УДК 631.5:633.34:632:631.6 DOI: 10.36710/IOC-2025-38-06

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВПЛИВУ БІОПРЕПАРАТІВ НА ЕЛЕМЕНТИ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ЯКІСТЬ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ

Я. М. Гадзало[1], Р. А. Вожегова[2], Я. О. Лікар[3]

[1]Національна академія аграрних наук України
[2]Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства Національної академії аграрних наук України
[3]Національний університет біоресурсів і природокористування України

Визначено вплив біопрепаратів на елементи продуктивності і якість насіння гібридів соняшнику. У варіанті з гібридом Ясон засіб біологізації захисту рослин забезпечив зростання діаметра кошика на 15,2%. Біопрепарат для захисту рослин від патогенних мікроорганізмів Агат-25К сприяв підвищенню маси 1000 насінин у варіанті з гібридом Ясон, у середньому по фактору, на 4,6% (до 63,5 г), порівняно з контрольним варіантом (60,7 г). У середньому по гібридному складу найбільший збір олії з одиниці посівної площі 1,66 т/га мав гібрид Рімі. За біопрепаратами проявилась перевага препарату Агат-25К. Біопрепарат Агат-25К сприяв підвищенню маси 1000 насінин у варіанті з гібридом Ясон на 4,6% – до 63,5 г. Застосування біопрепаратів для передпосівної обробки насіння сприяло несуттєвому (на 0,8–1,2%) підвищенню вмісту жиру насіння соняшнику. За вирощування гібриду Рімі та використання біопрепарату Агат-25К одержано найбільший умовний збір олії – 2,07 т/га. По гібридному складу умовний збір олії (1,66 т/га) був максимальним у гібриду Рімі.

Ключові слова: соняшник, біопрепарат, насіння, маса 1000 насінин, олія, лушпинність.

Вступ. Соняшник – традиційна олійна культура, яку вирощують в Україні. Незважаючи на те, що технологія вирощування цієї рослини вважається добре опрацьованою, можливості соняшнику сьогодні далеко не вичерпані. Перехід до ринкових умов господарювання примусив аграріїв насамперед враховувати прибутковість тієї чи іншої культури. У цьому відношенні соняшник є однією з найбільш ліквідних культур, а вироблена з нього олія користується попитом на світовому ринку. Звідси зрозуміле намагання аграріїв розширити площі посіву соняшнику, що, однак, в силу специфічних особливостей культури, часто супроводжується зменшенням врожайності насіння. За таких обставин надзвичайно актуальним питанням є пошук заходів, а також їх поєднання, які дозволили б навіть за умов високої насиченості сівозмін соняшником отримувати високу врожайність насіння (Tkachuk et al. 2025).

На сьогоднішній день інтенсивні технології вирощування сільськогосподарських культур передбачають внесення високих норм мінеральних добрив і широке використання засобів захисту рослин. Обидва заходи сприяють формуванню високих і сталих урожаїв та, за науково

Copyright © The Author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

*Corresponding author

обґрунтованих норм застосування, покращенню показників якості вирощуваної продукції (Pilorgé 2020).

Одночасно з цим все більшого значення, і особливо в останні роки, набуває розвиток органічного землеробства, у тому числі біотехнологій, новітні досягнення яких сприяють не тільки підвищенню продуктивності вирощуваних культур, а й збереженню родючості ґрунтів (Chekhova 2018). На сучасному етапі розвитку сільськогосподарського виробництва створена значна кількість біопрепаратів комплексної загальностимулюючої дії, які здатні активізувати процеси проростання насіння та росту рослин, підвищувати їх стійкість до несприятливих умов навколишнього середовища, шкідників та хвороб, збільшувати врожайність та покращувати якість продукції (Patyka 2001; Kilochok et al. 2012; Trotsenko 2011).

Соняшник за виходом олії з гектарної площі значно перевищує всі інші рослини олійного напряму, тому його продукти переробки є вагомим експортним потенціалом (Babenko 2017).

Сучасна інтенсивна технологія вирощування соняшнику заснована на зазначених принципових положеннях, але в останні роки окремі її елементи поповнилися новим змістом, придбали більш чітко виражені зональні особливості. Передбачено використання сучасної техніки, найбільш екологічно безпечних хімічних засобів, інтенсивних гібридів (Kokhan 2020).

