

АГРАРНІ ІННОВАЦІЇ

№ 35



Видавничий дім
«Гельветика»
2026

Цюк Ю.В. Зміни енергоємності чорнозему типового залежно від основного обробітку ґрунту.....	350
Чигрин О.В., Рожков А.О., Воропай Ю.В. Застосування біостимуляторів та хелатних добрив як складова управління формуванням продуктивності льону олійного.....	356
Шакалій С.М., Кулик Є.І. Ефективність застосування біопрепаратів на посівах соняшника.....	363
Shishkin В.М. Yield of common corn depending on growing conditions.....	369
Шкатула Ю.М., Черешнюк В.В. Вплив елементів технології вирощування сої на тривалість вегетації та динаміку густоти рослин.....	374
Шульга С.С., Васильковська К.В., Мороз С.М., Васильковська М.О. Аналіз зміни індексів вегетації при вирощуванні сільськогосподарських культур.....	381
СЕЛЕКЦІЯ, НАСІННИЦТВО	389
Антоненко В.В. Характеристика зразків амаранту за показниками якості зерна в умовах Східного Лісостепу України.....	389
Боровик В.О., Гура В.В. Оцінювання фенотипової й екологічної мінливості зразків сої овочевої за комплексом господарсько-цінних ознак.....	396
Гудим О.В. Формування насінневої продуктивності амаранту (<i>Amaranthus hypochondriacus</i>) залежно від способів сівби у східному Лісостепу України.....	402
Думанецький В.В. Формування фотосинтетичного потенціалу картоплі в ланках базового насінництва за використання сучасних рістрегуляторів.....	407
Крижанівський В.Г. Порівняльна оцінка новостворених зарубіжних сортів пшениці озимої за господарсько-цінними ознаками.....	414
Мартінова О.Б. Вплив звукових хвиль різної частоти на ріст і врожайність томатів різних сортів.....	420
Пащенко Н.О., Лобко Т.К. Вплив різних видів травмування насіння на його посівні якості та врожайні властивості гібридів кукурудзи.....	426
Прудніков В.В., Ковалишина Г.М. Селекційна цінність гібридів кукурудзи за показниками гетерозису та якості зерна.....	431
Резніченко В.П., Коломієць Л.В., Корнічева Г.І. Сучасні технології в кормовиробництві: автоматизація та оптимізація виробничих процесів.....	440
ЕКОНОМІКА	447
Гуторов О.І., Гуторова О.О. Стратегія сталого землекористування у сільському господарстві: принципи, виклики, інноваційні заходи та шляхи реалізації.....	447
Дейнега М.В. Соціальна відповідальність як ключовий компонент сталого інноваційного розвитку.....	454
НАШІ ЮВІЛЯРИ	459
60 років з дня народження Волкової Наталії Едуардівни.....	459
Степанов Юрій Олександрович (до 75-річчя від дня народження).....	461
ІМЕННИЙ ПОКАЖЧИК	464

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ НА ПОСІВАХ СОНЯШНИКА**ШАКАЛІЙ С.М.** – кандидат сільськогосподарських наук, доцентorcid.org/0000-0002-4568-1386**КУЛИК Є.І.** – аспірантorcid.org/0009-0006-0550-8614

