

ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ ЗА РІЗНИХ РІВНІВ БІОЛОГІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

ЖУЙКОВ О.Г. – доктор сільськогосподарських наук, професор

orcid.org/0000-0002-5762-7934

Херсонський державний аграрно-економічний університет

БУРДЮГ О.О. – аспірант

orcid.org/0000-0001-6069-7012

Херсонський державний аграрно-економічний університет

Постановка проблеми. Сучасний екологічний стан вітчизняних агроландшафтів вимагає від науковців і виробників докорінного перегляду концепцій, стратегій та механізмів застосування мінеральних добрив, пестицидів та біологічно активних сполук. Багаторічне бездумне використання зазначених елементів інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур призвело до радикального погіршення агро-меліоративного стану ґрунтів, пригнітило (а подекуди й майже цілком знищило) корисну біоту, що перебуває у ґрунті, зумовило появу толерантних і навіть імунних рас шкідників і штамів фітопатогенів. Як це не парадоксально звучить, інтенсифікація сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур, що прогресує, нерідко призводить до нелогічних результатів: виробничі витрати зростають, а врожайність і рентабельність виробництва не тільки не збільшуються, навпаки, починають зменшуватися. У сенсі вищенаведеного все більшої популярності як за кордоном, так і в Україні набуває практика біологізації сільськогосподарського виробництва (скорочення норм застосування мінеральних добрив та пестицидів, наукові підходи до принципів їх застосування з урахуванням вмісту макро-, мікро- та мезоелементів мінерального живлення у ґрунті, дослідження ЕПШ шкочинних організмів, часткова заміна синтетичних пестицидів та мінеральних добрив на органічні препарати, застосування біологічних засобів захисту рослин тощо). І якщо наведені заходи часткової біологізації дозволяють покращити економіку господарювання лише в одному напрямі – скоротити витратну частину, то повноцінні органічні технології, що все частіше залучаються до практики ведення агробізнесу як закордонними, так і вітчизняними сільгосптоваровиробниками, дозволяють отримувати і додатковий прибуток з одиниці орної площі саме завдяки збільшеній ринковій вартості продукції органічного статусу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Зважаючи на те, що з-поміж технічних олійних культур соняшник у нашій країні традиційно посідав і зараз посідає чільне місце, усі інновації стосовно технології його вирощування (передусім інтенсифікації) останні 20–30 років активно бралися на озброєння сільгосптоваровиробниками [5, с. 16]. Проте вже тоді науковий загаль і окремих найбільш свідомих виробників турбувала проблема надмірного пестицидного пресингу на агроценози, нераціонального застосування засобів виробництва (насамперед найбільш вартісної їхньої складової частини – мінеральних добрив та ЗХЗР) [3, 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 за виробництва олійної соняшникової сировини як в 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 чинники 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]. Застосування ж у посіві соняшнику несинтетичних фунгіцидів та інсектицидів, беручи до уваги недостатню натепер популярність даного методу захисту, узагалі майже не висвітлено в сучасній науковій літературі, хоча у практиці рослинницької галузі трапляється все частіше [6, с. 160; 10, с. 36]. Сучасний «бум» на мікродобрива як важель 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]. З 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 поки не розроблено через відкрите питання контролю бур'янів [7, с. 40; 9, с. 33]. Нарешті, аналітика сучасного стану вивченості проблеми науковим загалом свідчить про майже цілковиту відсутність достовірної інформації про системне застосування різних способів і методів альтернативного захисту соняшника від комплексу шкочинних організмів в єдиній системі, пріоритетність окремих груп (фунгіцидний, інсектицидний захист), цілковиту відмову від синтетичних ЗЗР і мінеральних добрив, вирощування культури за органічною технологією [14, с. 24; 15, с. 49].

Мета статті. Встановити критерії фітосанітарного пресингу (заселеність агрофітоценозу різних гібридів соняшнику фітофагами, ураженість рослин збудниками

хвороб, забур'яненість посіву), проаналізувати врожайність кондиційного насіння культури, його олійність залежно від ступеня біологізації технології вирощування, з'ясувати можливість, доцільність і ефективність вирощування соняшнику за органічною технологією, розробити елементи системи догляду за посівами за біологізованою й органічною технологіями.