Останнім часом значний науковий і практичний інтерес викликає застосування на різних культурах, у тому числі й на соняшнику, біопрепаратів, які сприяють кращому використанню вирощуваними рослинами наявних чинників життя і на цій основі обумовлюють збільшення їх продуктивності (Sokolovska et al. 2023).

У виробництві потенціал гібридів соняшника розкритий не повністю. Одним із шляхів підвищення якості сім'янок соняшника і їх продуктивності являється удосконалення елементів технології вирощування, особливо застосування біопрепартів та оптимізації водоспоживання посівів. В зв'язку із цим, актуальними та необхідними є дослідження в даному напрямі, насамперед в умовах кліматичних змін. (Poliakov et al. 2022)

Метою досліджень передбачено визначити вплив біопрепаратів на елементи продуктивності і якість насіння гібридів соняшнику.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводили протягом 2016–2018 років на дослідному полі Інституту зрошуваного землеробства НААН України, що знаходиться в південно-західній частині Херсонської області у 12 км від м. Херсона на землях Інгулецької зрошувальної системи.

Двохфакторний дослід (фактор А – гібрид, В – біопрепарат) закладали методом рендомізованих розщеплених блоків. Повторність чотириразова.

Гібрид соняшнику Ясон. Оригінатор Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. Соняшник Ясон – ранньостиглий гібрид, лінолевого типу, універсального типу.

Гібрид соняшнику PR64E71. Оригінатор – Pioneer (США). Середньостиглий простий гібрид лінолевого типу з високим вмістом олії.

Гібрид соняшнику Рімі. Оригінатор – NS SEME – Інститут рільництва М. Нові Сад, Сербія. Середньоранній, олійного напрямку використання.

© Я. М. Гадзало, Р. А. Вожегова, Я. О. Лікар

Біопрепарат Агат-25К. Інактивовані бактерії *Pseudomona*s aureofaciens штаму Н16 титр 3-6Х10 10 клітин/мл біологічні активні речовини з загальним вмістом амінокислот 38%.

Біопрепарат Гаупсин. Водна суспензія штамів бактерії *Pseudomonas aureofaciens* В-111 (ІВМ В-7096) *і Pseudomonas aureofaciens* В-306 (ІВМ В-7097) та продукти їх метаболізму, стартові дози макроелементів (N, P, K).

Біопрепарат Триходермін. Мікробіологічний препарат на основі гриба-антогоніста *Trichoderma viride* (lignorum).

Використовували методичні рекомендації з проведення польових дослідів (Ushkarenko et al. 2014; Ushkarenko et al. 2013).

Результати досліджень та їх обговорення. Визначальними при формуванні продуктивності є показники структури врожаю, які суттєво змінюються під впливом природних чинників та агротехнічних умов. До цих показників належать – діаметр кошика, лушпинність насіння та маса 1000 насінин (Kour et al. 2020).

Шляхом вимірювань встановлено, що діаметр кошика істотно залежали від особливостей погодних умов і був найбільшим, у середньому польовому досліду – 31,7 см у сприятливому 2016 році, а мінімального значення (22,2 см) сягнув у посушливому 2017 році (табл. 1).

Слід зауважити, що в середньому по першому фактору доведена перевага гібриду Рімі, діаметр кошика якого підвищився, у середньому по фактору А, до 27,8 см. За вирощування гібридів PR64E71 та Ясон даний показник зменшився на 4,9–15,6% – до 24,0–26,4 см.

Таблиця 1

Діаметр кошика досліджуваних гібридів соняшника залежно від впливу біопрепаратів, см

Гібрид (фактор А)	Біопрепарат (фактор В)	Роки			Середнє за 2016-2018 рр. за факторами	
		2016	2017	2018	В	А
Ясон	Контроль	24,0	20,9	21,5	22,1	24,0
	Агат-25К	30,8	22,1	23,7	25,5	
	Гаупсин	28,5	21,7	22,9	24,4	
	Триходермін	27,1	21,2	23,5	23,9	
PR64E71	Контроль	28,3	21,9	22,9	24,4	26,4
	Агат-25К	35,7	23,6	24,6	28,0	
	Гаупсин	34,7	22,8	23,8	27,1	
	Триходермін	32,7	22,1	24,1	26,3	
Рімі	Контроль	30,9	21,4	24,9	25,7	27,8
	Агат-25К	36,9	23,3	27,1	29,1	
	Гаупсин	34,8	23,1	26,2	28,0	
	Триходермін	36,1	22,7	25,6	28,1	
Середнє		31,7	22,2	24,2		
$НІР_{05}$, см	А	1,21	0,88	0,95		
	В	1,16	0,72	0,77		

Гібриди, які вирощували у досліді також значно відрізнялися по величині діаметру кошика. Найбільший діаметр кошика був у гібрида Рімі і складав у

© Я. М. Гадзало, Р. А. Вожегова, Я. О. Лікар

середньому 23,9 см, а найменший 21 см – у гібриду Ясон. Середні значення цього показника отримані у гібрида соняшника PR64E71 – 22,2 см.

