

ВПЛИВ СИСТЕМ ЗАХИСТУ ВІД БУР'ЯНІВ НА ФОРМУВАННЯ АСИМІЛЯЦІЙНОЇ ПОВЕРХНІ ЛИСТЯ РОСЛИН СОНЯШНИКУ

Б.Д. Каменщук

кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник
Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН (м. Вінниця, Україна)
e-mail: murkur@ukr.net; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2773-922X>

Є.Д. Ткач

доктор біологічних наук, старший дослідник
Інститут агроєкології і природокористування НААН (м. Київ, Україна)
e-mail: bio_eco@ukr.net; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0666-1956>

А.А. Бунас

кандидат біологічних наук, старший дослідник
Інститут агроєкології і природокористування НААН (м. Київ, Україна)
e-mail: bio-206316@ukr.net; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4806-7004>

М.В. Кривулько

аспірант
Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН (м. Вінниця, Україна)
e-mail: kryvulko96@ukr.net; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0339-0441>

Соняшник — основна олійна культура в нашій країні, на частку якої припадає майже 65% посівів олійних культур і 15% усіх посівних площ. Останніми роками площа посівів соняшнику в Україні зростала до 6 млн га, що сприяло виробництву високоякісного насіння. У зв'язку з цим актуальними стають дослідження, спрямовані на вивчення та пошук різних шляхів підвищення екологічної ефективності вирощування цієї культури. У статті подано динаміку формування тривалості міжфазних періодів і площі поверхні листового апарату в гібридів соняшнику за різних систем захисту рослин від бур'янів. Досліджено зміну площі асиміляційної поверхні рослин соняшнику впродовж вегетаційного періоду середньоранніх гібридів НК Конді, НК Неома, Суміко HTS в умовах Правобережного Лісостепу України. Висвітлено результати наукових спостережень за посівами соняшнику у 2020–2022 рр. Проаналізовано новітні, традиційні та найбільш поширені моделі захисту рослин від бур'янів при вирощуванні соняшнику. Визначено площу листової поверхні рослин соняшнику та особливості її змін за різних систем захисту. Виявлено вплив різних систем захисту рослин в екстремальних кліматичних умовах вирощування, що своєю чергою зумовлює необхідність удосконалення технологій вирощування кожного гібрида окремо з урахуванням його генетичних можливостей і специфіки регіону. Встановлено, що за використання Нової синтетичної та Євро-Лайтнінгової систем захисту повне настання фаз розвитку відбувалося на 1–2 доби пізніше порівняно з екологічним варіантом захисту. Обґрунтовано необхідність проведення додаткових досліджень біології розвитку нових гібридів соняшнику інтенсивного типу за вирощування в умовах нових синтетичних систем захисту від бур'янів. Наведено результати змін асиміляційної поверхні листової поверхні рослин гібридів соняшнику за традиційної, Євро-Лайтнінгова, Експрес та екологічної систем захисту рослин.

Ключові слова: площа листової поверхні, системи захисту, гербіциди, тривалість фаз росту соняшнику, Євро-Лайтнінг, Експрес, гібриди, НК Неома, НК Конді, Суміко HTS.

ВСТУП

Соняшник (*Helianthus* L., родина *Asteraceae*) — цінна олійна та медоносна культура. В Європі він з'явився в 1510 році, коли іспанці привезли його з Америки, назвавши перуанською хризантемою. В Україні соняшник почали вирощувати в XVIII столітті. Соняшникову

олію вперше отримали лише в середині XIX століття [1].

Саме на частку соняшнику припадає майже 65% посівів олійних культур, або 15% усіх посівних площ. За підсумками 2023–2024 маркетингового року в Україні було перероблено понад 15 млн т насіння соняшнику. У світо-

вому виробництві олійних культур соняшник займає 8%, або 27 млн га. Основні посіви його зосереджені в Європі (60%) та Азії (20%). Серед країн-лідерів: Україна — 5,2 млн га, Аргентина — 3,4 млн га, Індія — 2,2 млн га, США — 1,4 млн га [2–4].

Урожайність соняшнику та реалізація його генетичного потенціалу залежать від комплексу чинників, серед яких погодні умови, сівозміна, збалансоване живлення, ураження хворобами, наявність бур'янів. Окремою проблемою агроценозів є паразитична рослина вовчок звичайний (*Orobancha cymana* Wallr.). У середньому втрати врожаю від бур'янів, хвороб, шкідників, паразитів і неефективних агротехнічних заходів становлять 10–35%. У роки, коли погодні умови сприяють розвитку хвороб, втрати лише від гнилей можуть досягати 70% і більше.

