствах.

ЛІТЕРАТУРА

1. Макаренко Н.А., Бондарь В.І., Макаренко В.В. та ін. Екологічна експертиза технологій вирощування сільськогосподарських культур: методичні рекомендації. К.: ДІА, 2008. 84 с.
2. Ткач Є.Д., Стародуб В.І., Бунас А.А., Пилипчук Т.В. Екологічна оцінка технологій вирощування зернових культур у Лісостепу України. *Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку*: Четверта Міжнародна науково-практична конференція (м. Херсон, 21–22 жовтня 2021 р.). Херсон, 2021. С. 284–287.
3. Ткач Є.Д., Бунас А.А., Стародуб В.І. Екологічна оцінка технологій вирощування олійних культур за впливом на ґрунтовий біоценоз. *Наукове обґрунтування фітосанітарної безпеки України: теорія і практика*: Всеукраїнська науково-практична інтернет-конференція. Херсон, 2021 р., С. 82–84.
4. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Костогриз П.В., Опришко В.П. Вінниця: ПП “ТД «Едельвейс і К””, 2014. 332с.
5. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених для використання в Україні. 2022 р. К.: 893 с.
6. Стародуб В.І., Ткач Є.Д., Охріменко С.Г. Оптимальні ґрунтово-кліматичні умови для вирощування основних сільськогосподарських культур в Правобережному Лісостепу. *Екологічна безпека та збалансоване природокористування в агропромисловому виробництві*: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 6–7 липня 2022 р.). Частина 1. Київ, 2022. С. 339–342.
7. Каленська С.М., Шевчук О.Я., Дмитришак М.Я., Козяр О.М., Демидась Г.І. Рослинництво: підручник. К.: НАУУ, 2005. 502 с.
8. Іващенко О.О. Бур'яни в агрофітоценозах. Київ: “Світ”, 2001. 234 с.

COMPREHENSIVE ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF SUNFLOWER GROWING TECHNOLOGIES IN THE CENTRAL FOREST-STEPPE OF UKRAINE

Starodub V.

Researcher

Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS (Kyiv, Ukraine)

e-mail: myrzavica88@gmail.com;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3883-9453>

Tkach Ye.

Doctor of Biological Sciences, Senior Researcher

Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS (Kyiv, Ukraine)

e-mail: bio_eco@ukr.net;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0666-1956>

The research was conducted to study the comprehensive environmental assessment of sunflower cultivation technologies under different cultivation systems in the conditions of the Central Forest-Steppe of Ukraine. So, according to the agrochemical parameters of the soil in the village Luka, Cherkasy region (2.8 points) and in the village Yurkivka, Kyiv region (2.6 points), noted these technologies as normal, in other farms — satisfactory (2.2 points), and in the village Brytavka, Vinnytsia region — unsatisfactory (1.4 points). Sunflower crops were in satisfactory condition according to phytosanitary indicators (1.7–2 points). The threshold of ecological damage of pests and diseases corresponded to unsatisfactory and satisfactory conditions. The species composition and number of weeds were in a normal condition. According to the indicators of productivity and quality, the studied technologies were determined as unsatisfactory (0.5–1.3 points) and satisfactory (2 points). This low environmental condition of cultivation technologies results from the low quality of sunflower seeds: the oil content is unsatisfactory (0 points), ranging from 31.8 to 38.7% with the optimal value of 52%. The results of a comprehensive environmental assessment of sunflower cultivation technologies showed that in order to introduce the technologies into production, it is necessary to improve such technological processes as the use of fertilizers and plant protection products on farms, taking into account weather and climate conditions.

Keywords: ecological evaluation of technologies, agrochemical indicators of the soil, integrated environmental assessment, phytosanitary condition, Clearfield technology.

REFERENCES

1. Makarenko, N.A., Bondar, V.I., Makarenko, V.V. (2008). *Ekolohichna ekspertyza tekhnolohii vyroshchuvannya silskohospodarskykh kultur: metodychni rekomendatsii* [Ecological examination of technologies for growing agricultural crops: methodical recommendations]. Kyiv: DIA [in Ukrainian].

