

АГРОТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ МЕХАНІЧНОГО ЗАХИСТУ РОСЛИН ВІД БУР'ЯНІВ ЗА БІОЛОГІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКА

ЖУЙКОВ О.Г. – доктор сільськогосподарських наук

<https://orcid.org/0000-0002-5762-7934>

Херсонський державний аграрно-економічний університет

ІВАНІВ М.О. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент

<https://orcid.org/0000-0002-4793-6194>

Херсонський державний аграрно-економічний університет

РЕВТЬО О.Я. – кандидатка сільськогосподарських наук

<https://orcid.org/0000-0002-7990-3135>

Херсонський державний аграрно-економічний університет

БУРДЮГ О.О. – аспірант кафедри рослинництва та агроінженерії

<https://orcid.org/0000-0001-6069-7012>

Херсонський державний аграрно-економічний університет

Постановка проблеми. Технології, в яких окремі елементи чи навіть цілі технологічні блоки замінюються мінімально шкідливими для оточуючого середовища прийомами (так звані біологізовані) або ж узагалі побудовані виключно на застосуванні органічних добрив та біопрепаратів (органічні), останнім часом набувають усе більшої популярності як у світі, так і в Україні [2, с. 4]. Зростання цієї популярності зумовлене, передусім, їх високою екологічною толерантністю, мінімальним пестицидним пресингом на агроценози, більшою відповідністю принципам ресурсо- та енергозощадження, можливістю отримувати на виході сільськогосподарську продукцію, що за комплексом показників відповідає вимогам до сировини біологічного та органічного статусу, а це, своєю чергою, є істотним резервом підвищення економічної ефективності господарювання за рахунок отримання додаткового фінансового зиску через вищу ринкову вартість такої продукції та менші виробничі витрати порівняно з традиційними інтенсивними технологіями [2, с. 6; 11, с. 29]. Проте слід зазначити, що певним стримуючим чинником більш широкого запровадження у виробництво біологізованих та органічних технологій вирощування абсолютної більшості сільськогосподарських культур є невирішеність дуже принципового технологічного питання – контролю забур'яненості в агроценозі [1, с. 9; 10, с. 12; 13, с. 5]. Сьогодні в арсеналі сільгосптоваровиробника є достатня кількість біологічних препаратів, що за своїм інсектицидним і фунгіцидним ефектом не лише не поступаються синтетичним хімічним сполукам, а й нерідко переважають їх, проте дієвих гербіцидів органічної природи в практиці агрогосподарства наразі немає [3, с. 6; 6, с. 17; 7, с. 44; 8, с. 5]. Отже, чи не єдиним способом оперативного контролю чисельності шкідливих ботанічних видів у посіві с.-г. культур за біологізацією технології їх вирощування залишається механічний спосіб [9, с. 22; 11, с. 8].

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Зважаючи на те, що з-поміж технічних олійних культур соняшник у нашій країні традиційно посідав і посідає чільне місце, всі інновації стосовно технології його вирощування (у першу чергу саме інтенсифікації) останні 20–30 років активно бралися на озброєння