Полтавський державний аграрний університет

Постановка проблеми. Важливою умовою для підвищення урожайності сільськогосподарських культур, зокрема і соняшника, є стимуляція росту і розвитку рослин відповідними препаратами. Особливої уваги заслуговують речовини біологічного походження. Так, у світовій практиці понад 20% врожаю польових культур отримують за рахунок використання стимуляторів росту рослин. Крім того, застосування таких препаратів вигідне також з екологічної та економічної точки зору, ніж використання пестицидів [1-3]. Стимулятори росту посилюють біологічні процеси у рослинах з метою підвищення потенціалу урожайності культур. Під час використання стимуляторів росту рослин для передпосівної обробки насіння зменшується токсичний вплив протруйників, але не втрачається їх захисний ефект. Крім того, при застосуванні даних препаратів посилюється розвиток деяких мікроорганізмів, а також процеси новоутворення гумусових сполук [4-5]. Тому застосування стимуляторів росту рослин дає змогу збільшити урожайність польових культур понад 15% [6-8].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На світовому ринку попит на олійні культури має тенденцію до зростання, що обумовлено збільшенням частки населення, орієнтованого на правильне харчування, споживання здебільшого рослинних жирів, а також інтенсивним нарощуванням виробництва біопалива, синтезованого з рослинних олій [8-10]. Використання стимуляторів росту рослин дозволяє збільшити обсяги виробництва сільськогосподарської продукції. Вченими була встановлена ефективність передпосівної обробки насіння пшениці озимої біостимуляторами росту. Біопрепарати відіграють важливу роль у вирощуванні соняшнику, покращуючи ріст, розвиток, врожайність та стійкість рослин до хвороб. Вони сприяють кращому засвоєнню поживних речовин, підвищують стійкість до стресових факторів, таких як посуха, та покращують якість врожаю. Використання біопрепаратів є екологічно безпечним та ефективним методом підвищення продуктивності соняшнику [11-13]. Використання біопрепаратів для обробки насіння соняшнику не вимагає значних витрат у порівнянні із обробкою рослин і при цьому дозволяє забезпечити фунгіцидну дію, підвищення врожайності і забезпечує належну якість продукції [14].

Метою статті є узагальнення результатів особливостей впливу біопрепаратів Азотофіт, Мікофренд, Органік – Баланс на показники продуктивності гібридів соняшника Арісона, Суміко компанії Сінгента та Рімі 2 Інституту землеробства (Сербія).

Матеріали та методика досліджень. Об'єкт досліджень передбачав застосування схеми двофакторного дослідження: фактор А – гібриди соняшника; фактор В – варіанти обробки насіння біопрепаратами. Дослідження проводили упродовж 2023–2025 рр. в СФГ «Татіана», що знаходиться в Лубенському районі Полтавської області. Технологія вирощування соняшника в досліді передбачала використання загально- прийнятих для ґрунтово-кліматичної зони агротехнічних заходів та прийомів. Закладення дослідів, проведення обліків і спостережень виконували відповідно до вимог загально визначених методик ведення польових дослідів у землеробстві та рослинництві. Ґрунт земельної ділянки – чорнозем типовий малогумусний. Механічний склад ґрунту – важкий суглинок. Характеризується такими агрохімічними показниками: вміст гумусу в шарі 0–20 см – 4,85%, 20–40 см – 3,91%. За даними агрохімічного обстеження ґрунти дослідного поля добре забезпечені основними елементами живлення рослин. В орному шарі міститься 11–13 мг азоту, що гідролізується (за Корнфілдом), 10–15 мг рухомого фосфору (за Чириковим), 16–20 мг обмінного калію на 100г ґрунту (за Чириковим). Клімат зони помірно-континентальний, для якого характерне нестійке зволоження, холодна зима і жарке, а часто посушливе літо. Середньобагаторічна температура повітря дорівнює 7,7°C, а сума опадів – 508 мм. За вегетаційний період середня температура повітря становить 19,1°C, а кількість атмосферних опадів – 214,5 мм. Погодні умови впродовж років досліджень були дещо відмінними від середніх багаторічних значень основних метеорологічних показників. Так, за вегетаційний період 2022 р., сума опадів склала 216,4 мм, а середня температура повітря – 20,6 °C, що перевищує норму, відповідно на 1,9 мм і 1,5 °C. Впродовж вегетаційного періоду 2023 р., опадів випало на 63,2 мм більше середнього багаторічного значення, а середня температура повітря перевищувала норму на 1,5 °C. Гідротермічний коефіцієнт дорівнював відповідно 0,85 та 1,09 за середнього багаторічного показника 0,91 [15].

Результати досліджень. Всі сільськогосподарські культури вирощують заради одержання урожаю основної та побічної продукції. Основною продукцією соняшника є насіння, яке використовується як сировина для виробництва олії. Рівень урожайності соняшника залежить від багатьох чинників у тому числі і тих, які вивчались у нашому досліді. Рівень урожаю віддзеркалює в інтегрованому вигляді всі взаємодії умов вирощування і таким чином підтверджує, або спростовує всі наші попередні логічні побудови.