2. Tkach, Ye.D., Starodub, V.I., Bunas, A.A., Pylypchuk, T.V. (2021). Ekolohichna otsinka tekhnolohii vyroshchuvannya zernovykh kultur u Lisostepu Ukrainy [Ecological assessment of technologies for growing grain crops in the Forest-Steppe of Ukraine]. *Ecological problems of the environment and rational nature use in the context of sustainable development' 21: Chetverta Mizhnarodna naukovo-praktychna konferentsiia (21–22 zhovtnia 2021 r.) — The Fourth International Scientific and Practical Conference* (p. 284–287). Kherson [in Ukrainian].
3. Tkach, Ye.D., Bunas, A.A., Starodub, V.I. (2021). Ekolohichna otsinka tekhnolohii vyroshchuvannya oliinykh kultur za vplyvom na gruntovi biotsenoz [Ecological assessment of oilseed cultivation technologies in terms of impact on soil biocenosis]. *Scientific substantiation of phytosanitary safety of Ukraine: theory and practice' 21: Vseukrainska naukovo-praktychna internet-konferentsiia — All-Ukrainian scientific and practical internet conference* (p. 82–84). Kherson [in Ukrainian].
4. Yeshchenko, V.O., Kopytko, P.H., Kostohryz, P.V., Opryshko, V.P. (2014). *Osnovy naukovykh doslidzhen v ahronomii: pidruchnyk [Basics of scientific research in agronomy: textbook]*. Vinnytsia: PP “TD “Edelveis i K”” [in Ukrainian].
5. Perelik pestytsydiv i ahrokhimikativ, dozvolenykh dlia vykorystannia v Ukraini [List of pesticides and agrochemicals approved for use in Ukraine]. (2022). Kyiv [in Ukrainian].
6. Starodub, V.I., Tkach, Ye.D., Okhrimenko, S.H. (2022). Optymalni gruntovo-klimatychni umovy dlia vyroshchuvannya osnovnykh silskohospodarskykh kultur v Pravoberezhnomu Lisostepu [Optimum soil and climatic conditions for growing the main agricultural crops in the Right Bank Forest Steppe]. *Environmental safety and balanced use of nature in agro-industrial production' 22: Materialy Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii (6–7 lypnia 2022 r.) — Proceedings of the International Scientific and Practical Conference* (part 1, p. 339–342). Kyiv [in Ukrainian].
7. Kalenska, S.M., Shevchuk, O.Ya., Dmytryshak, M.Ya., Koziar, O.M., Demydas, H.I. (2005). *Roslynnystvo: pidruchnyk [Crop production: textbook]*. Kyiv: NAU [in Ukrainian].
8. Ivashchenko, O.O. (2001). *Buriany v ahrofitotsenozakh [Weeds in agrophytocenoses]*. Kyiv: “Svit” [in Ukrainian].

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Стародуб Вікторія Іванівна, науковий співробітник лабораторії екологічного оцінювання агроєко-систем, Інститут агроєкології і природокористування НААН (вул. Метрологічна, 12, м. Київ, 03143, Україна; e-mail: e-mail: myrzavica88@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3883-9453>)

Ткач Євгенія Дмитрівна, доктор біологічних наук, старший дослідник, заступник завідувача відділу агроєкології і біобезпеки, Інститут агроєкології і природокористування НААН (вул. Метрологічна, 12, м. Київ, 03143, Україна; e-mail: bio_eco@ukr.net; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0666-1956>)

НОВИНИ

НОВИНИ

НОВИНИ • НОВИНИ • НОВИНИ

Світовий океан змінює колір через кліматичні зміни. Зміни були виявлені більш ніж в 56 % Світового океану — ця площа більша, ніж увесь суходол на Землі. “Причина, по якій ми непокоїмося через це, полягає не в тому, що ми турбуємося про колір, а в тому, що колір є відображенням змін в стані екосистеми”, — сказав автор дослідження **Б.Б. Кел**. Попередні дослідження були зосереджені на зміні зелені океану — від зеленого хлорофілу в його планктоні — щоб дізнатися про тенденції зміни клімату. Але команда Кела вивчила більше 20 років спостережень із супутника NASA Modis-Aqua і шукала закономірності зміни відтінку океану за допомогою більш повного колірному спектру, включаючи червоний і синій.