сільгосптоваровиробниками [14, с. 16]. Проте вже тоді і науковий загал, і окремих найбільш свідомих виробників турбувала проблема надмірного пестицидного пресингу на агроценози, нераціонального застосування засобів виробництва (насамперед, найбільш вартісного їх складника – мінеральних добрив та ЗХЗР) [7, с. 17]. Сучасний тренд щодо часткової або максимальної повної біологізації технології виробництва продукції рослинництва не залишив поза сферою своєї популярності і соняшник: останнім часом проблема скорочення застосування синтетичних засобів захисту рослин і мінеральних добрив під час виробництва олійної соняшникової сировини як у науковому аспекті, так і у виробничій площині є предметом дискусій, наукової полеміки, виробничих експериментів [1, с. 64; 12, с. 203]. Проте аналіз сучасної наукової періодики дає можливість зробити висновок, що здебільшого авторами лише фрагментарно досліджуються окремі фактори біологізації виробництва культури (майже в абсолютній більшості – застосування моно- та поліфункціональних регуляторів росту рослин, імуномодуляторів, антистресантів) [2, с. 1; 8, с. 122; 13, с. 52], значно менше – застосування в посіві соняшнику несинтетичних фунгіцидів та інсектицидів, беручи до уваги недостатню сьогодні популярність даного методу захисту, взагалі майже не висвітлено у сучасній науковій літературі, хоча в практиці рослинницької галузі починає зустрічатися все частіше [6, с. 160; 10, с. 36]. Сучасний «бум» на мікродобрива як важеля підвищення ефективності засвоєння рослиною макро- та мезоелементів мінерального живлення не оминув і технологію вирощування соняшника: застосування хелатних комплексів у системі мінерального живлення культури все частіше є вектором наукового пошуку як вітчизняних, так і закордонних дослідників [4 с. 21; 11, с. 35]. Із появою неабиякого інтересу на внутрішньому та зовнішньому ринках до органічної рослинницької продукції насіння соняшнику та продукти його переробки (олія, макуха) за умови набуття органічного статусу стали майже найбільш вартісними лотами. Проте повноцінної вітчизняної органічної технології вирощування культури допоки не розроблено з причини відкритого питання контролю бур'янів: зазначена

проблема практично повністю залишається поза сферою наукових інтересів сучасних дослідників.

Мета статті. Проаналізувати фітосанітарний стан агроценозу гібридів соняшника в контексті його забур'яненості однорічними та багаторічними видами різних екологічних груп, установити оптимальні способи передпосівної обробки ґрунту, догляду за посівами культури, режими роботи та робочі швидкості МТА з огляду на ефективність знищення бур'янів та пошкодження культурних рослин, проаналізувати врожайність кондиційного насіння культури та його олійність залежно від ступеня біологізації технології вирощування.

Матеріали та методика досліджень. Упродовж 2018–2020 рр. у двохфакторному польовому досліді ми вивчали ефективність органічної та біологізованих технологій вирощування гібридів соняшника середньоранньої групи стиглості в умовах ПАПФ «Віра» Голопристанського району Херсонської області (с. Чулаківка). Фактор А був представлений двома варіантами районованих гібридів середньостиглої екологічної групи: Tunca F1 та PR64F66 F1; фактор В (технологія вирощування): традиційна інтенсивна зональна (контроль), біологізована I, біологізована II, органічна та екстенсивна. За домовленістю з фірмами – постачальниками насіннєвого матеріалу були отримані посівні одиниці гібридів без передпосівного інсекто-фунгіцидного обробітку. Інтенсивна технологія передбачала комплексний передпосівний обробіток насіння препаратами на основі тіаметоксама (350 г/л) та флудіоксанілу 25 г/л, застосування повного мінерального добрива розрахунковою нормою, що в середньому за роки дослідження становила $N_{54}P_{46}$, внесення ґрунтового гербіциду на основі трифлурексу (480 г/л), страхового на основі клетодиму (120 г/л). У другій половині вегетації культури застосовувався фунгіцид на основі азоксістробіну (200 г/л) та ципроконазолу (80 г/л) та інсектицид, що містив хлорантраніліпрол (200 г/л). Біологізована I технологія базувалася на підміні мінеральних добрив органічними (органічне добриво ТМ «Екорост») і збереженням гербіцидного, фунгіцидного та інсектицидного захисту за вищена-