Проте вважається, що бур'яни є головним чинником, який заважає соняшнику реалізувати його генетичний потенціал урожайності. Це зумовлено тим, що на початку вегетації рослини соняшнику потребують максимально надійного захисту від бур'янів через їхню низьку конкурентну здатність за нішу існування. Гербокричний період соняшнику триває 40–50 діб — від появи сходів до утворення кошиків. Така тривалість зумовлена дуже повільним ростом культури на початкових етапах вегетації, що пояснюється як її біологічними особливостями, так і технологічними факторами: через широкорядний посів створюються сприятливі умови для проростання насіння бур'янів у ґрунті [2; 3].

З огляду на вищевикладене, метою дослідження є пошук максимально ефективних шляхів захисту агроценозів соняшнику від бур'янів для збільшення валового виробництва насіння та зменшення негативного впливу на навколишнє середовище.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Упродовж останніх років в Україні спостерігалася тенденція до збільшення виробництва насіння соняшнику, що було спричинено розширенням посівної площі до 6 млн га. Одночасно зі збільшенням площі підвищувалася й урожайність. Частка України у світовій торгівлі соняшником олією становить 57%, що підтверджує її лідерство в експорті цього продукту [6].

Дослідженнями [7–9] показано, що видовий склад бур'янів у Лісостеповій і Степовій зонах відрізняється. Проте загалом посіви соняшнику забруднюються переважно злаковими та дводольними бур'янами. Найпоширенішими бур'янами, що засмічують посіви соняшнику в умовах Степу, є двосім'ядольні малорічні

(лобода біла, щиріця, гірчак березкоподібний, суріпиця польова, гірчиця польова, нетреба звичайна та амброзія полинолиста), багаторічні (осот рожевий і жовтий, молочаї, березка польова), односім'ядольні (мишій сизий і зелений, полосука звичайна). В умовах Лісостепу найпоширеніші такі бур'яни: двосім'ядольні малорічні (ромашка непахуча, талабан польовий, грицики звичайні, підмаренник чіпкий, зірочник середній, редька дика, суріпиця звичайна, гірчиця польова), багаторічні (осот рожевий і жовтий, види молочаю, березка польова), односім'ядольні (мишій сизий і зелений, полосука звичайна).

Основними способами контролю чисельності бур'янів у посівах сільськогосподарських культур є технологія вирощування, зокрема обробіток ґрунту, сівозміна, система застосування пестицидів і агрохімікатів у догляді за агроценозом соняшнику. Однак для ефективного контролю чисельності бур'янів в агрофітоценозах недостатньо застосовувати лише один спосіб; їх необхідно поєднувати в комплексі, враховуючи тип забур'яненості [10–12].

Дослідження впливу систем удобрення та основного обробітку ґрунту показують, що при застосуванні мінеральної системи удобрення в сівозмінах була найменша кількість бур'янів. Склад бур'янів був таким: кількість однодольних була на 68% меншою, а дводольних — на 14% меншою порівняно з варіантом без удобрення. М.В. Войтовик зазначає, що на початку вегетації забур'яненість соняшнику за мінеральної системи в різних типах сівозмін зменшується до: 184 шт./м² у просапній, 170 шт./м² у зернопросапній спеціалізованій, 95 шт./м² у зернопросапній та 85 шт./м² у плодозмінній. Органічна й органо-мінеральна системи удобрення на період збирання врожаю соняшнику спричиняли збільшення чисельності бур'янів на 25% і 6,0% відповідно порівняно з мінеральною системою [13].

Отже, продуктивність соняшнику та підвищення рівня рентабельності його виробництва можливі лише завдяки раціональному підходу та збалансованому застосуванню мінеральних добрив, технологічно доцільного типу обробітку ґрунту та інтегрованої системи захисту рослин від шкідників, хвороб і бур'янів. У підсумку агровиробники зможуть реалізувати генетичний потенціал рослин і збільшити валове виробництво високоякісного насіння соняшнику без додаткових матеріальних затрат.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводили впродовж 2020–2022 рр. шляхом закладання польових дослідів в умовах Правобережного Лісостепу на дослід-

ному полі Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН України відповідно до загальноприйнятих методик. Інформаційну базу досліджень становлять законодавчі та нормативні документи, економічні огляди, монографії, науково-аналітичні статті вітчизняних та іноземних авторів, матеріали Державної служби статистики України, Міністерства аграрної політики та продовольства України, Міністерства економіки України, власні розробки й дослідження авторів.

Вплив систем захисту від бур'янів на морфо-біологічні та фізіологічні особливості гібридів соняшнику визначали у двофакторному польовому досліді.

