

УДК 633.854:631.8

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2025.144.30>

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКА ЗАЛЕЖНО ВІД БІОПРЕПАРАТУ

Шакалій С.М. – к.с.-г.н., доцент,

доцент кафедри рослинництва,

orcid.org/0000-0002-4568-1386

Кулик Є.І. – аспірант кафедри рослинництва,

Полтавський державний аграрний університет

orcid.org/0009-0006-0550-8614

Біопрепарати, такі як стимулятори росту, можуть значно покращити розвиток кореневої системи, збільшити листову поверхню та сприяти кращому формуванню кошиків, що в кінцевому підсумку призводить до збільшення врожайності. Важливим заходом для підвищення врожайності насіння соняшника є передпосівна обробка насіння стимуляторами росту. Для проведення досліджень актуальним є використання біопрепаратів перед посівом. Основним завданням наших досліджень було вивчити вплив біостимуляторів росту Азотофіт, Мікофренд, Органік – Баланс на показники продуктивності гібридів соняшника Арізона, Суміко та Рімі 2. Об'єкт досліджень передбачав застосування схеми двофакторного дослідження: фактор А – гібриди соняшника Арізона, Суміко та Рімі 2; фактор В – варіанти обробки насіння біопрепаратами: контроль (без обробки), обробка препаратами Азотофіт, Мікофренд, Органік – Баланс. Вивчали наступні показники – діаметр кошика, вихід насіння з кошика, маса кошика з насінням та його кількість, урожайність, масу 1000 насінин. За результатами досліджень виділено варіант з обробкою насіння біопрепаратом Органік – Баланс та Мікофренд. Встановлено вплив даних препаратів на підвищення показників продуктивності насіння та збільшення показника врожайності. Вивчено прояв досліджуваних ознак за варіантами дослідження. Виділено гібриди соняшника Суміко та Рімі 2 за обробки біопрепаратами Мікофренд та Органік – Баланс які мали найбільший вплив на досліджувані фактори. Отже, для отримання якісного і стабільного урожаю соняшника необхідно коригувати технологію вирощування культури, більше звертати увагу на передпосівну обробку біологічними препаратами насіння, обробку регуляторами росту за науково обґрунтованої системи удобрення та культури землеробства.

Ключові слова: соняшник, гібрид, продуктивність, біопрепарати, біометричні показники рослин, урожайність.

Shakalii S.M., Kulyk Ye.I. Formation of productive potential of sunflower hybrids depends on the biological preparation

Biological products, such as growth stimulants, can significantly improve the development of the root system, increase the leaf surface and promote better formation of baskets, which ultimately leads to an increase in yield. An important measure for increasing the yield of sunflower seeds is pre-sowing treatment of seeds with growth stimulants. The use of biological products before sowing is relevant for conducting research. The main task of our research was to study the effect of growth biostimulants Azotofit, Mycofriend, Organic - Balance on the productivity indicators of sunflower hybrids Arizona, Sumiko and Rimi 2. The object of the research involved the use of a two-factor experiment scheme: factor A - sunflower hybrids Arizona, Sumiko and Rimi 2; factor B - options for seed treatment with biological products: control (without treatment), treatment with drugs Azotofit, Mycofriend, Organic - Balance. The following indicators were studied - basket diameter, seed yield from the basket, weight of the basket with seeds and its number, yield, weight of 1000 seeds. According to the results of the research, a variant with seed treatment with the biological preparation Organic - Balance and Mycofriend was selected. The effect of these preparations on increasing seed productivity and increasing the yield index was established. The manifestation of the studied traits according to the experiment variants was studied. Sunflower hybrids Sumiko and Rimi 2 were selected for treatment with biological preparations Mycofriend and Organic - Balance, which had the greatest impact on the studied factors. Therefore, to obtain a high-quality and stable sunflower harvest, it is necessary to adjust the technology of growing the crop, pay more attention to pre-sowing treatment with biological preparations of seeds, treatment with growth regulators under a scientifically based system of fertilization and agricultural culture.

Key words: sunflower, hybrid, productivity, biological products, biometric indicators of plants, yield.

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. Це, зазвичай, фітогормони або їх аналоги, які активізують основні процеси життєдіяльності рослин, а також знижують вміст нітратів у них, підвищують біологічну ефективність рослинництва, стійкість до ураження хворобами та пошкодження шкідниками. 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].

Біопрепарати, такі як стимулятори росту, можуть значно покращити розвиток кореневої системи, збільшити листову поверхню та сприяти кращому формуванню кошиків, що в кінцевому підсумку призводить до збільшення врожайності. Деякі біопрепарати, наприклад, мікоризні гриби, допомагають рослинам краще засвоювати поживні речовини з ґрунту, зокрема фосфор, що є важливим для соняшнику. 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].