веденою схемою. Біологізована II технологія містила мінеральні добрива, а синтетичні фунгіциди та інсектициди були замінені препаратами, що відповідають регламенту органічного землеробства (продукція ТМ «Ензім» та «БТУ-Центр»), гербіцидний захист був підмінений механічними способами захисту від бур'янів (до- та післясходове боронування штригельними боронами, ротаційними мотиками, міжрядні культивування з окучуванням). Органічна технологія базувалася на повній відмові від застосування мінеральних добрив та синтетичних ЗЗР і поєднувала в собі біологізовану I та II. Екстенсивна технологія передбачала вилучення з операційної карти вирощування культури всіх заходів із внесення добрив та захисту рослин від шкочинних організмів. Дослід супроводжувався дослідженням засміченості посівів бур'янами кількісно-ваговим методом із диференціацією за групами та видами бур'янів, заселеністю й ураженістю посіву фітофагами та патогенами згідно із загальноприйнятими методиками. У лабораторних умовах визначали вміст у насінні сирого жиру за методом Сокслета шляхом екстрагування діхлоретаном (ДСТУ 10857-64), лушпинність – методом окремого зважування ядра та лушпиння з навіски. Облік урожаю насіння гірчиці проводили методом суцільного збирання. Дані врожаю насіння приводили до стандартної вологості (10%) і стовідсоткової чистоти. Урожайні дані піддавали агрономічній оцінці та статистичному обробітку методом дисперсійного, кореляційного та регресійного аналізу.

Результати досліджень. Якщо питання захисту соняшнику від шкідників і хвороб за допомогою біологічних препаратів сьогодні вже не має такої гостроти, яким було ще 4–5 років тому, і в арсеналі сільгосптоваровиробників у достатній кількості представлені як вітчизняні, так і закордонні органічні інсектициди та фунгіциди, то контроль бур'янів в агроценозі культури, що вирощується за органічною технологією, у реальних виробничих умовах можливий лише за допомогою агротехнічних заходів, передусім механічних обробок ґрунту штригельними боронами та ротаційними мотиками (рис. 1).



Рис. 1. Знищення бур'янів у досліді (біологізована II та органічна технології вирощування) ротаційною мотикою (ліворуч) та штригельною бороною (праворуч)

Таблиця 1 – Динаміка забур'яненості посіву гібридів соняшника залежно від ступеня біологізації технології вирощування (середнє за 2018–2020 рр.)

Гібрид (фактор А)	Технологія вирощування (фактор В)	Фаза розвитку					
		I пара справжніх листків		утворення кошику		достигання насіння	
		одно-річні, шт./м ²	багато-річні, шт./м ²	одно-річні, шт./м ²	багато-річні, шт./м ²	одно-річні, шт./м ²	багато-річні, шт./м ²
PR64F66 F1	Традиційна – контроль	0,3	0,4	4,2	2,9	7,4	5,1
	Біологізована I	0,2	0,5	4,0	2,5	6,5	2,4
	Біологізована II	0,6	0,5	1,9	1,0	1,7	0,9
	Органічна	0,6	0,4	1,8	1,3	2,0	1,4
Tunca F1	Екстенсивна	4,6	2,7	8,4	5,1	10,4	5,5
	Традиційна - контроль	0,3	0,5	4,4	3,1	6,5	3,3
	Біологізована I	0,3	0,3	4,4	3,0	7,2	3,2
	Біологізована II	0,5	0,3	1,4	1,1	1,9	1,6
	Органічна	0,3	0,7	1,7	0,9	2,1	1,3
HIP ₀₅ , шт./м ²	Екстенсивна	4,1	2,2	8,8	4,4	9,3	4,0
	A	0,16	0,12	0,09	0,16	0,14	0,15
	B	0,11	0,17	0,14	0,21	0,08	0,20
	AB	0,20	0,23	0,20	0,29	0,19	0,33

За результатами наших досліджень дані способи механічного контролю забур'яненості в посіві культури виявилися високоефективними і за своєю дієвістю (за умови вчасного і кваліфікованого проведення) на основні види рослин-бур'янів не поступалися хімічним заходам боротьби, що реалізувалися у варіантах традиційної інтенсивної та біологізованої I технологій (табл. 1).