Матеріали та методика досліджень. Упродовж 2018–2020 рр. у двофакторному польовому досліді ми вивчали ефективність органічної та біологізованих технологій вирощування гібридів соняшнику 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 й екстенсивна. За домовленістю з фірмами – поставальниками насінневого матеріалу були отримані посівні одиниці гібридів без передпосівного інсекто-фунгіцидного обробітку. Інтенсивна технологія передбачала комплексний передпосівний обробіток насіння препаратами на основі тіаметоксаму (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 ципроконазаолу (80 г/л), інсектицид, що містив хлорантраніліпрол (200 г/л). Біологізована I технологія базувалася на підміні мінеральних добрив органічними (органічне добриво ТМ «Екорост») і збереженням гербіцидного, фунгіцидного й інсектицидного захисту за вищенаведеною схемою. Біологізована II технологія містила мінеральні добрива, а синтетичні

фунгіциди й 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 цілковитій відмові від застосування мінеральних добрив та синтетичних ЗЗР, поєднувала в собі органічну 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, заселеності й ураженості посіву фітофагами та патогенами згідно з загальноприйнятими методиками. У лабораторних умовах визначали вміст у насінні сирого жиру – за методом Сокслета, шляхом екстрагування діхлоретаном (ДСТУ 10857-64), лушпинність – методом окремого зважуванням 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 аналізів.

Результати досліджень. Контроль фітофагів у досліді проводився нами за найбільш шкочинними групами, як-от: дротяники (личинки видів *Agriotes obscurus* та *Agriotes lineatus*), трипси (личинки видів *Thrips tabaci*) та совки (личинки видів *Helicoverpa armigera* й *Agrotis segetum*) (табл. 1).

Дослідом встановлено, що за показником ураженості рослин личинками жуків-коваликів (дротяники) варіанти досліді, у яких синтетичний інсектицидний протруйник насіння був замінений на препарат органічного похо-

Таблиця 1 – Облік найбільш шкочинних фітофагів у посіві соняшнику залежно від ступеня біологізації технології вирощування (середнє за 2018–2020 рр.)

Гібрид (фактор А)	Технологія вирощування (фактор В)	Фітофаги		
		види дротяників (пошкоджених насінин/м.п.)	тютюновий трипс (шт./рослину)	види совок (шт./рослину)
Tunca F1	Традиційна – контроль	0,22	1,12	0,27
	Біологізована I	0,18	1,07	0,20
	Біологізована II	0,37	1,16	0,46
	Органічна	0,31	1,15	0,42
	Екстенсивна	0,84	2,33	2,64
PR64F66 F1	Традиційна – контроль	0,19	1,15	0,22
	Біологізована I	0,20	1,11	0,17
	Біологізована II	0,29	1,09	0,50
	Органічна	0,27	1,17	0,41
	Екстенсивна	0,90	2,80	2,97
HIP ₀₅	A	0,07	0,04	0,07
	B	0,12	0,08	0,05
	AB	0,30	0,23	0,22

дження, майже не поступалися контрольному варіанту і варіанту з біологізованою I технологією, у якому також застосовувався препарат хімічної природи. Варіант екстенсивної технології вирощування культури, у якому не застосовувався будь-який інсектицидний протруйник, значно поступався вищенаведеним варіантам – у ньому пошкодження висіяного насіння шкідником зазначалося на 8,4–9,0 насінинах на 10 метрах погонних рядка, тобто 22–25% популяції.

Аналогічна тенденція була відмічена зазначена нами і за аналізу враженості рослин соняшнику личинками тютюнового трипс, що є переносниками вірусних захворювань. Так, обидва варіанти біологізованої технології вирощування й органічна технологія не поступалися традиційній / інтенсивній, а екстенсивна технологія вирощування значно поступалася за показником ураженості рослин личинками шкідника: на кожній рослині спостерігалось по 2,3–2,8 личинки.