Постановка завдання. Мета наших досліджень полягала у вивченні впливу біостимуляторів росту Азотофіт, Мікофренд, Органік – Баланс на показники продуктивності гібридів соняшника Арізона, Суміко компанії Сінгента та Рімі 2 Інституту землеробства (Сербія). Об'єкт досліджень передбачав застосування схеми двофакторного досліду: фактор А – гібриди соняшника Арізона, Суміко та Рімі 2; фактор В – варіанти обробки насіння біопрепаратами: контроль (без обробки), обробка препаратами Азотофіт, Мікофренд, Органік – Баланс.

Дослідження проводили упродовж 2022–2024 рр. в СФГ «Татіана», що знаходиться в Лубенському районі Полтавської області. Технологія вирощування соняшника в досліді передбачала використання загально- прийнятих для

грунтово-кліматичної зони агротехнічних заходів та прийомів. Закладення досліду, проведення обліків і спостережень виконували відповідно до вимог загально-визнаних 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. Середньобогаторічна 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].

Виклад основного матеріалу дослідження. Діаметр кошика соняшника може збільшуватися при використанні певних біопрепаратів, зокрема, деяких біостимуляторів. Наприклад, дослідження показали, що використання біопрепарату, такого як Азотофіт, призводило до збільшення діаметру кошика соняшника у гібриду Арізона до 15,5 см, а от препарат Мікофренд мало найбільший показник, який становив 17,8 см, та на 0,4 см меншим він був за використання препарату Органік – Баланс, порівняно з контрольними зразками по гібриду Арізона.

По інших гібридах Суміко та Рімі 2 за використання препарату Азотофіт показник діаметр кошика становив 15,0 та 14,8 см, відповідно; за використання Мікофренд – 18,3 та 17,9 см, відповідно та Органік – Баланс – 18,0 та 17,3 см. Як видно з таблиці 1, суттєвий вплив препарати мали на формування у кошику пустої середини, яка становила від 1,90 до 3,1 см залежно від гібриду та біопрепарату та озерненої частини кошика (табл. 1).

Вихід насіння з кошика соняшника, або насіннєва врожайність, залежить від багатьох факторів, включаючи гібрид, умови вирощування, густоту посіву та час збирання. В середньому, вихід насіння може коливатися від 60% до 70% від маси кошика, але це значення може бути вищим або нижчим [11].

У наших дослідженнях найбільшим вихід насіння з кошика отримано у гібриду Суміко за використання біопрепаратів таких як Мікофренд – 82,1 % та Органік – Баланс – 80,9 %. Дещо менші показники були у гібриду Рімі 2 від 68,1 до 80,4 %, залежно від біопрепарату. Та найменшим вихід насіння з кошика був у гібриду Арізона: від 69,9 % на контролі до 75,5 % препарат Азотофіт.

Біопрепарати можуть значно впливати на продуктивність соняшнику, зокрема на врожайність та стійкість до хвороб. Застосування біопрепаратів може призводити до збільшення врожаю насіння, покращення якості насіння та зниження негативного впливу несприятливих умов навколишнього середовища [14]. Як бачимо з наших досліджень показник маса кошика з насінням була найменшою на контролі і становила по гібридах від 56,3 г (Рімі 2) до 59,7 г у гібриду Суміко (табл. 2).

Таблиця 1

**Діаметр кошика соняшника залежно від варіанту досліду, см, %
(середнє 2022-2024 рр.)**

Гібрид	Біопрепарати	діаметр кошика, см			вихід насіння з кошика
		всього	в тім числі		
			пустої середини	озерненої частини	
Арізона	контроль	14,7	2,40	12,3	69,9
	Азотофіт	15,5	2,40	13,1	75,5
	Мікофренд	17,8	2,60	15,2	74,4
	Органік - Баланс	17,4	2,70	14,7	72,8
Суміко	контроль	14,4	2,79	11,5	69,4
	Азотофіт	15,0	2,80	12,2	74,8
	Мікофренд	18,3	3,10	15,2	82,1
	Органік - Баланс	18,0	3,00	15,0	80,9
Рімі 2	контроль	13,7	1,90	11,8	68,1
	Азотофіт	14,8	2,20	12,6	72,7
	Мікофренд	17,9	2,09	15,0	80,4
	Органік - Баланс	17,3	2,60	14,7	79,9

Таблиця 2

**Продуктивність гібридів соняшника залежно від фактора досліджень,
середнє 2022-2024 рр.**

Гібрид	Маса кошика з насінням, г	Кількість насіння в кошику, шт
контроль		
Арізона	56,8	794
Суміко	59,7	890
Рімі 2	56,3	782
Азотофіт		
Арізона	101,2	1473
Суміко	124,7	1510
Рімі 2	98,9	1010
Мікофренд		
Арізона	128,1	1490
Суміко	134,1	1589
Рімі 2	125,0	1498
Органік - Баланс		
Арізона	126,4	1395
Суміко	132,1	1495
Рімі 2	126,0	1484

За використання препарату Азотофіт за середніми даними ми спостерігаємо найбільшу масу у гібриду Суміко – 124,7 г, дещо меншу у Арізони – 101,2 г.