Схема дослідів:

- **Фактор А** — гібриди соняшнику селекції компанії “Сингента” (Syngenta AG):

1) НК Конді — інтенсивний, середньостиглий гібрид лінолевого типу; вміст олії — до 55%; напрям вирощування — класичний; потенційна врожайність — 5 т/га;

2) НК Неома — інтенсивний, середньостиглий гібрид лінолевого типу; вміст олії — до 50%; напрям вирощування — Clearfield; потенційна врожайність — до 5 т/га;

3) Суміко HTS — інтенсивний, середньостиглий гібрид лінолевого типу; вміст олії — до 55%; напрям вирощування — HTS (Express); потенційна врожайність — до 4,7 т/га;

- **Фактор В** — система захисту від бур'янів:

1) контроль (без захисту);

2) традиційна (грунтовий гербіцид);

3) Євро-Лайтнінг (діюча речовина (др.) — ізамір, 15 г/л, імазамокс, 33 г/л) — для гібрида НК Неома;

4) Експрес (др. — трибенурол-метил, 750 г/кг) + Харума (др. — хізалопфон-П-етил, 125 г/л) — для гібрида Суміко HTS;

5) Нова синтетична (Геліантекс (др. — галауксифен-метил + Харума)) — для НК Конді;

6) екологічна (боронування + міжрядне рихлення).

Площа дослідної ділянки — 72,8 м², облікової — 36,4 м². Польові досліді закладали методом розщеплених ділянок у трикратній повторності. Площу листової поверхні рослин соняшнику визначали за методикою М.І. Орловського [14]. Математико-статистичне оброблення експериментальних даних виконано в програмі Statistica 6.0.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Листковий апарат рослин відіграє вирішальну роль у формуванні продуктивності всіх

агроценозів. Саме цей орган виконує функцію фотосинтезу, і саме тут відбувається процес формування органічної речовини [15]. Соняшник, як жодна інша сільськогосподарська культура, розвиває доволі потужну листову поверхню, яка може досягати 50–80 тис м²/га [16]. Проте такі показники розміру поверхні листя рослини соняшнику утримують упродовж короткого часу, оскільки листя нижнього ярусу швидко припиняє фотосинтетичну діяльність, і загальна їхня площа зменшується.

Багаторічні дослідження вчених Інституту кормів та сільського господарства Поділля і Інституту агроєкології та природокористування НААН свідчать про недостатній рівень використання потенційних можливостей нових гібридів соняшнику та систем захисту від бур'янів. Серед багатьох сільськогосподарських культур, введених у виробництво помірної зони України, саме соняшник характеризується широким діапазоном довжини вегетаційного періоду. Варіювання цієї ознаки, залежно від генотипу, умов року, екологічної складової, фотоперіодичної реакції, становить від 80 до 180 діб. Важливою складовою в оцінці тривалості вегетаційного періоду є прояв ознак, які зумовлюють рівень скоростиглості. Серед усього різноманіття показників, що характеризують рослину соняшник, селекціонери зазвичай виділяють два основні періоди: формування вегетаційних і генеративних органів (суцвіть, квіток, органів розмноження — плодів, насіння). Правильне визначення групи стиглості гібрида дозволяє обрати напрям його вирощування в тій чи іншій природно-кліматичній зоні. За кордоном гібриди соняшнику розділяють на групи стиглості за тривалістю періоду “цвітіння – досягання”. У Державний реєстр сортів внесено понад 200 гібридів і сортів вітчизняної та зарубіжної селекції. В Україні сорти та гібриди соняшнику за тривалістю вегетаційного періоду поділяються на скоростиглі, або ультраранні (80–100 днів), ранньостиглі (100–120 днів), середньоранні (110–130 днів) та середньостиглі (120–140 днів).

Упродовж вегетаційного періоду соняшник проходить такі фази: сходи рослин, перша пара справжніх листків, утворення кошика, цвітіння, дозрівання. Ми відзначили, що на початкових фазах росту рослини соняшнику розвивалися дружно в різних варіантах дослідів. Значна різниця у формуванні поверхні листової пластини соняшнику залежала від кліматичних умов і року вирощування (табл. 1). Так, у 2020 році тривалість періоду від сівби до повних сходів демонструвала значну подовженість. Відсутність необхідної кількості доступної вологи у верхньому шарі ґрунту спровокувала появу сходів у середньораннього гібрида Суміко HTS

Таблиця 1

**Формування площі листків у гібридів соняшнику
за різних систем захисту агроценозу від бур'янів (середнє за 2020–2022 рр.)**