Найбільш небезпечний шкідник генеративної частини врожаю соняшнику – личинки бавовникової й озимої совок максимальної шкодочинності також набув за варіантом, де не застосовувалися ані синтетичні, ані органічні інсектицидні препарати: на ділянках, у яких реалізувалася екстенсивна технологія вирощування культури, у кожному кошику налічувалося по 2,6–2,9 личинки, що не могло не позначитися на врожайності гібридів культури. Максимально повний контроль зазначеного шкідника був досягнутий за варіантами традиційної інтенсивної технології вирощування (середній показник становив 0,22–0,27 шт./рослину) та біологізованої I, де також застосовувалися синтетичні інсектицидні препарати (0,17–0,20 шт./рослину відповідно). Варіанти технології, що передбачали застосування органічних інсектицидів (біологізована II і органічна), дещо поступалися за ефективністю контролю личинок совок: середня кількість шкідників становила

0,46–0,50 та 0,41–0,42 особин на 1 рослині, що пояснюється нами не спеціалізованою, а залишковою системою дією органічних інсектицидних препаратів порівняно зі спеціалізованим синтетичним інсектицидом.

За роки проведення досліджень в агроценозі соняшнику нами спостерігалися як епіфітотійні, так і спорадичні прояви таких грибкових захворювань культури: фомоз (*Phoma helianthi*), фомопсис (*Phomopsis helianthi*), біла гниль (*Sclerotinia sclerotiorum*), сіра гниль (*Botrytis cinerea*), переноспороз (*Plasmopara halstedii*), септоріоз (*Septoria helianthi*), бура іржа (*Puccinia helianthi*). Ураженість рослин культури збудниками зазначених хвороб залежно від технології вирощування наведена нами в таблиці 2.

Аналіз наведених вище даних свідчить, що за фунгіцидною ефективністю органічні препарати, що формували систему захисту соняшнику за біологізованою II і органічною технологіями, не поступалися синтетичним сполукам, які застосовувалися в біологізованій I і традиційній інтенсивній технологіях. Вирощування культури за екстенсивною технологією (без застосування фунгіцидних препаратів будь-якої природи) характеризувалося істотно вищим ступенем ушкодження рослин фітопатогенами (насамперед фомопсисом, білою та сірою гнилями, септоріозом та бурою іржею). Прояв останньої хвороби в окремі роки становив 3,5–4,0 бали, що критичним чином позначалося на продуктивних ознаках культури.

Якщо питання захисту соняшнику від шкідників і хвороб за допомогою біологічних препаратів натепер уже не має такої гостроти, яка була 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

Таблиця 2 – Ураженість рослин соняшнику збудниками грибкових захворювань залежно від ступеня біологізації технології вирощування (середнє за 2018–2020 рр.)

Гібрид (фактор А)	Технологія вирощування (фактор В)	Ураженість рослин, бал						
		фомоз	фомопсис	біла гниль	сіра гниль	переноспороз	септоріоз	бура іржа
Tunca F1	Традиційна – контроль	0,7	1,4	1,2	1,5	0,6	1,7	2,2
	Біологізована I	0,5	1,5	1,1	1,7	0,4	1,9	2,1
	Біологізована II	0,9	1,3	1,5	1,2	0,4	1,4	2,2
	Органічна	0,7	1,0	1,2	1,2	0,4	1,6	2,0
	Екстенсивна	2,3	2,7	3,1	2,4	0,8	3,3	3,5
PR64F66 F1	Традиційна – контроль	0,9	1,0	1,2	1,0	0,4	2,0	2,0
	Біологізована I	0,7	1,2	1,4	1,0	0,5	2,1	1,7
	Біологізована II	1,2	1,0	1,5	1,5	0,4	1,9	2,5
	Органічна	0,9	1,1	1,2	1,6	0,7	1,8	2,4
	Екстенсивна	2,5	2,2	3,3	2,2	0,6	3,5	3,8
HIP ₀₅ , бал	A	0,27	0,19	0,17	0,14	0,26	0,33	0,19
	B	0,22	0,24	0,20	0,26	0,25	0,39	0,29
	AB	0,41	0,33	0,28	0,30	0,39	0,44	0,38

лише за допомогою агротехнічних заходів – передусім механічних обробок ґрунту (табл. 3).