Врожайність соняшнику – це результат взаємодії генетики гібрида та умов вирощування. Процес її формування ділиться на ключові етапи:

1. Формування кількісних показників (до цвітіння) – на ранніх стадіях закладається фундамент майбутнього врожаю; сходи та 2-4 пари листків; визначається густина стояння рослин (оптимально 35–65 тис./га) та формується коренева система. 6-8 листків (закладання кошика) – у цей період ініціюється кількість квіток у майбутньому кошику. Брак воги чи азоту на цьому етапі незворотно зменшує потенційну кількість зерен. Бутонізація – остаточно визначається кількість насінних зачатків. Рослина стає максимально чутливою до стресів.

2. Запилення та налив (цвітіння та дозрівання) – на цих етапах формуються якісні показники та кінцева вага; цвітіння – визначається відсоток запилених квіток. Спекта (понад 30 °C) або тривалі дощі можуть погіршити запилення, що призведе до пустозерності. Налив насіння – відбувається накопичення жирів та вуглеводів. Саме зараз формується маса 1000 насінин та олійність.

Ключові фактори впливу: *волога* – соняшник потребує найбільше води в період від бутонізації до кінця цвітіння. *Живлення* – критично важливими є бор (для запилення), фосфор (для олійності) та азот (для вегетативної маси). Температура: оптимальна для росту – 22–24 °C; екстремальна спекта під час цвітіння різко знижує врожай.

Наведені у цій таблиці дані в усіх випадках представлені у перерахунку на базисну вологість (7%) та засміченість (1%). Дещо несподівано найурожайнішим виявився 2023 рік, який за кліматичними умовами був не зовсім сприятливим (табл. 1). Якщо порівняти урожайність соняшника у 2023 р. з урожайністю 2024 р, то по сорту Арісона найменшою вона була на варіанті контролю і становила 2,03 та 1,56 т/га. Варіант мікродобрив вищим був за використання Мікофренд і становив за

роки досліджень 3,00 – 3,21 т/га. Урожайність за використання Азотофіта та Органік – Балансу мав дещо меншу врожайність, але суттєвих відмінностей не спостерігалось і становила найменше в 2024 році 2,14 т/га до 3,01 т/га в 2023 році.

Найбільшою врожайність була по сорту Рімі 2 в 2023 році за використання препарату Мікофренд 3,32 т/га. Дещо менша вона була по варіантах використання препаратів Азотофіт (2,80 т/га) та Органік – Баланс (3,21 т/га).

Сорт Суміко за використання біопрепаратів мав урожайність від 1,60 т/га (2024 р.) до 3,26 т/га в 2023 році. За середніми даними врожайність сорту була меншою чим в сорту Рімі 2 на 0,3-0,5 %.

Протягом вегетації спостерігалась позитивна дія біопрепаратів на показники росту і розвитку рослин, це ефективність багатофункціональних комбінованих препаратів. Тут спостерігається одержання математично достовірних приростів майже в усіх випадках. Така поведінка соняшника наводить на думку, що дійсно препарати дозволяють досягати позитивного ефекту навіть тоді, коли без них позитивна дія затухає.

В такому разі доволі переконливою виглядає перевага препаратів, які навіть за середніми показниками по всім сортам не поступаються ділянкам контролю.

Структурний аналіз генеративних органів соняшника дають можливість зрозуміти структуру формування урожаю і знайти показники які є визначальними для одержання того чи іншого рівня урожаю. Для повноти цих аналізів визначали такі показники як діаметр кошика, кількість кошиків на одиниці площі, кількість насінин у кошику, маса 1000 насінин.