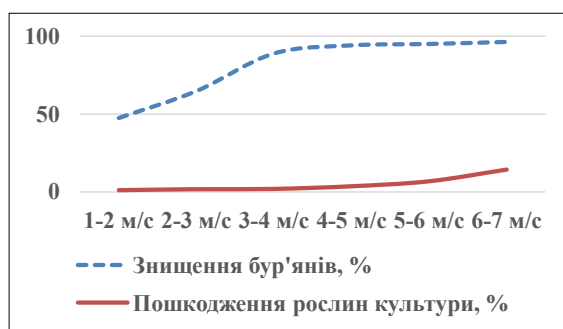


Рис. 2. Знищення бур'янів та пошкодження культурних рослин за штригельної обробки посіву соняшника у фазу I пари справжніх листків залежно від робочої швидкості агрегату (середнє за 2018–2020 рр.), %

Як свідчить наш досвід у застосуванні ротаційної мотики та штригельної борони в системі біологізованого захисту соняшника від бур'янів, проводити зазначені операції слід виключно у період доби, коли тургор культурної рослини є мінімальним і вона максимально стійка до механічного пошкодження (полуденні години за високої температури повітря та сонячної інсоляції), а робоча швидкість агрегату не повинна перевищувати 3–4 м/с залежно від фази розвитку культури (рис. 2).

На початкових етапах онтогенезу (до фази I пари справжніх листків) істотної різниці між забур'янені-

стю посіву гібридів соняшнику за інтенсивною (традиційною), біологізованими та органічною технологіями вирощування нами не відзначено: кількість однорічних та багаторічних бур'янів у ділянках, де був застосований ґрунтовий гербіцид, і в ділянках, де захист рослин реалізовувався за допомогою до- та післясходового боронування штригельною бороною становила відповідно 0,3–0,7 шт./м². Варіант вирощування культури за екстенсивною технологією вже на початкових етапах характеризувався більш істотною забур'яненістю посіву (кількість однорічних видів становила 4,1–4,6 шт./м², а багаторічних – 2,2–2,7 шт./м². Фітотоксичний вплив ґрунтового та страхового гербіцидів на бур'яни спостерігався нами у варіанті традиційної технології вирощування включно до фази VI–VIII пари справжніх листків. Починаючи з фази утворення кошика нами відзначалося зростання чисельності шкідливих трав'янистих видів, і варіант інтенсивної технології вирощування та біологізованої I за показником забур'яненості почали поступатися варіантам біологізованої II та органічної технології вирощування культури, де штригельні боронування чергувалися з міжрядними культивуваннями з окучуванням. У фазу наливу насіння, коли габітус рослин соняшника вже не давав змоги без пошкоджень рослин проводити міжрядні обробки, показник забур'яненості (передусім однорічними пізніми видами) почав зростати, хоча і не так стрімко, як у варіантах, де були застосовані хімічні гербіциди (інтенсивна і біологізована I), й особливо де взагалі не реалізовувався захист від бур'янів (екстенсивна технологія).

Диференційований характер впливу різних технологій вирощування на динаміку розповсюдження та ступінь ураження рослин соняшника різними шкодо-чинними організмами зумовив різний рівень насінневої продуктивності гібридів, що вивчалися, а також господарсько-цінні та якісні показники врожаю (насамперед, уміст у насінні сирого жиру та лушпинність насіння –

Таблиця 2 – Урожайність гібридів соняшника, лушпинність насіння та вміст у ньому сирого жиру залежно від ступеня біологізації технології вирощування (середнє за 2018–2020 рр.)

Гібрид (фактор А)	Технологія вирощування (фактор В)	Врожайність кондиційного насіння, т/га	Лушпинність насіння, %	Вміст в насінні сирого жиру, %
Tunca F1	Традиційна - контроль	1,84	26,1	48,3
	Біологізована I	1,80	25,7	48,0
	Біологізована II	2,14	22,6	49,5
	Органічна	2,09	22,9	49,6
	Екстенсивна	0,69	28,0	46,6
PR64F66 F1	Традиційна - контроль	1,91	26,4	48,0
	Біологізована I	1,96	26,2	47,4
	Біологізована II	2,26	22,2	48,6
	Органічна	2,23	21,9	48,8
	Екстенсивна	0,76	26,9	45,0
HIP ₀₅	A	0,03	0,05	0,41
	B	0,08	0,11	0,29
	AB	0,22	0,27	0,64

чинник, що напряду зумовлює технологічність подальшого отримання рослинної олії чи то методом пресування, чи за допомогою екстракції) (табл. 2).