Застосування біопрепарату Агат-25К характеризувалось прямим позитивним впливом на збільшення діаметру кошиків соняшнику. Так, у варіанті з гібридом Ясон такий засіб біологізації захисту рослин забезпечив зростання досліджуваного показника на 15,2%.

Обробка насіння біопрепаратами Триходермін та Гаупсин теж було ефективним і сприяло зростанню діаметру кошиків на 8,1–10,2%. За сівби гібриду PR64E71 з обробкою насіння Агат-25К підвищило досліджуваний показник на 14,7%, а у гібриду Рімі – на 13,1%. Інші препарати мали менший рівень ефективності: Гаупсин – 8,9–11,3; Триходермін – 7,9–9,4%.

В досліді зафіксовано дуже слабкий вплив на лушпинність як погодних умов у 2016, 2017 і 2018 рр., так і досліджуваних факторів і їх варіантів (табл. 2). В середньому по фактору А (гібриди) відзначено слабку тенденцію зменшення даного показника за вирощування гібриду Рімі. Так, у гібриду Ясон лушпинність була максимальною – 21,4%, у варіанті з гібридом PR64E71 досліджуваний показник був майже на такому ж рівні – 21,3%. Лише у гібриду Рімі відзначено несуттєве на 2,3-2,7% порівняно з першим і другим гібридами соняшнику.

Таблиця 2

Лушпинність насіння досліджуваних гібридів соняшника залежно від впливу біопрепаратів,%

Гібрид (фактор А)	Біопрепарат (фактор В)	Роки			Середнє за 2016-2018 рр. за факторами	
		2016	2017	2018	В	А
Ясон	Контроль	21,0	22,8	22,1	22,0	21,4
	Агат-25К	19,6	21,5	20,8	20,6	
	Гаупсин	20,2	22,0	21,3	21,2	
	Триходермін	20,8	22,6	21,9	21,8	
PR64E71	Контроль	21,2	22,8	22,1	22,0	21,3
	Агат-25К	19,4	21,5	20,8	20,6	
	Гаупсин	20,0	22,0	21,3	21,1	
	Триходермін	20,5	22,4	21,7	21,5	
Рімі	Контроль	20,3	22,1	21,6	21,3	20,8
	Агат-25К	19,0	21,3	20,3	20,2	
	Гаупсин	19,8	22,2	20,8	20,9	
	Триходермін	19,5	21,7	21,2	20,8	
Середнє		20,1	22,1	21,3		
$НІР_{05}$,%	А	0,56	0,68	0,63		
	В	0,50	0,57	0,52		

На відміну від фактору А, стосовно другого фактору проявилася від'ємна тенденція зниження лушпинності на всіх гібридах за використання біопрепарату Агат-25К, у середньому, від 5,3 до 6,8%. Застосування інших препаратів (Гаупсин, Триходермін) було не суттєвим (менше 5%), особливо останнього –

© Я. М. Гадзало, Р. А. Вожегова, Я. О. Лікар

лише 0,9–2,3%. В цілому за фактором В різниця досліджуваного показника була також незначною – в межах від 0,6 до 4,2%. При цьому найменші значення мали варіанти усіх гібридів з проведенням передпосівної обробки насіння препаратами Агат-25К та Гаупсин.

Маса 1000 насінин істотно залежала від сприятливості погодних умов у роки проведення досліджень (табл. 3). Найбільшим цей показник – на рівні 66,0 га сформувався у сприятливому за погодними умовами 2016 р. Навпаки, у посушливому 2017 р. відбулося зниження даного показника 61,7 г, або на 6,9%.