Для соняшника визначення діаметру кошика – це важливий показник, тому що він коливається у широких межах. Якщо взяти 5 погонних метрів рядка, на яких росте 18-20 рослин, то діаметр кошика різних рослин може коливатись від 10-12 до 20-24 см. Під час визначення кількості насінин у кошику ми стикались

Таблиця 1

Урожайність кондиційного насіння соняшника залежно від біопрепарату, т/га

Гібрид (фактор А)	Біопрепарати (фактор В)	2023 р.	2024 р.	2025 р.	середнє
Арісона	контроль	2,03	1,56	2,01	1,86
	Азотофіт	2,56	2,14	2,49	2,39
	Мікофренд	3,21	3,00	3,11	3,11
	Органік – Баланс	3,01	2,84	2,99	2,95
Суміко	контроль	2,14	1,60	2,11	1,95
	Азотофіт	2,68	2,40	2,65	2,57
	Мікофренд	3,26	3,20	3,14	3,20
	Органік – Баланс	3,12	2,96	3,00	3,02
Рімі 2	контроль	2,21	1,59	2,16	1,98
	Азотофіт	2,80	2,30	2,68	2,59
	Мікофренд	3,32	2,91	3,16	3,13
	Органік – Баланс	3,21	2,84	3,01	3,02
НІР ₀₅ , т/га		A-0,14 B-0,09 AB-0,16	A-0,15 B-0,11 AB-0,18	A-0,21 B-0,13 AB-0,19	

з поняттям загальної кількості та кількості виповнених насінин у тому числі, для своїх аналізів визначили лише повноцінне насіння.

Маса 1000 насінин є генетично детермінованою ознакою, але норма реакції цього показника значна. В цілому, середні за роки проведення досліджень значення показників структурних елементів урожаю наведено у таблиці 2.

Сорт і препарати покращують всі елементи структури, єдине, що виходить за рамки загальної картини – це маса 1000 насінин, яка хоча і змінювалась, але ці зміни мали невеликий розмах. Так, якщо взяти найменший і найбільший показник маси 1000 насінин, то різниця становить лише 3,2 г або 5%, що не є істотним. Більш помітним коливанням були по таким показникам як кількість насінин у кошику і маса насіння з 1 кошика. Якщо взяти крайні значення, то по кількості насінин коливання становило 34,4%, а по масі насіння з кошика – 42,6%. Це дає нам право зробити висновок,

що сорт і препарати впливають вперш за все на продуктивність кошика.

Особливо важливим елементом характеристики соняшникової продукції є показники якості олійної сировини. Поняття якості охоплює багато показників фізичного та хімічного походження. До фізичних показників відносяться панцирність, лушпинність, крупність, об'ємна маса. До хімічних показників можна віднести вміст жиру у сім'янках та у ядрах, вміст протеїну у насінні та шроті, вміст олеїнової кислоти, співвідношення амінокислот, кислотне та йодне число олії.

У своєму досліді ми вивчали два фізичні показники (об'ємна маса (натура) та лушпинність насіння). Саме на цих показниках можна одержати різницю, яка буде характеризувати якість олійної сировини.

Аналізи виконувались у триразовому повторенні і тому їх можна вважати достовірними, хоча по рокам досліджень є певні особливості. Як бачимо, лушпинність була майже однаковою у всіх випадках і не одержано не

Таблиця 2

Елементи структури врожаю соняшника в залежності від біопрепаратів (середнє за 2023-2025 рр.)

Гібрид (фактор А)	Біопрепарати (фактор В)	Діаметр кошика, см	Кількість, шт		Маса, г	
			кошиків на 1 м ² , шт	насінин у кошику	насіння з 1 кошика	1000 насінин
Арізона	контроль	16,4	4,5	730	40,6	55,5
	Азотофіт	16,7	4,2	747	41,8	55,9
	Мікофренд	17,4	4,6	756	42,0	56,4
	Органік – Баланс	16,9	4,6	736	41,0	55,7
Суміко	контроль	18,4	4,7	857	48,9	56,9
	Азотофіт	18,8	4,2	886	50,6	56,9
	Мікофренд	19,1	4,5	881	50,9	57,6
	Органік – Баланс	18,9	4,4	870	49,6	56,9
Рімі 2	контроль	19,5	4,4	928	52,6	57,0
	Азотофіт	19,5	4,2	944	54,5	57,6
	Мікофренд	19,9	4,5	964	56,4	58,2
	Органік – Баланс	19,6	4,6	954	55,2	57,6