Гібриди соняшнику	Система захисту	Фази росту та розвитку		
		утворення кошика	цвітіння	дозрівання
НК Конді	Контроль	20,3±0,1	38,9±0,6	33,7±1,1
	Традиційна	24,2±0,6	43,2±0,9	35,4±0,9
	Нова синтетична	23,3±0,5	41,4±0,7	33,9±0,7
	Екологічна	23,7±0,6	42,7±0,8	34,7±0,9
НК Неома	Контроль	20,0±0,1	38,7±0,6	31,9±0,6
	Традиційна	23,8±0,5	41,9±0,8	34,5±0,7
	Євро-Лайтнінг	22,6±0,6	40,4±0,8	33,2±0,8
	Екологічна	23,2±0,5	41,3±0,8	34,0±0,8
Суміко HTS	Контроль	20,2±0,3	38,6±0,6	31,7±0,7
	Традиційна	24,3±0,4	43,0±0,9	35,3±0,9
	Експрес	24,2±0,6	42,8±0,6	35,1±0,7
	Екологічна	23,5±0,5	42,1±0,5	34,6±0,6
Середнє, М±m		22,8±0,5	41,3±0,5	34,0±0,4
НІР		1,5	1,5	1,1

Джерело: сформовано на основі власних досліджень.

на 19-ту добу. У подальші періоди вегетації гібриди соняшнику розвивалися з незначним відставанням від середніх багаторічних значень. Гібрид Суміко HTS почав утворювати кошики на 57-му добу вегетації, з максимальною площею листя 23,8 тис. м²/га у варіанті за традиційної системи захисту від бур'янів, а в контрольному варіанті — 19,8 тис. м²/га. У гібридів соняшнику НК Конді та НК Неома утворення кошика почалося на 60-ту добу вегетації. При цьому максимальна площа листя (23,2 тис. м²/га) була зафіксована за традиційної системи захисту. У варіантах із застосуванням Нової синтетичної та Євро-Лайтнінгової систем захисту повне настання фаз розвитку відбувалося на 1–2 доби пізніше порівняно з традиційними варіантами захисту, а площа листя не перевищувала 22,5 тис. м²/га.

Загалом, у польовому досліді площа листової поверхні максимально розширювалася у фазі цвітіння, коливаючись у межах 39–41 тис. м²/га залежно від варіанта. Максимальне значення було зафіксоване у варіанті, де використовували екологічну систему захисту рослин, тобто систему із застосуванням лише міжрядних прополювань. У цьому варіанті площа листової поверхні становила 42,0 тис. м²/га у гібрида НК Конді.

Відповідно до результатів наших досліджень, погодні умови 2021 року виявилися найбільш сприятливими для росту та розвитку соняшнику. Сходи рослин з'явилися рівномірно

на 14-ту добу в усіх варіантах гібридів. Утворення кошика також відбувалося рівномірно на 54–55-ту добу в гібридів середньоранньостиглої групи Суміко HTS та НК Неома. У гібрида середньостиглого НК Конді кошики рівномірно з'явилися на 57-му добу. У гібрида Суміко HTS періоди утворення кошиків, цвітіння, дозрівання проходили рівномірно, що безпосередньо відображалось на динаміці площі листової поверхні. Візуальних відмінностей за впливом різних систем захисту від бур'янів не було зафіксовано. Проте після морфометричних вимірювань найвищими показниками характеризувались варіанти, де застосовували традиційну систему захисту з використанням ґрунтових гербіцидів. У період цвітіння на контролі гібриди соняшнику мали площу листя на рівні 39,4–39,7 тис. м²/га. Для варіанта гібрида НК Неома, де використали систему Євро-Лайтнінг, площа листової поверхні становила 41,8 тис. м²/га. Максимальні значення показника (44,6 тис. м²/га) були зафіксовані у варіантах із традиційною багатоступенною системою захисту. У 2022 році посіву соняшнику передувала тепла та надмірно волога весна: випало 51 мм опадів у квітні. Такі погодні умови сприяли появі рівномірних сходів на 13-ту добу для різних варіантів досліду. У гібрида НК Конді сходи з'явилися вже на 12-ту добу. У наступні місяці опадів практично не було, тому рослини соняшнику зазнали несприятливих, навіть екстремальних, умов росту. За візуальною оцінкою, найкраще справлявся