За показником продуктивності гібрид PR64F66 F1 істотно переважав за роки проведення досліджень гібрид Tunca F1 (у середньому на 0,04 т/га), а за найважливішою господарсько цінною ознакою – олійністю насіння поступався на 0,8%. Традиційна (інтенсивна) технологія вирощування соняшника забезпечувала в середньому отримання 1,87 т/га кондиційного насіння, біологізована I (органічні добрива + пестицидний захист синтетичними препаратами) – 1,88 т/га; біологізована II (мінеральні добрива + органічні ЗЗР) – 2,20 т/га; органічна (органічні добрива та природні пестициди) – 2,16 т/га; екстенсивна (без добрив і без пестицидного захисту) – 0,73 т/га. Аналогічний характер залежності простежувався нами і за показником лушпинності насіння: максимальним він був за екстенсивної технології вирощування, середніх значень набував за традиційної (інтенсивної) та біологізованої I, а мінімальних (оптимальних) – за органічної та біологізованої II технології.

Висновки. Механічні обробки ґрунту як спосіб захисту культури від бур'янів є дієвою альтернативою гербіцидному захисту. Залучення до- та післясходового боронування штригельними боронами і ротаційними мотиками та міжрядних культиваций до системи захисту культури від бур'янів як складової частини біологізованої та органічної технології вирощування соняшника не поступається за ефективністю застосуванню ґрунтових та страхових синтетичних гербіцидів, а в другу половину вегетації навіть переважає їх за контролем другої-третьої хвилі пізніх ярих видів.

Оптимальним діапазоном робочої швидкості МТА за штригельного боронування та застосування ротаційної мотики є 3–4 м/с, за якого нами відзначалося максимальне знищення бур'янів на тлі мінімального пошкодження культурних рослин.

Механічні операції із захисту соняшника від бур'янів слід проводити виключно у денний період доби, коли тургор культурної рослини є мінімальним і вона макси-

мально стійка до механічного пошкодження (полуденні години за високої температури повітря та сонячної інсоляції).

Максимального значення показник урожайності насіння гібридів, що досліджувалися, набув за варіантами органічної та біологізованої II технології вирощування і становив 2,16–2,20 т/га; за традиційної (інтенсивної) та біологізованої I він становив 1,87–1,88 т/га.

Вирощування культури за екстенсивною технологією (без застосування будь-яких добрив та засобів захисту рослин) визнане нами як неефективне: у середньому за роки проведення досліджень урожайність насіння не перевищувала 0,70–0,73 т/га за епіфітотійного розвитку хвороб, високого рівня ураженості фітофагами та забур'яненості агроценозу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Анішин Л.А. Регулятори росту рослин: сумніви і факти. *Пропозиція*. 2012. № 5. С. 64–65.
2. Безкровна О. Стрес у рослин та способи зниження його наслідків. URL: <https://agro-online.com.ua/ru/public/blog/19869/details/>.
3. Бурсела М. Сучасні агроекологічні і соціальні аспекти хімізації сільського господарства. *Пропозиція*. 1995. № 1–2. С. 17–18.
4. Ефективність застосування регуляторів росту рослин та мікродобрива в насінництві соняшнику / Ю.І. Буряк та ін. *Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області*. 2014. Вип. 16. С. 20–25.
5. Васильев Д.С. Возделывание подсолнечника по индустриальной технологии. Краснодар : Советская Кубань, 1984. 31 с.
6. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика / В.В. Вовкогон та ін. Київ : Аграрна наука, 2006. 312 с.
7. Гончаров А. Чаще – хуже. Подсолнечник и плодородие почвы. *Зерно*. 2016. № 9. С. 30–44.
8. Грехова Н.В., Матвеева Н.В. Применение гуминового препарата в баковой смеси при протравливании семян. *Сборник материалов Международной научной конференции*, 23–25 сентября 2014 г. в Донском зональном научно-исследовательском институте сельского хозяйства п. Рассвет. С. 121–126.