Таблиця 3

Залежність господарсько-цінних показників насіння соняшника від сорту та біопрепаратів

Гібрид (фактор А)	Біопрепарати (фактор В)	Роки					
		2023		2024		2025	
		лушпинність, %	натура, г/л	лушпинність, %	натура, г/л	лушпинність, %	натура, г/л
Арізона	контроль	20,9	488	21,8	486	21,5	451
	Азотофіт	21,3	480	22,4	480	21,7	426
	Мікофренд	20,9	485	21,9	485	22,3	446
	Органік – Баланс	20,6	490	22,0	488	21,0	474
Суміко	контроль	21,2	472	23,0	474	20,3	428
	Азотофіт	20,8	486	21,3	488	20,8	486
	Мікофренд	21,1	480	22,1	480	21,1	480
	Органік – Баланс	20,6	485	22,0	485	20,6	485
Рімі 2	контроль	20,4	488	21,4	490	20,4	488
	Азотофіт	21,1	480	21,6	485	21,1	480
	Мікофренд	20,5	485	22,0	472	20,5	485
	Органік – Баланс	20,6	488	20,8	480	20,6	490

одного випадку достовірності, хіба що доказано зменшення лушпинності на варіанті контролю.

Висновки. Для визначення ключових стратегій оптимізації технологій вирощування гібридів соняшника було проведено огляд існуючої літератури з питань впливу біопрепаратів на формування урожайності та показників структури врожаю та якості насіння. За показниками які досліджували можна зробити висновок що найбільшу урожайність було отримано по гібриду Рімі 2 за використання біопрепарату Мікофренд, що становила від 2,91 до 3,32 т/га. За елементами структури кращі показники отримано також за використання біопрепаратів по гібридах Суміко та Рімі 2.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Коваленко О. А., Нерода Р. С. Продуктивність соняшнику в умовах півдня України за позакоренових підживлень мікродобривами. *International scientific journal «Grail of Science»*. 2022. № 21. С. 79–84. DOI: <https://doi.org/10.36074/grailof-science.28.10.2022.012>
2. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур: підручник. Львів: НВФ «Українські технології». 2020. 806 с.
3. Присяжнюк М. П. Урожайність озимої пшениці в залежності від строків сівби, норм і способів застосування регуляторів росту. *Збірник наукових праць Подільського ДАТУ*. 2015. С. 52–60.
4. Баган А. В., Юрченко С. О., Шакалій С. М. Формування посівних якостей насіння зернобобових культур залежно від стимулятора росту Foliar Concentrate. *Таврійський науковий вісник*. 2020. № 113. С. 3–9. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.113.1>
5. Шакалій С. М. Вплив бактеріальних препаратів та мікродобрива на посівні якості насіння соняшнику. *Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області*. Випуск 24. Харків. 2018. С. 127–135. <https://dspace.pdau.edu.ua/handle/123456789/5808>
6. Буряк Ю. І., Бондаренко Л. В., Чернобаб О. В., Огурцов Ю. Є. Прискорене розмноження насіння нових сортів ярих зернових культур за допомогою сучасних регуляторів росту. *Вісник ХНАУ*. Харків, 2011. № 6. С. 139–152.
7. Мельник І. П., Присяжнюк М. П. Застосування регуляторів росту в техно-логіях вирощування с.-г. культур. Матеріали міжнародної конференції, м. Львів, 2013. С. 45–47.
8. Шевченко М. В., Куцегуб Г. О., Мозговий Р. С. Вплив позакоренового підживлення на біометричні показники і урожайність соняшнику. *Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія «Рослинництво, селекція і насінництво, плодощівництво і зберігання»*. 2019. Вип. 2. С. 145–151. DOI: <https://doi.org/10.35550/ISSN2413-7642.2019.02.15>
9. Козаренко Д. О. Застосування гуматів – перспективний метод зменшення хімічного навантаження на агроценози. *Карантин і захист рослин*. 2013. № 8. С. 14–16.
10. Шакалій С. М., Юрченко С. О., Баган А. В., Шевченко В. В., Зароза А. О. Особливості росту та розвитку соняшника залежно від біопрепаратів. *Вісник ПДАА*. 2022. № 3. С. 11–17. doi: 10.31210/visnyk2022.03.01
11. Домарацький Є. О. Формування листової поверхні та фотосинтетична діяльність рослин соняшника залежно від добрив і рістрегулюючих препаратів. *Аграрні інновації*. 2021. № 5. С. 22–29. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2021.5.4>
12. Кутищева Н. М., Шугурова Н. О., Одинець С. І. Комплексний підхід до сучасних аспектів в селекції соняшнику. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. 2021. № 30. С. 34–42.
13. Паламарчук В. Д. Позакоренові підживлення у сучасних технологіях вирощування гібридів соняшнику. *Агробіологія*. 2020. № 1. С. 137–144. DOI: <https://doi.org/10.33245/2310-9270-2020-157-1-137-144>
14. Сидякіна О. В., Павленко С. Г. Ефективність застосування мікроелементів у системі живлення рослин соняшнику. *Таврійський науковий вісник*. 2021. № 118. С. 152–158. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.118.19>
15. Шакалій С. М., Кулик Є. І. Вплив способів обробки біостимуляторами на посівні якості насіння соняшника. *Таврійський науковий вісник*. 2024. № 137. С. 343–351. DOI: <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.137.40>