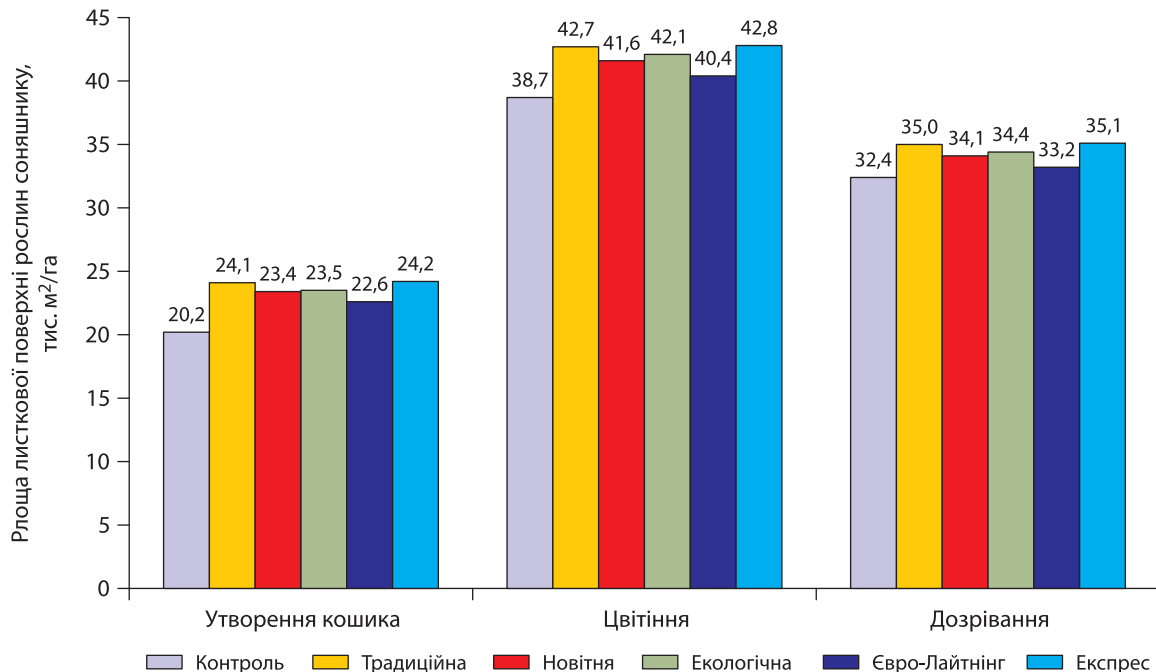


Рис. 1. Динаміка площі листової поверхні рослин соняшнику за різних систем захисту рослин від бур'янів (середнє за 2020–2022 рр.)

Джерело: сформовано на основі власних досліджень.

із цими умовами гібрид Суміко HTS. Площа листової поверхні у фазі утворення кошика сягала 24 тис. м²/га, подібна тенденція проявлялася й у фазі цвітіння. При дозріванні площа листя різних гібридів практично вирівнялася до показника 34–35 тис. м²/га. Лише варіанти контролю з наявним забур'яненням за площею листя були значно нижчими — на рівні 32 тис. м²/га (рис. 1).

При аналізі середніх значень показника площі листя соняшнику впродовж трирічного польового дослідження слід відзначити значну різницю між контролем і варіантами, де застосовували досліджувані системи захисту рослин від бур'янів. Найменша істотна різниця в досліді становила 1,5 тис. м²/га. В агроценозі гібрида соняшнику НК Конді найкраще себе проявила традиційна та екологічна системи. Такий же висновок можна зробити й для гібрида НК Неома. Проте в агроценозі рослин соняшнику гібрида Суміко HTS, де застосовували систему захисту Експрес, спостерігалася подовження вегетативного розвитку, хоча за показником площі листової поверхні не відрізнялася від традиційної системи захисту. Встановлено, що за результатами досліджень 2020–2022 рр. (в середньому) за системи захисту Експрес більша площа листової поверхні спостерігалася від фази утворення кошика до дозрівання. Так, у фазі утворення кошика в гібрида соняшнику Суміко HTS площу листової поверхні фіксу-

вали на рівні 24,1 тис. м²/га, що на 4 тис. м²/га більше, ніж у контрольному варіанті та в межах статистичних розбіжностей порівняно з традиційною системою захисту. Подібне співвідношення між площами листової поверхні рослин соняшнику гібрида Суміко HTS зберігалася й у фазі цвітіння. У фазі дозрівання площі листової поверхні гібридів соняшнику Суміко HTS у варіантах систем захисту Експрес і традиційної були майже на однаковому рівні — 35,1 тис. м²/га та 35,3 тис. м²/га відповідно. Площа листової поверхні рослин соняшнику в цих варіантах була вищою на 3,4 тис. м²/га та 3,6 тис. м²/га. Трохи нижчі показники площі листової поверхні фіксували у варіанті з екологічною системою захисту — 34,6 тис. м²/га, що на 2,9 тис. м²/га вище порівняно з контролем. Наголошуємо на тому, що посіви соняшнику у варіанті із застосування системи захисту Експрес завжди були чистими, і рівень забур'яненості був низький.