На початкових етапах онтогенезу (до фази I пари справжніх листків) істотної різниці між забур'яненістю посіву гібридів соняшнику за інтенсивною / традиційною, біологізованими й органічною технологіями вирощування нами не зазначено: 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 відмічалось зростання чисельності шкідливих трав'янистих видів, і варіант інтенсивної технології вирощування та біологізованої I за показником забур'яненості почали поступатися варіантам біологізованої II і органічної технології вирощування культури, де штригельні боронування чергувалися з міжрядними культивуваннями з окучуванням. У фазу наливу насіння, коли габітус рослин соняшника вже не дозволяв без пошкоджень рослин проводити міжрядні обробки, показник забур'яненості (насамперед однорічними пізніми видами) почав зростати, хоча і не так стрімко, як у варіантах, де були застосовані хімічні гербіциди (інтенсивна і біологізована I), особливо там, де взагалі не реалізовувався захист від бур'янів (екстенсивна технологія).

Диференційований характер впливу різних технологій вирощування на динаміку розповсюдження та ступінь ураження рослин соняшнику різними шкочинними організмами зумовив різний рівень насінневої продуктивності гібридів, що вивчалися, а також господарсько цінні та якісні показники врожаю (насамперед вміст у насінні сирого жиру та лушпинність насіння – чинник, що на пряму зумовлює технологічність подальшого отримання рослинної олії чи то методом пресування, чи за допомогою екстракції) (табл. 4).

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. Застосування сучасних інсектицидних препаратів органічної природи в системі захисту рослин соняшнику за біологізованої й органічної технології вирощування дозволяє контролювати весь спектр найбільш шкочинних фітофагів, за ефективністю не

Таблиця 3 – Динаміка забур'яненості посіву гібридів соняшнику залежно від ступеня біологізації технології вирощування (середнє за 2018–2020 рр.)

Гібрид (фактор А)	Технологія вирощування (фактор В)	Фаза розвитку					
		I пара справжніх листіків		утворення кошика		достигання насіння	
		однорічні, шт./м ²	багаторічні, шт./м ²	однорічні, шт./м ²	багаторічні, шт./м ²	однорічні, шт./м ²	багаторічні, шт./м ²
Tunca 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
	Екстенсивна	4,6	2,7	8,4	5,1	10,4	5,5
PR64F66 F1	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
	Екстенсивна	4,1	2,2	8,8	4,4	9,3	4,0
HIP ₀₅ , шт./м ²	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

Таблиця 4 – Урожайність гібридів соняшнику, 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)	Урожайність кондиційного насіння, т/га	Лушпинність насіння, %	Вміст у 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

поступається синтетичним інсектицидам. Винятком є захист культури від личинок совок, які через особливості біології й екології, вимагають від інсектицидного препарату більш системних властивостей, якими органічні препарати, за рідким винятком, не володіють.

Фунгіцидний захист соняшнику, побудований на основі органічних препаратів, за дієвістю й ефективністю не поступається системі захисту на основі синтетичних фунгіцидів: ураженість гібридів найбільш розповсюдженими фітопатогенами не вирізнялася залежно від типу препарату. Особливого контролю в агроценозі соняшнику за будь-якої технології вирощування потребує збудник буркої іржі, який, зважаючи на кліматичні особливості (суха, вітряна погода), схильний до вторинного зараження.