Таблиця 3

Маса 1000 насінин досліджуваних гібридів соняшника залежно від впливу біопрепаратів, г

Гібрид (фактор А)	Біопрепарат (фактор В)	Роки			Середнє за 2016-2018 за факторами	
		2016	2017	2018	В	А
Ясон	Контроль	61,2	58,3	62,6	60,7	61,7
	Агат-25К	65,3	61,1	64,1	63,5	
	Гаупсин	62,9	60,3	61,8	61,7	
	Триходермін	62,4	58,9	61,3	60,9	
PR64E71	Контроль	62,9	59,2	61,8	61,3	63,5
	Агат-25К	67,3	63,8	65,7	65,6	
	Гаупсин	65,5	60,4	64,2	63,4	
	Триходермін	66,4	59,8	64,9	63,7	
Рімі	Контроль	67,3	62,6	65,9	65,3	67,5
	Агат-25К	71,3	64,3	69,5	68,4	
	Гаупсин	69,7	65,7	68,4	67,9	
	Триходермін	69,8	66,4	68,5	68,2	
Середнє		66,0	61,7	64,9		
$НІР_{05}$, г	А	1,17	0,83	0,98		
	В	0,98	0,65	0,74		

В середньому по гібридному складу максимальну масу 1000 насінин забезпечив гібрид Рімі – 67,5 г. На ділянках з гібридами PR64E71 та Ясон цей показник якості насіння досліджуваної культури зменшився на 6,3–9,3%.

Біопрепарат для захисту рослин від патогенних мікроорганізмів Агат-25К сприяв підвищенню маси 1000 насінин у варіанті з гібридом Ясон, у середньому по фактору В, на 4,6% (до 63,5 г), порівняно з контрольним варіантом (60,7 г). Дія інших біопрепаратів (Гаупсин, Триходермін) була несуттєвою – лише 0,3–1,6%.

У гібридів PR64E71 та Рімі також доведена певне зростання досліджуваного показника на 4,7–6,9% у варіанті із застосуванням біопрепарату та менша ефективність біопрепаратів – вони збільшували масу 1000 насінин лише на 3,4–4,6%, відповідно.

Лабораторний аналіз дозволив виявити неістотну різницю вмісту жиру в насінні соняшнику (табл. 4). Найбільша велична даного показника на рівні 53,4%

© Я. М. Гадзало, Р. А. Вожегова, Я. О. Лікар

сформувалась у середньовологому 2016 р. за вирощування гібриду Рімі у варіанті з обробкою насіння препаратом Агат-25К. За результатом негативного впливу посухи 2017 р. вміст жиру мав мінімальне значення – 50,0% на ділянках з гібридом PR64E71 та без застосування біопрепаратів (контроль з обробкою чистою водою).

В середньому по гібридному складу (фактор А), спостерігали зростання вмісту жиру до 52,4% у гібриду Рімі, що більше за інші гібриди на лише на 0,9–1,1% (51,9–52,0% вміст жиру).

Застосування біопрепаратів для передпосівної обробки насіння сприяло несуттєвому (на 0,8–1,2%) зростанню вмісту жиру в насінні досліджуваної культури.

Таблиця 4

Вміст жиру в насінні досліджуваних гібридів соняшника залежно від впливу біопрепаратів,%

Гібрид (фактор А)	Біопрепарат (фактор В)	Роки			Середнє по факторах	
		2016	2017	2018	В	А
Ясон	Контроль	51,7	50,7	51,0	51,1	51,9
	Агат-25К	52,4	51,4	51,7	51,8	
	Гаупсин	52,4	51,5	51,9	51,9	
	Триходермін	52,7	52,4	52,9	52,7	
PR64E71	Контроль	52,3	50,0	50,4	50,9	52,0
	Агат-25К	52,8	52,5	52,8	52,7	
	Гаупсин	52,7	51,2	51,6	51,8	
	Триходермін	53,2	51,8	52,5	52,5	
Рімі	Контроль	52,4	50,8	51,8	51,7	52,4
	Агат-25К	53,4	52,6	52,9	53,0	
	Гаупсин	53,0	52,5	52,7	52,7	
	Триходермін	53,2	51,5	52,3	52,4	
Середнє		52,7	51,6	52,0		
$НІР_{05}$,%	А	0,95	0,73	0,84		
	В	0,82	0,52	0,78		

Важливим показником ефективності вирощування соняшнику є збір олії з одиниці посівної площі (табл. 5). У роки проведення досліджень відзначено зростання цього показника у сприятливому 2016 р., в середньому, до 1,73 т/га, що було більше на 44,3% порівняно з посушливим 2017 р., а також на 17,6% переважало складний за погодними умовами 2018 р.