REFERENCES:

1. Kovalenko, O. A. & Neroda, R. S. (2022). Produktivnist soniashnyku v umovakh pivdnia Ukrainy za pozakorenovykh pidzhyvlen mikrodobryvami [Sunflower productivity in the conditions of southern Ukraine under foliar feeding with microfertilizers]. *International scientific journal «Grail of Science»*, 21. 79–84. DOI: <https://doi.org/10.36074/grailof-science.28.10.2022.012> [in Ukrainian]
2. Petrychenko, V. F. & Lykhochvor, V. V. (2020). Roslynystvo. Novi tekhnologii vyroshchuvannya polovykh kultur: pidruchnyk [Crop production. New technologies for growing field crops: a textbook]. Lviv: NVF «Ukrainski tekhnologii» 806 s. [in Ukrainian]
3. Prysiazhniuk, M. P. (2015). Urozhainist ozymoi psheynytsi v zalezhnosti vid strokiv sivby, norm i sposobiv zastosuvannya rehulatoriv rostu [Winter wheat yield depending on sowing dates, rates and methods of applying growth regulators]. *Zbirnyk naukovykh prats Podil'skoho DATU*, 52–60 [in Ukrainian]
4. Bahan, A. V., Yurchenko, S. O. & Shakalii, S. M. (2020). Formuvannya posivnykh yakosteï nasinnia zernobobovykh kultur zalezchno vid stymuliatora rostu Foliar Concentrate [Formation of sowing qualities of legume seeds depending on the growth stimulator Foliar Concentrate]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk*. 2020. № 113. S. 3–9. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.113.1> [in Ukrainian]
5. Shakalii, S. M. (2018). Vplyv bakterialnykh preparativ ta mikrodobryva na posivni yakosti nasinnia soniashnyku [The influence of bacterial preparations and microfertilizers on the sowing quality of sunflower seeds]. *Visnyk Tsentru naukovoï zabezpechennia APV Kharkivskoi oblasti*. 24, 127–135. <https://dspace.pdau.edu.ua/handle/123456789/5808> [in Ukrainian]
6. Buriak, Yu. I., Bondarenko, L. V., Chernobab, O. V. & Ohurtsov, Yu. Ye. (2011). Pryskorene rozmnozhen-nia nasinnia novykh sortiv yarykh zernovykh kultur za dopomohoiu suchasnykh rehulatoriv rostu [Accelerated seed propagation of new varieties of spring grain crops using modern growth regulators]. *Visnyk KhNAU*. 6, 139–152 [in Ukrainian]