ВИСНОВКИ

Зважаючи на одержані експериментальні дані, вважаємо, що екологічні системи вирощування, які передбачають лише боронування та міжрядні обробітки культиватором, дозволяють рости та розвиватися рослинам соняшнику, особливо за екстремальних природних умов. Проте все ж за сприятливих погодних умов року вегетації краще застосовувати нові син-

тетичні або комбіновані системи захисту сільськогосподарських рослин від бур'янів. Такі системи захисту в поєднанні з протизлаковими гербіцидами дозволяють утримувати агроценоз

соняшнику в чистоті впродовж усього періоду вегетації. При цьому площа листової поверхні соняшнику сягає до 44,6 тис. м²/га у фазі цвітіння.

ЛІТЕРАТУРА

1. Petrychenko V.F., Korniychuk O.V., Voronetska I.S. Biological farming in conditions of transformational changes in the agrarian production of Ukraine. *Agricultural Science and Practice*. 2018. Vol. 5, No. 2. P. 3–12. DOI: <https://doi.org/10.15407/agrisp5.02.003>
2. Петриченко В.Ф., Лихочвор В.В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур: підручник. 5-те вид., виправ., допов. Львів: НБФ “Українські технології”, 2020. 806 с. URL: https://www.fri.vin.ua/download_materials/PLANT_GROWING.pdf (дата звернення: 01.02.2025).
3. Гусарова А. Соняшник за площами посівів у 2024 році перевершив кукурудзу на понад 1 млн га. Super Agrom.com: головний сайт для агрономів. 2024. URL: <https://superagronom.com/news/19027-sonyashnik-zaploschami-posiviv-u-2024-rotsi-perevershiv-kukurudzu-na-ponad-1-mln-ga> (дата звернення: 01.02.2025).
4. В Україні обсяги переробки соняшнику перевищили попередні очікування. 2024. Укрінформ. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3904026-v-ukraini-obsagi-pererobki-sonasniku-perevisili-poperedni-ocikuvanna.html> (дата звернення: 01.02.2025).
5. Чехов С.А., Чехова І.В. Оцінка ефективності виробництва соняшнику в Україні. *Економічний простір*. 2018. № 136. С. 119–130. DOI: <https://doi.org/10.30838/P.ES.2224.290818.127.215>
6. Каменщук Б., Кривулько М., Братчук Л. Економічна ефективність вирощування гібридів соняшнику. *Інноваційні екологобезпечні технології в рослинництві в умовах воєнного стану*: матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції (Київ — Сквир, 20 серпня 2024 р.) / за редакцією академіка НААН О.І. Дребот. Київ: Національний університет біоресурсів і природокористування України, 2024. С. 46. DOI: <https://doi.org/10.33730/978-617-8368-54-8>
7. Ільченко А. Захист соняшнику від бур'янів. *Агробізнес сьогодні*. 2020. URL: <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/17608-zakhyst-soniashnyku-vid-burianiv.html> (дата звернення: 01.02.2025).
8. Гаврилюк А. Які бур'яни в посівах соняшнику цього року дошкуляли найбільше. *AgroTimes*. 2021. URL: <https://agrotimes.ua/agronomiya/yaki-buryany-v-posivah-sonyashnyku-czogorich-doshkulyaly-najbilshe/> (дата звернення: 01.02.2025).
9. Маслійов С.В., Степанов В.В., Резніченко С.В. Методи боротьби з бур'янами в посівах соняшнику за умов Луганської області. *Таврійський науковий вісник*. 2021. № 121. С. 80–86. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.121.11>
10. Ткачук В.П., Саяк О.А., Плотницька Н.М., Гурманчук, О.В., Павлюк І.О. Вплив способів основного обробітку ґрунту та систем удобрення на забур'яненість посівів польових культур. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2018. № 1. С. 70–73. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2018.01.11>
11. Павліченко А.А. Зміна забур'яненості сівозміни за різних систем основного обробітку ґрунту і удобрення. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2018. № 1. С. 29–32. DOI: <https://doi.org/10.31395/2310-0478-2018-1-29-32>
12. Пташнік М.М., Дудник С.В., Брухаль Ф.Й., Борис Н.Є. Контролювання сегетальної рослинності за адаптивних систем обробітку ґрунту у зоні Лісостепу України. *Землеробство та рослинництво: теорія і практика*. 2021. Вип. 1. С. 32–42. DOI: <https://doi.org/10.54651/agri.2021.01.05>
13. Войтовик М.В. Забур'яненість агроценозів соняшнику в короткоротаційних сівозмінах. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2023. Вип. 74 (1). С. 8–21. DOI: [https://doi.org/10.32636/01308521.2023-\(74\)-1-1](https://doi.org/10.32636/01308521.2023-(74)-1-1)
14. Квав В.М., Ганженко О.М., Зиков П.Ю., Хіврич О.Б. Визначання площі листової поверхні в різних видів міскантусу розрахунковим методом. *Новітні агротехнології*. 2017. № 5. DOI: <https://doi.org/10.21498/na.5.2017.122228>
15. Домарацький Є.О. Формування листової поверхні та фотосинтетична діяльність рослин соняшника залежно від добрив і істрегулюючих препаратів. *Аграрні інновації*. 2021. № 5. С. 22–29. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2021.5.4>