За вирощування гібриду Рімі та використання біопрепарату Агат-25К даний показник мав максимальну в польовому дослідах величину – 2,07 т/га, за умов сприятливого 2016 р. Також на інших гібридах біопрепарат Агат-25К також був високоефективним. У сухому 2017 р. відбулося падіння умовного виходу олії в 2,4 рази (до 0,88 т/га) у контрольному варіанті фактору В гібриду Ясон.

© Я. М. Гадзало, Р. А. Вожегова, Я. О. Лікар

У середньому по гібридному складу найбільший збір олії з одиниці посівної площі 1,66 т/га мав гібрид Рімі, а за вирощування гібридів PR64E71 і Ясон цей показник зменшився на 10,9–26,6%.

За біопрепаратами проявилась перевага Агат-25К. Так, за вирощування гібриду Ясон обробка ним насіння соняшнику забезпечило найбільший умовний збір олії (у середньому 1,39 т/га), що було на 31,1% більше за контроль, а також перевищувало інші біопрепарати на 12,1–15,8%. За вирощування гібриду PR64E71 використання біопрепарату Агат-25К сприяло зростанню даного показника порівняно з контролем на 37,9%, а відносно інших біопрепаратів – на 8,9–9,6%. Таке ж підвищення спостерігали й у варіанті з гібридом Рімі – 27,1 та 7,0–8,9%, відповідно.

Таблиця 5

Умовний збір олії при вирощуванні гібридів соняшника залежно від біопрепаратів, т/га

Гібрид (фактор А)	Біопрепарат (фактор В)	Роки			Середнє по факторах	
		2016	2017	2018	В	А
Ясон	Контроль	1,27	0,88	1,04	1,06	1,22
	Агат-25К	1,66	1,11	1,40	1,39	
	Гаупсин	1,53	1,02	1,18	1,24	
	Триходермін	1,47	0,99	1,14	1,20	
PR64E71	Контроль	1,52	0,96	1,25	1,24	1,52
	Агат-25К	1,98	1,40	1,76	1,71	
	Гаупсин	1,91	1,13	1,66	1,57	
	Триходермін	1,80	1,32	1,55	1,56	
Рімі	Контроль	1,66	1,24	1,43	1,44	1,66
	Агат-25К	2,07	1,58	1,83	1,83	
	Гаупсин	1,93	1,41	1,69	1,68	
	Триходермін	2,00	1,37	1,75	1,71	
Середнє		1,73	1,20	1,47		

В обговоренні результатів досліджень слід відзначити, що наші дослідження підтверджують результати попередніх висновків вчених щодо необхідності комплексного використання біологічно активних препаратів з забезпеченням оптимізації живлення генотипів соняшника та водного режиму (Polyakov et al. 2023; Domaratskyi et al. 2023)

Висновки. Висівання на дослідних ділянках гібриду PR64E71 з обробкою насіння Агат-25К підвищило діаметр кошику на 14,7%, а у гібриду Рімі – на 13,1%. У гібриду Ясон лушпинність була максимальною – 21,4%, у варіанті з гібридом PR64E71 досліджуваний показник був майже на такому ж рівні – 21,3%. За біопрепаратами різниця досліджуваного показника була також незначною (0,6–4,2%). При цьому найменші значення мали варіанти усіх гібридів з проведенням передпосівної обробки насіння препаратами Агат-25К та Гаупсин.

Максимальна маса 1000 насінин на рівні 66,0 г сформувалась у сприятливому за погодними умовами 2016 році а у посушливому 2017 р.

© Я. М. Гадзало, Р. А. Вожегова, Я. О. Лікар

відбулося зниження даного показника до 61,7 г, або на 6,9%. У середньому по гібридному складу найвище значення цього показника забезпечив гібрид Рімі (67,5 г). На ділянках з гібридами PR64E71 та Ясон цей показник якості насіння досліджуваної культури зменшився на 6,3–9,3%. Біопрепарат Агат-25К сприяв підвищенню маси 1000 насінин у варіанті з гібридом Ясон на 4,6% – до 63,5 г. Дія інших біопрепаратів (Гаупсин, Триходермін) була менш суттєвою – в межах 0,3–1,6%.