7. Melnyk, I. P. & Prysiashniuk, M. P. (2013). Zastosuvannia rehulatoriv rostu v tekhnolohiiakh vyroshchuvannia s.-h. kultur [Application of growth regulators in agricultural crop cultivation technologies.]. *Materialy mizhnarodnoi konferentsii, m. Lviv*, 45–47 [in Ukrainian]
8. Shevchenko, M. V., Kutsehub, H. O. & Mozghovyi, R. S. (2019). Vplyv pozakorenevoho pidzhyvlennia na biometrychni pokaznyky i vrozhaunist soniashnyku [The effect of foliar fertilization on biometric indicators and yield of sunflower]. *Visnyk Kharkivskoho natsionalnoho ahrarynoho universytetu. Seriya «Roslynnystvo, selektsiia i nasynnystvo, plodoovochivnystvo i zberihannia»*. 2, 145–151 DOI: <https://doi.org/10.35550/ISSN2413-7642.2019.02.15> [in Ukrainian]
9. Kozarenko, D. O. (2013). Zastosuvannia humativ – perspektyvnyi metod zmenshennia khimichnoho navantazhennia na ahrotsenozy [The use of humates is a promising method of reducing the chemical load on agrocenoses]. *Karantyn i zakhyst roslyn*. 8, 14–16 [in Ukrainian]
10. Shakalii, S. M., Yurchenko, S. O., Bahan, A. V., Shevchenko, V. V. & Zaroza, A. O. (2022). Osoblyvosti rostu ta rozvytku soniashnyka zalezno vid biopreparativ [Features of sunflower growth and development depending on biological products]. *Visnyk PDAA*. 3, 11–17 doi: [10.31210/visnyk2022.03.01](https://doi.org/10.31210/visnyk2022.03.01) [in Ukrainian]
11. Domaratskyi, Ye. O. (2021). Formuvannia lystovoi pov-erkhni ta fotosyntetychna diialnist roslyn soniashnyka zalezno vid dobryv i ristrehuliuichykh preparativ [Leaf surface formation and photosynthetic activity of sunflower plants depending on fertilizers and growth regulators]. *Ahrarni innovatsii*. 5, 22–29 DOI: <https://doi.org/10.32848/ahrar.innov.2021.5.4> [in Ukrainian]
12. Kutishcheva, N. M., Shuhurova, N. O. & Odynets, S. I. (2021). Kompleksnyi pidkhid do suchasnykh aspektiv v selektsii soniashnyku [A comprehensive approach to modern aspects in sunflower breeding]. *Naukovotekhnichniyi biuleten Instytutu oliinykh kultur NAAN*. 30, 34–42 [in Ukrainian]
13. Palamarchuk, V. D. (2020). Pozakorenevi pidzhyvlennia u suchasnykh tekhnolohiiakh vyroshchuvannia hibrydiv soniashnyku [Foliar fertilization in modern technologies for growing sunflower hybrids]. *Ahrobiolohiia*. 1, 137–144 DOI: <https://doi.org/10.33245/2310-9270-2020-157-1-137-144> [in Ukrainian]
14. Sydiakina, O. V. & Pavlenko, S. H. (2021). Efektyvnist zastosuvannia mikroelementiv u systemi zhyvlennia roslyn soniashnyku [The effectiveness of the use of trace elements in the sunflower plant nutrition system]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk*. 118, 152–158 DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.118.19> [in Ukrainian]
15. Shakalii, S. M. & Kulyk, Ye. I. (2024). Vplyv sposobiv obrobky biostymulatoramy na posivni yakosti nasinnia soniashnyka [The influence of biostimulant treatment methods on the sowing quality of sunflower seeds]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk*. 137, 343–351 DOI: <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.137.40> [in Ukrainian]

Шакалій С.М., Кулик Є.І. Ефективність застосування біопрепаратів на посівах соняшника

Важливою умовою для підвищення урожайності сільськогосподарських культур, зокрема і соняшника, є стимуляція росту і розвитку рослин відповідними препаратами. Особливої уваги заслуговують речовини

біологічного походження. Під час використання стимуляторів росту рослин для передпосівної обробки насіння зменшується токсичний вплив протруйників, але не втрачається їх захисний ефект.