INFLUENCE OF WEED CONTROL SYSTEMS ON THE FORMATION OF THE ASSIMILATION SURFACE OF SUNFLOWER LEAVES

Kamenshchuk B.

Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher
Institute of Feed and Agriculture of Podillia of NAAS (Vinnytsia, Ukraine)
e-mail: murkur@ukr.net; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2773-922X>

Tkach Ye.

Doctor of Biological Sciences, Senior Research Fellow
Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS (Kyiv, Ukraine)
e-mail: bio_eco@ukr.net; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0666-1956>

Bunas A.Candidate of Biological Sciences, Senior Research Fellow
Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS (Kyiv, Ukraine)
e-mail: bio-206316@ukr.net; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4806-7004>**Kryvulko M.**Postgraduate student
Institute of Feed and Agriculture of Podillia of NAAS (Vinnytsia, Ukraine)
e-mail: kryvulko96@ukr.net; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0339-0441>

Sunflower is the main oilseed crop in our country, accounting for almost 65% of oilseed crops and 15% of all sown areas. In recent years, the area of sunflower crops in Ukraine has grown to 6 million hectares, which has contributed to the production of high-quality seeds. In this regard, research aimed at studying and finding various ways to increase the environmental efficiency of growing this crop is becoming relevant. The article presents the dynamics of the formation of the duration of interphase periods and the surface area of the leaf apparatus in sunflower hybrids under different systems of plant protection from weeds. The change in the area of the assimilation surface of sunflower plants during the growing season of medium-early hybrids NK Kondi, NK Neoma, Sumiko HTS in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine was studied. The results of scientific observations of sunflower crops in 2020–2022 were highlighted. The newest, traditional and most common models of plant protection from weeds in sunflower cultivation were analyzed. The leaf surface area of sunflower plants and the features of its changes under different protection systems were determined. The influence of different plant protection systems in extreme climatic conditions of cultivation was revealed, which in turn necessitates the improvement of cultivation technologies for each hybrid separately, taking into account its genetic capabilities and the specifics of the region. It was established that when using the New Synthetic and Euro-Lightning protection systems, the full onset of development phases occurred 1–2 days later compared to the ecological protection option. The need for additional research into the development biology of new intensive-type sunflower hybrids when grown under new synthetic weed protection systems was substantiated. The results of changes in the assimilation surface of the leaf surface of sunflower hybrids under traditional, Euro-Lighting, Express and ecological plant protection systems are presented.

Keywords: leaf surface area, protection systems, herbicides, duration of sunflower growth phases, Euro-Lighting, Express, hybrids, NK Neoma, NK Condi, Sumiko HTS.