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 культивувань до системи захисту культури від бур'янів як складової частини біологізованої й органічної технології вирощування соняшнику не поступається за ефективністю застосуванню ґрунтових і страхових синтетичних гербіцидів, а у другу половину вегетації навіть 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 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 враженості фітофагами та забур'яненості агроценозу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Анішин Л. 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 агроєкологічні 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. Буряк та ін. *Вісник Центру наукового забезпечення агропромислового виробництва Харківської області*. 2014. Вип. 16. С. 20–25.
5. Васильев Д. Возделывание подсолнечника по индустриальной технологии. Краснодар : Советская Кубань, 1984. 31 с.
6. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика / 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., Матвеева Н. Применение гуминового препарата в баковой смеси при протравливании семян. *Сборник материалов Международной научной конференции в Донском зональном научно-исследовательском институте сельского хозяйства п. Рассвет, 23–25 сентября 2014 г.* 2014. С. 121–126.
9. Грицев Д. 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., Вітвицька О., Дегодюк Т. Сучасні підходи до оптимізації мінерального живлення рослин в органічному землеробстві. *Збірник наукових праць*

Національного наукового центру «Інститут землеробства Національної академії аграрних наук України». 2014. № № 1–2. С. 33–39.

12. Домарацький Є., Домарацький О., Козлова О. Стимулятори росту та комбіновані препарати біологічного походження як невід'ємний елемент екологізації технології вирощування технічних культур. *Сучасний рух науки* : тези доповідей V Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 7–8 лютого 2019 р. Дніпро, 2019. С. 202–206.

13. Біопрепарат нового покоління групи Хеллафіт у технології вирощування гібридів соняшнику на Півдні України / 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., Корчинська С. Еколого-економічні аспекти використання засобів хімізації в сільському господарстві. *Економіка агропромислового комплексу*. 2015. № 7. С. 46–51.

REFERENCES:

1. Anishyn L.A. (2012). Rehulatory rostu roslyn: sumnivy i fakty [Plant growth regulators: doubts and facts]. Kiev: Propozytsiia [in Ukrainian].

2. Bezkravna 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 mikrodoobryva v nasinnytsvi 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., Nadkemychna 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].

8. Hrehova N.V., Matveeva N.V. (2014). Prymenenye humynovoho preparata v bakovoy smesy pry protravlyvanye 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, fytoharmonalnyye, bakteryalnyye 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). Stymulatory 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 azotfiksuiuchykh, 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].

Жуйков О.Г., Бурдюг О.О. Фітосанітарний стан та продуктивність гібридів соняшнику за різних рівнів біологізації технології вирощування

Мета статті – встановити критерії фітосанітарного пресингу, проаналізувати врожайність кондиційного насіння культури, його олійність залежно від ступеня біологізації технології вирощування. **Методи.** Метод досліджень – двофакторний польовий дослід, де фактор А був представлений двома варіантами районованих гібридів середньостиглої екологічної групи: Tunpa F1 та PR64F66 F1, а фактор В (технологія вирощування): традиційна інтенсивна зональна (контроль), біологізована I, біологізована II, органічна й екстенсивна. Дослід супроводжувався дослідженням засміченості посівів бур'янами кількісно-ваговим методом із диференціацією за групами та видами бур'янів, заселеності й ураженості посіву фітофагами та патогенами, лушпинності й олійності насіння згідно із загальноприйнятими методиками. Біологізована й органічна технології вирощування дозволяють контролювати весь спектр найбільш шкочинних фітофагів, за ефективністю не поступаються синтетичним інсектицидам. Фунгіцидний захист соняшнику органічними препаратами за дієвістю й ефективністю

не поступається системі захисту на основі синтетичних фунгіцидів: ураженість гібридів найбільш розповсюдженими фітопатогенами не вирізнялася залежно від типу препарату. Залучення до- та післясходового боронування штригельними боронами і ротаційними мотиками та міжрядних культиваций до системи захисту культури від бур'янів як складової частини біологізованої й органічної технології вирощування соняшнику не поступається за ефективністю застосуванню ґрунтових та страхових синтетичних гербіцидів, а у 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 тонни на гектар; за традиційної / інтенсивної та біологізованої I він становив 1,87–1,88 тонни на гектар. 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 тонни на гектар за епіфітотійного розвитку хвороб, високого рівня враженості фітофагами та забур'яненості агроценозу.

Ключові слова: соняшник, біологізація виробництва, органічна технологія, облік шкідників, хвороб та бур'янів, урожайність кондиційного насіння, лушпинність, вміст сирого жиру.

Zhuykov A.G., 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 establish criteria for phytosanitary pressure, 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-Ma-

ture 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.