Метою статті є узагальнення результатів особливостей впливу біопрепаратів на продуктивність гібридів соняшника залежно від біопрепаратів

Протягом вегетації спостерігалась позитивна дія біопрепаратів на показники росту і розвитку рослин, це ефективність багатофункціональних комбінованих препаратів. Структурний аналіз генеративних органів соняшника дають можливість зрозуміти структуру формування урожаю і знайти показники які є визначальними для одержання того чи іншого рівня урожаю. Для соняшника визначення діаметру кошика – це важливий показник, тому що він коливається у широких межах. Якщо взяти 5 погонних метрів рядка, на яких росте 18-20 рослин, то діаметр кошика різних рослин може коливатись від 10-12 до 20-24 см. Під час визначення кількості насінин у кошику ми стикались з поняттям загальної кількості та кількості виповнених насінин у тому числі, для своїх аналізів визначили лише повноцінне насіння.

Сорт і препарати покращують всі елементи структури, єдине, що виходить за рамки загальної картини – це маса 1000 насінин, яка хоча і змінювалась, але ці зміни мали невеликий розмах. Особливо важливим елементом характеристики соняшникової продукції є показником якості олійної сировини. У своєму досліді ми вивчали два фізичні показники (об'ємна маса (натура) та лушпинність насіння). Саме на цих показниках можна одержати різницю, яка буде характеризувати якість олійної сировини.

Для визначення ключових стратегій оптимізації технологій вирощування гібридів соняшника було проведено огляд існуючої літератури з питань впливу біопрепаратів на формування урожайності та показників структури врожаю та якості насіння. За показниками які досліджували можна зробити висновок що найбільшу врожайність було отримано по гібриду Рімі 2 за використання біопрепарату Мікофренд, що становила від 2,91 до 3,32 т/га. За елементами структури кращі показники отримано також за використання біопрепаратів по гібридах Суміко та Рімі 2.

Ключові слова: соняшник, гібрид, урожайність, біопрепарат, якість насіння.

Shakaliy S.M., Kulyk Ye.I. The effectiveness of the use of biological products on sunflower crops

An important condition for increasing the yield of agricultural crops, including sunflower, is the stimulation of plant growth and development with appropriate preparations. Substances of biological origin deserve special attention. When using plant growth stimulants for pre-sowing seed treatment, the toxic effect of pesticides is reduced, but their protective effect is not lost.

The purpose of the article is to summarize the results of the features of the influence of biological products on the productivity of sunflower hybrids depending on biological products

During the growing season, a positive effect of biological products on plant growth and development indicators was observed, this is the effectiveness of multifunctional combined preparations. Structural analysis of sunflower generative organs makes it possible to understand the structure of crop formation and find indicators that are decisive for

obtaining a particular level of yield. For sunflower, determining the diameter of the basket is an important indicator, because it fluctuates within wide limits. If we take 5 linear meters of a row, on which 18-20 plants grow, then the diameter of the basket of different plants can vary from 10-12 to 20-24 cm. When determining the number of seeds in the basket, we encountered the concept of the total number and the number of filled seeds, including, for our analyses, we determined only full seeds.

The variety and preparations improve all elements of the structure, the only thing that goes beyond the general picture is the mass of 1000 seeds, which, although it changed, but these changes were small in scope. A particularly important element of the characteristics of sunflower products are the quality indicators of oilseed raw materials. In our experiment, we studied two physical indicators

(volumetric mass (nature) and seed huskiness). It is on these indicators that we can obtain the difference that will characterize the quality of oilseed raw materials.

To determine the key strategies for optimizing the technologies for growing sunflower hybrids, a review of the existing literature on the impact of biological products on the formation of yield and yield structure indicators and seed quality was conducted. According to the indicators studied, it can be concluded that the highest yield was obtained for the Rimi 2 hybrid using the Mycofriend biological product, which ranged from 2.91 to 3.32 t ha⁻¹. According to the structural elements, the best indicators were also obtained for the use of biological products for the Sumiko and Rimi 2 hybrids.

Key words: sunflower, hybrid, yield, biological product, seed quality.

Дата першого надходження статті до видання: 19.02.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 30.03.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 06.05.2026