Лабораторним аналізом встановлено зростання вмісту жиру до 52,4% у гібриду Рімі, що більше за інші гібриди на 0,9–1,1% – 51,9–52,0%. Застосування біопрепаратів для передпосівної обробки насіння сприяло підвищенню даного показника якості насіння соняшнику на 0,8–1,2%. За вирощування гібриду Рімі та використання біопрепарату Агат-25К одержано найбільший умовний збір олії – 2,07 т/га. По гібридному складу цей показник, у середньому за факторами, був максимальним (1,66 т/га) у гібриду Рімі. Позитивне значення з точки зору підвищення умовного збору олії з 1 га посівної площі соняшнику мав біопрепарат Агат-25К. Обробка даним препаратом насіння перед сівбою сприяла зростанню досліджуваного показника на 31,1%, порівняно з контролем, а також перевищувало інші біопрепарати на 12,1–15,8%.

References

Babenko AI (2017) Vplyv zaburianenosti na urozhai ta yakist nasinnia soniashnyku (The effect of weediness on the yield and quality of sunflower seeds). Scientific bulletin of NUBiP of Ukraine. Seriia Ahronomiia 269: 90–98

Chekhova IV (2018) Rehionalnyi aspekt vyrobnytstva soniashnyku (Regional aspect of sunflower production). Naukovo-tekhnichnyi biuleten Instytutu oliinykh kultur NAAN 26: 116–121

Domaratskyi YeO, Pichura VI, Potravka LO et al. (2023) Analiz ekonomichnoi efektyvnosti zastosuvannia ekolohobezpechnykh preparativ pry vyroshchuvanni soniashnyku v nezroshuvanykh umovakh zony Stepu Ahrarni innovatsii 18: 169–177 DOI https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.18.23

Kilochok TP, Kozechko VI, Zhernosekova IV, Tymchuk, OA, Kutishcheva NM, Vedmedeva KV (2012) Biologization of technology for growing sunflower hybrids and varieties (Biolohizatsiia tekhnolohii vyroshchuvannia hibrydiv ta sortiv soniashnyku). Naukovo-tekhnichnyi biuleten Instytutu oliinykh kultur NAAN 17: 98–103

Kokhan AV (2020) Biodobryva v tekhnolohii vyroshchuvannia soniashnyku (Biofertilizers in sunflower cultivation technology) Zbirnyk Instytutu zernovoho hospodarstva NAAN Ukrainy 39: 128-130

Kour D, Rana KL, Yadav AN, Yadav N, Kumar M, Kumar V, Vyas P, Dhaliwal HS, Saxenae AK (2020) Microbial biofertilizers: Bioresources and eco-friendly technologies for agricultural and environmental sustainability. Biocatalysis and Agricultural Biotechnology. 23. 101487. DOI:10.1016/j.bcab.2019.101487.

Patyka VP (2001) Poshuk mikroorhanizmiv dlia rozrobky novykh ekolohobezpechnykh preparativ na osnovi fosforimobilizyvnykh bakterii (Search for microorganisms for the development of new environmentally friendly drugs based on phosphorimmobilizing bacteria). Bulletin of Odessa National University. Series "Biology" 6(4): 228–231

Pilorgé E (2020) Sunflower in the global vegetable oil system: situation, specificities, and perspectives. OCL 27(34):1–11. https:/doi.org/10.1051/ocl/2020028

© Я. М. Гадзало, Р. А. Вожегова, Я. О. Лікар

Poliakov OI, Shcherbak AD (2022) Produktyvnist soniashnyku pid vplyvom mineralnykh dobryv i rehuliatoriv rostu. Naukovo-tekhnichnyi biuleten Instytutu oliinykh kultur NAAN 33:111–122 DOI: 10.36710/IOC-2022-33-11

Polyakov OI, Shcherbak AD (2023) Sunflower watering under a flow of mineral fertilizers and growth regulators. Naukovo-tekhnichnyi biuleten Instytutu oliinykh kultur NAAN. 35:101-113 DOI: 10.36710/IOC-2023-35-09

Sokolovska I, Maschenko Y (2023) Biotechnological methods of growing sunflower in different fertilizer systems. Journal HELIA 46(79):233–243 https://doi.org/10.1515/helia-2023-0011

Tkachuk O, Pantsyreva H, Nataliia Zelenchuk N, Bondaruk N, Mostovenko V. (2025) Resistance of sunflower crops to harmful objects when using growth-stimulating bioproducts in their crops. Journal of Ecological Engineering. 26(4). 98–110 https://doi.org/10.12911/22998993/199816