9. Грицев Д.А. Особливості формування урожаю соняшника при вирощуванні за різних систем контролю забур'яненості. *Аграрний вісник Причорномор'я*. 2015. Вип. 76. С. 31–40.
10. Гуминовые фитогормональные, бактериальные препараты, вспомогательные препараты, биологические средства защиты растений (растениеводство). *Radostin-ketalog*. Хемнитц, Германия, 2007. 60 с.
11. Дегодюк Є.Г., Вітвицька О.І., Дегодюк Т.С. Сучасні підходи до оптимізації мінерального живлення рослин в органічному землеробстві. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. 2014. № 1–2. С. 33–39.
12. Домарацький Є.О., Домарацький О.О., Козлова О.П. Стимулятори росту та комбіновані препарати біологічного походження як невід'ємний елемент екологізації технології вирощування технічних культур. *Сучасний рух науки* : тези доп. V міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції, м. Дніпро, 7–8 лютого 2019 р. Дніпро, 2019. С. 202–206.
13. Біопрепарат нового покоління групи Хелафіт у технології вирощування гібридів соняшнику на Півдні України / О.О. Домарацький та ін. *Таврійський науковий вісник*. 2017. Вип. 98. С. 51–56.
14. Комплексне застосування біопрепаратів на основі азотфіксуючих, фосформобілізуючих мікроорганізмів, фізіологічно активних речовин і біологічних засобів захисту рослин (Рекомендації). Київ : Аграр. наука, 2000. 36 с.
15. Корчинська О.А., Корчинська С.Г. Еколого-економічні аспекти використання засобів хімізації в сільському господарстві. *Економіка АПК*. 2015. № 7. С. 46–51.
8. Hrehova N.V., Matveeva N.V. (2014). Prymenenye humynovoho preparata v bakovoy smesy pry pro-travlyvanye semian [Application of humid preparation in the tank mixture for seed treatment]. Rostov: *Biblio* [in Russian].
9. Hrytsev D.A. (2015). Osoblyvosti formuvannia urozhaiu soniashnyka pry vyroshchuvanni za riznykh system kontroliu zaburianenosti [Features of sunflower crop formation when growing under various systems of counter-contamination]. Mikolayiv: Oldi [in Ukrainian].
10. Humynoviye, fytoharmonalnye, bakteryalnye preparati, vspomohatelnie preparati, byolohycheskye sredstva zashchyti rastenyi (rastenyevodstvo) [Humidic, phytohormonal, bacterial preparations, auxiliary preparations, biological means of plant protection]. Khemyntts: *Radostin-ketalog* [in Germany].
11. Dehodiuk Ye.H., Vitvytska O.I., Dehodiuk T.S. (2014). Suchasni pidkhody do optymizatsii mineralnogo zhyvlennia roslyn v orhanichnomu zemlerobstvi. [Modern approaches to optimizing the mineral nutrition of plants in organic farming]. Kyiv: *Agrarna nauka* [in Ukrainian].
12. Domaratskyi Ye.O., Domaratskyi O.O., Kozlova O.P. (2019). Stymuliatory rostu ta kombinovani preparaty biolohichnoho pokhodzhennia yak nevidiemnyi element ekolohizatsii tekhnolohii vyroshchuvannia tekhnichnykh kultur [Growth stimulants and combined preparations of biologic origin as an integral element of greening the technology of growing industrial crops]. Dnipro: *Nauka* [in Ukrainian].
13. Domaratskyi O.O., Sydiakina O.V., Ivaniv M.O., Dobrovolskyi A.V. Biopreparat novoho pokolinnia hrupy Khelafit u tekhnolohii vyroshchuvannia hibrydiv soniashnyku na Pivdni Ukrainy [New generation biologics of the Helafit group in the technology of growing sunflower hybrids in the south of Ukraine]. Kherson: Oldi-Plus [in Ukrainian].
14. Kompleksne zastosuvannia biopreparativ na osnovi azotfiksuuiuchykh, fosformobilizuiuchykh mikroorhanizmiv, fiziolohichno aktyvnykh rehovyn i biolohichnykh zasobiv zakhystu roslyn (2000). [Complex application of biologics based on nitrogen-fixing, phosphomobilizing microorganisms, biologically active substances and biological plant protection products]. Kyiv: *Agrarna nauka* [in Ukrainian].
15. Korchynska O.A., Korchynska S.H. (2015). Ekoloho-ekonomichni aspekty vykorystannia zasobiv khimizatsii v silskomu hospodarstvi [Ecological and economic aspects of the use of chemical agents in agriculture]. Kyiv: *Agrarna nauka* [in Ukrainian].