REFERENCES

- Petrychenko, V.F., Korniyshuk, O.V., & Voronetska, I.S. (2018). Biological farming in conditions of transformational changes in the agrarian production of Ukraine. *Agricultural Science and Practice*, 5 (2), 3–12. doi: <https://doi.org/10.15407/agrisp5.02.003>
- Petrychenko, V.F., & Lykhochvor, V.V. (2020). Plant growing. New technologies for growing field crops: textbook. (5th ed., revised, supplemented). Lviv: "Ukrainski tekhnolohii". Retrieved from https://www.fri.vin.ua/download_materials/PLANT_GROWING.pdf
- Husarova, A. (2024). Sunflower surpassed corn by more than 1 million hectares in 2024. SuperAgronom.com: the main website for agronomists. Retrieved from <https://superagronom.com/news/19027-sonyashnik-za-ploschami-posviv-u-2024-rotsi-perevershiv-kukurudzu-na-ponad-1-mln-ga>
- In Ukraine, sunflower processing volumes exceeded previous expectations. Ukrinform. (2024). Retrieved from <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3904026-v-ukraini-obsagi-pererobki-sonasniku-perevisili-poperedni-ocikuvanna.html>
- Chekhov, S.A., & Chekhova, I.V. (2018). Assessment of the efficiency of sunflower production in Ukraine. *Economic space*, 136, 119–130. doi: <https://doi.org/10.30838/PES.2224.290818.127.215>
- Kamenshchuk, B., Kryvulko, M., & Bratchuk, L. (2024). Economic efficiency of growing sunflower hybrids. In O.I. Drebot (Ed.), *Innovative environmentally friendly technologies in crop production under martial law: Materials of the III All-Ukrainian Scientific and Practical Conference* (pp. 46–48). Kyiv: RULES of Ukraine. doi: <https://doi.org/10.33730/978-617-8368-54-8>
- Ilchenko, A. (2020). Sunflower protection from weeds. *Agribusiness today*. Retrieved from <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/17608-zakhyst-soniashnyku-vid-burianiv.html>
- Havriliuk, A. (2021). What weeds in sunflower crops bothered the most this year. *AgroTimes*. Retrieved from <https://agrotimes.ua/agronomiya/yaki-buryany-v-posivah-sonyashnyku-czogorich-doshkulyaly-najbilshе>
- Masliov, S.V., Stepanov, V.V., & Rieznichenko, S.V. (2021). Methods of weed control in sunflower crops under the conditions of the Luhansk region. *Tavria Scientific Bulletin*, 121, 80–86. doi: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.121.11>
- Tkachuk, V.P., Saiuk, O.A., Plotnytska, N.M., Hurmanchuk, O.V., & Pavliuk I.O. (2018). The influence of methods of basic soil cultivation and fertilization systems on weediness of field crops. *Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy*, 1, 70–73. doi: <https://doi.org/10.31210/visnyk2018.01.11>
- Pavlichenko, A.A. (2018). Change in weediness of crop rotation under different systems of main tillage and fertilization. *Bulletin of the Uman National University of Horticulture*, 1, 29–32. doi: <https://doi.org/10.31395/2310-0478-2018-1-29-32>

12. Ptashnik, M.M., Dudnyk, S.V., Brukhal, F.Yo., & Borys, N.Ye. (2021). Controlling of segetal vegetation under adaptive tillage systems in the Forest-Steppe zone of Ukraine. *Agriculture and plant science production: theory and practice*, 1, 32–42. doi: <https://doi.org/10.54651/agri.2021.01.05>
13. Voitovyk, M.V. (2023). Pollution of sunflower agrocenoses in short rotation crop rotations. *Foothill and mountain agriculture and animal husbandry*, 74 (1), 8–21. doi: [https://doi.org/10.32636/01308521.2023-\(74\)-1-1](https://doi.org/10.32636/01308521.2023-(74)-1-1)
14. Kvak, V.M., Hanzhenko, O.M., Zykov, P.Yu., & Khivrych, O.B. (2017). Determination of leaf surface area in different species of Miscanthus by calculation method. *Latest agricultural technologies*, 5. doi: <https://doi.org/10.21498/na.5.2017.122228>
15. Domaratskyi, Ye.O. (2021). Formation of leaf surface and photosynthetic activity of sunflower plants depending on fertilizers and growth regulators. *Agrarian Innovations*, 5, 22–29. doi: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2021.5.4>

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

КАМЕНЩУК Богдан Дмитрович, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник відділу координації наукових досліджень, економіки, маркетингу, аспірантури та кадрового забезпечення, Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН (вул. Юності, 16, м. Вінниця, Україна, 21100; e-mail: murkur@ukr.net; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2773-922X>).

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

БУНАС Альона Анатоліївна, кандидат біологічних наук, старший дослідник, Інститут агро-екології і природокористування НААН (вул. Метрологічна, 12, м. Київ, Україна, 03143; e-mail: bio-206316@ukr.net; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4806-7004>).

КРИВУЛЬКО Михайло Васильович, аспірант, відділ інноваційних технологій в землеробстві та рослинництві, Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН (вул. Юності, 16, м. Вінниця, Україна, 21100; e-mail: kryvulko96@ukr.net; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0339-0441>).

Новини

Новини • Новини • Новини

Стало відомо, як і де проводитимуть моніторинг води у річках України у 2025 році. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України затвердило Програму державного моніторингу вод на 2025 рік, яка охоплює 7 річкових басейнів — Дніпра, Дністра, Дунаю, Південного Бугу, Дону, Вісли та Причорномор'я. а інформацією Міндовкілля, моніторинг проводитимуть у 547 пунктах, з них 139 — на масивах поверхневих вод, з яких здійснюється забір води для потреб населення.

Результати моніторингу використовуватимуть для оцінки стану поверхневих вод та аналізу ефективності реалізації заходів, передбачених планами управління річковими басейнами. Програма враховує міжнародні зобов'язання України щодо транскордонного співробітництва та потенційних ризиків забруднень вод внаслідок воєнних дій.