Trotsenko VI (2011) Soniashnyk: selektsiia, nasinnytstvo, tekhnolohiia vyroshchuvannia : monohrafiia. [Sunflower: selection, seed production, growing technology: monograph]. Sumy : Vydavnytstvo «Universytetska knyha» Sumy: Publishing House "University Book"

Ushkarenko VO, Vozhegova RA, Holoborodko SP, Kokovikhin SV (2013) Statystychnyi analiz rezultativ polovykh doslidiv u zemlerobstvi. (In Statistical analysis of the results of field experiments in agriculture). Kherson: Ailant

Ushkarenko VO, Vozhehova RA, Holoborodko SP, Kokovikhin SV (2014) Methodology of field experiments (irrigated agriculture): textbook (Metodyka polovoho doslidu (Zroshuvane zemlerobstvo): navchalnyi posibnyk). Kherson: Hrin D.S.

EFFECTIVENESS OF THE INFLUENCE OF BIOPRODUCTS ON PRODUCTIVITY ELEMENTS AND QUALITY OF SUNFLOWER HYBRIDS

Y. M. Hadzalo, R. A. Vozhehova, Y. O. Likar

[1]*National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine*

[2]*Institute of Climate Smart Agriculture of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine*

[3]*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*

Purpose of the research. The influence of biological preparations on the productivity elements and quality of sunflower hybrid seeds was determined. The research was conducted during 2016–2018 on the experimental field of the Institute of Irrigated Agriculture of the NAAS of Ukraine, located in the southwestern part of the Kherson region, 12 km from the city of Kherson on the lands of the Ingulets irrigation system. Research results. The use of the biological preparation Agat-25K was characterized by a direct positive effect on the increase in the diameter of sunflower baskets. Thus, in the variant with the Yason hybrid, such a means of biologization of plant protection ensured an increase in the studied indicator by 15.2%. The biological preparation for protecting plants from pathogenic microorganisms Agat-25K contributed to an increase in the mass of 1000 seeds in the variant with the Yason hybrid, on average by factor B, by 4.6% (up to 63.5 g), compared to the control variant (60.7 g). The effect of other biological preparations (Haupsin, Trichodermin) was insignificant – only 0.3–1.6%. A negative trend of a

© Я. М. Гадзало, Р. А. Вожегова, Я. О. Лікар

decrease in huskiness was manifested on all hybrids when using the biological preparation Agat-25K, on average, from 5.3 to 6.8%. The use of other preparations (Haupsin, Trichodermin) was insignificant (less than 5%), especially the latter – only 0.9–2.3%. In general, the difference in the studied indicator by factor B was also insignificant – in the range from 0.6 to 4.2%. At the same time, the smallest values were observed for all hybrids with pre-sowing seed treatment with the preparations Agat-25K and Haupsin. The use of biological preparations for pre-sowing seed treatment contributed to an insignificant (by 0.8–1.2%) increase in the fat content in the seeds of the studied crop. On average, the Rimi hybrid had the highest oil yield per unit of sown area of 1.66 t/ha, while the PR64E71 and Yason hybrids reduced this figure by 10.9–26.6%. Among the biopreparations, the advantage of Agat-25K was evident. Sowing the PR64E71 hybrid with Agat-25K seed treatment in the experimental plots increased the basket diameter by 14.7%, and in the Rimi hybrid – by 13.1%. In the Yason hybrid, the huskiness was maximum – 21.4%, in the variant with the PR64E71 hybrid, the studied indicator was almost at the same level – 21.3%. The Agat-25K biopreparation contributed to an increase in the mass of 1000 seeds in the variant with the Yason hybrid by 4.6% – to 63.5 g. The use of biological products for pre-sowing seed treatment contributed to a slight (0.8–1.2%) increase in the fat content of sunflower seeds. When growing the Rimi hybrid and using the Agat-25K biological product, the highest conditional oil yield was obtained – 2.07 t/ha. By hybrid composition, this indicator was maximum (1.66 t/ha) in the Rimi hybrid. The Agat-25K biological product had a positive value in terms of increasing the conditional oil yield from 1 hectare of sunflower sowing area.

Key words: *sunflower, biological product, seeds, 1000-seed weight, oil, huskiness.*

© Я. М. Гадзало, Р. А. Вожегова, Я. О. Лікар