REFERENCES:

1. Anishyn L.A. (2012). Regulatory rostu roslyn: sumnivy i fakty [Plant growth regulators: doubts and facts]. Kiev: *Propozytsiia* [in Ukrainian].
 2. Bezkrivna O. (2018). Stres u roslyn ta sposoby znyzhennia yoho naslidkiv [Stress in plants and ways to reduce its effects]. URL: <https://agro-online.com.ua/ru/public/blog/19869/details/>
 3. Bursela M. (1995). Suchasni ahroekolohichni i sotsialni aspekty khimizatsii silskoho hospodarstva [Modern agroecological and social aspects of agricultural chemicalization]. Kiev: *Propozytsiia* [in Ukrainian].
 4. Buriak Yu.I. Ohurtsov Yu.Ie., Chernobab O.V., Klymenko I.I. (2014). Efektyvnist zastosuvannia rehulatoriv rostu roslyn ta mikrodozbryva v nasinnytstvi soniashnyku [Efficiency of using plant growth regulators and microfertilizers in sunflower seed production]. Kharkiv: *Elegiya* [in Ukrainian].
 5. Vasylev D.S. (1984). Vozdelvanye podsolnechnyka po yndustrialnoi tekhnolohyy [The cultivation of sunflower for industrial technology]. Krasnodar: *Sovetskaia Kuban* [in Russian].
 6. Vovkohon V.V., Nadkernychna O.V., Kovalevska T.M., Tokmakova L.M. ta in. (2016). Mikrobni preparaty u zemlerobstvi. Teoriia i praktyka [Microbial preparations in agriculture: theory and practice]. Kyiv: *Ahrarna nauka* [in Ukrainian].
 7. Honcharov A. (2016). Chashche – khuzhe. Podsolnechnyk u plodorodye pochvi [More often – is worse. Sunflower and soil fertility]. Kyiv: *Zerno* [in Ukrainian].
- Жуйков О.Г., Іванів М.О., Ревтьо О.Я., Бурдюк О.О.**
Агротехнологічні аспекти механічного захисту рослин від бур'янів за біологізації технології вирощування соняшника
- Мета** – проаналізувати фітосанітарний стан агроценозу гібридів соняшника в контексті його забур'яненості однорічними та багаторічними видами різних екологічних груп, установити оптимальні способи передпосівної обробки ґрунту, догляду за посівами культури, режими роботи та робочі швидкості машинно-тракторного агрегату з огляду на ефективність знищення бур'янів та пошкодження культурних рослин, проаналізувати врожайність кондиційного насіння культури та його олій-

ність залежно від ступеня біологізації технології вирощування. **Методи** – двохфакторний польовий дослід, де фактор А був представлений двома варіантами районаних гібридів середньостиглої екологічної групи: Tunca F1 та RR64F66 F1; фактор В (технологія вирощування): традиційна інтенсивна зональна (контроль), біологізована I, біологізована II, органічна та екстенсивна. Дослід супроводжувався дослідженням засміченості посівів бур'янами кількісно-ваговим методом з диференціацією за групами та видами бур'янів, заселеністю й ураженістю посіву фітофагами та патогенами, лушпинністю та олійністю насіння згідно із загальноприйнятими методами. Залучення до- та післясходового боронування штригельними боронами і ротаційними мотиками та міжрядних культиваций до системи захисту культури від бур'янів як складової частини біологізованої та органічної технології вирощування соняшника не поступається за ефективністю застосуванню ґрунтових та страхових синтетичних гербіцидів, а в другу половину вегетації переважає їх за контролем другої-третьої хвилі пізніх ярих видів. Максимального значення показник урожайності насіння гібридів, що досліджувалися, набув за варіантами органічної та біологізованої II технологій вирощування і становив 2,16–2,20 т/га; за традиційної (інтенсивної) та біологізованої I він становив 1,87–1,88 т/га. Вирощування культури за екстенсивною технологією (без застосування будь-яких добрив та засобів захисту рослин) визнане нами як неефективне: у середньому за роки проведення досліджень урожайність насіння не перевищувала 0,70–0,73 т/га за епіфітотійного розвитку хвороб, високого рівня ураженості фітофагами та забур'яненості агроценозу.

Ключові слова: соняшник, біологізація виробництва, органічна технологія, захист від бур'янів, урожайність кондиційного насіння, лушпинність, уміст сирого жиру.

Zhuikov A.G., Ivaniv M.O., Revto O.Ya., Burdyug A.A. Phytosanitary condition and productivity of sunflower hybrids at different levels of biologization of cultivation technology

The purpose of the article is to analyze the phytosanitary state of the agrocenosis of sunflower hybrids in the context of its infestation with annual and perennial species of various ecological groups, to determine the optimal methods of pre-sowing tillage, crop care, operating modes and operating speeds of the machine-tractor unit in terms

of the effectiveness of weed destruction and damage to cultivated plants, to analyze the yield of conditioned crop seeds and their oil content, depending on the degree of biologization of the growing technology. The research method is a two-factor field experiment, where factor A was represented by two variants of zoned hybrids of a medium-Mature ecological group: Tunca F1 and RR64F66 F1, and factor B (cultivation technology): traditional intensive zonal (control), biologized I and biologized II, organic and extensive. The experiment was accompanied by a study of weed infestation by quantitative and weight method with differentiation by groups and types of weeds, population and infestation of crops with phytophages and pathogens, huskiness and oil content of seeds according to generally accepted methods. Biologized and organic growing technologies allow you to control the entire range of the most harmful phytophages and are as effective as synthetic insecticides. The fungicidal protection of sunflower based on organic preparations is as effective and efficient as the protection system based on synthetic fungicides: the infestation of hybrids with the most common phytopathogens did not differ depending on the type of preparation. The inclusion of pre-and post-emergence harrowing with striges harrows and rotary hoes and inter-row cultivations in the system of crop protection from weeds as a component of biologized and organic sunflower cultivation technology is not inferior in efficiency to the use of soil and insurance synthetic herbicides, and in the second half of the growing season prevails over them in the control of the second-third wave of late spring species. The maximum values of the seed yield of hybrids that were studied were obtained in the variants of organic and biologized II cultivation technologies and amounted to 2.16–2.20 t / ha; with traditional (intensive) and biologized I, it was 1.87–1.88 t / ha. Growing crops using extensive technology (without the use of any fertilizers and plant protection products) is recognized by us as not effective – on average, over the years of research, the seed yield did not exceed 0.70–0.73 t/ha with epiphytotic development of diseases, a high level of phytophage infestation and agrocenosis contamination.

Key words: sunflower, biologization of production, organic technology, accounting of pests, diseases and weeds, yield of conditioned seeds, huskiness, crude fat content.