Біопрепарат Мікофренд показав дані від 125 до 134,1 г, та за використання Органік – Баланс показники були у гібриду Арізона – 126,4 г, Суміко – 132,1 г та Рімі 2 – 126,0 г.

Кількість насіння в кошику соняшника залежить від багатьох факторів, зокрема, від погодних умов, рівня живлення рослини, сорту, густоти посіву та наявності шкідників і хвороб.

Зокрема, важливу роль відіграють: нестача вологи та надмірні температури під час формування та наливу насіння можуть значно зменшити кількість насіння та їх наповненість.

За кількістю насіння в кошику показник був найбільшим у гібриду Суміко за використання біопрепарату Мікофренд і становив 1589 штук насінин. Дещо меншою була кількість насіння у гібриду Рімі 2 від 782 до 1498 штук, та у гібриду Арізона – 794 – 1490 штук.

Урожайність та маса 1000 насінин соняшника залежать від багатьох факторів, таких як гібрид, умови вирощування та технологія обробітку, застосування біопрепаратів.

Проте, сучасні гібриди мають потенціал значно перевищувати врожайність традиційних сортів.

У наших дослідженнях гібрид Арізона за роки досліджень мав найменшу врожайність на контролі, яка склала 1,56 т/га. За використання біопрепаратів Азотофіт показник становив – 2,14 т/га, Мікофренд – 3,00 т/га та Органік – Баланс – 2,84 т/га.

Гібрид Суміко найбільшу урожайність отримав за використання біопрепарату Мікофренд і склав 3,20 т/га, на 0,24 т/га меншою була врожайність за використання Органік – Баланс та на 0,8 т/га менша по препарату Азотофіт (табл. 3).

Таблиця 3

Урожайність та маса 1000 насінин гібридів соняшника, середнє 2022-2024 рр.

Гібрид	Біопрепарати	Урожайність, т/га	Маса 1000 насінин, г
Арізона	контроль	1,56	64,0
	Азотофіт	2,14	72,0
	Мікофренд	3,00	74,8
	Органік - Баланс	2,84	73,9
Суміко	контроль	1,60	64,3
	Азотофіт	2,40	73,0
	Мікофренд	3,20	75,1
	Органік - Баланс	2,96	74,4
Рімі 2	контроль	1,59	64,8
	Азотофіт	2,30	72,8
	Мікофренд	2,91	74,2
	Органік - Баланс	2,84	73,8

Дослідження проведенні над гібридом Рімі 2 показав низьку врожайність на контролі – 1,59 т/га, за використання Азотофіта – 2,30 т/га, на 0,54 т/га вищими є показники за використання Органік – Баланс, та на 0,61 т/га більшою є врожайність гібриду за препаратом Мікофренд.

Маса 1000 насінин соняшника є важливим показником якості насіння і може варіюватися в широких межах, зазвичай від 50 до 80 грамів, в залежності від гібриду та умов вирощування.

У наших дослідженнях показник маси 1000 насінин по гібриду Арізона був у межах від 64,0 до 74,8 г, залежно від використання препарату. Найбільшу масу 1000 насінин було отримано у гібридів Суміко та Рімі 2 за використання біопрепарату Мікофренд – 75,1 та 74,2 г, відповідно.

Висновки і пропозиції. Аналіз отриманих результатів експерименту показав, що кращі результати були отримані на варіанті із застосуванням біопрепаратів Мікофренд та Органік – Баланс по гібридах Суміко та Рімі 2. Хоча гібрид Арізона мав дещо менші показники та незначні відхилення і також рекомендується до застосування у виробництві, що забезпечить отримання якісної продукції, та

стабільного урожаю. Отже, для отримання якісного і стабільного урожаю соняшника необхідно коригувати технологію вирощування культури, більше звертати увагу на передпосівну обробку біологічними препаратами насіння, обробку регуляторами росту за науково обґрунтованої системи удобрення та культури землеробства.

Перспективою подальших досліджень є вивчення впливу біопрепаратів Азо-тофіт, Мікофреннд та Органік – Баланс на елементи насіннєвої продуктивності гібридів соняшника в польових умовах.

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 технологіях вирощування с.-г. культур. *Матеріали міжнародної конференції, м. Львів*, 2013. С. 45–47.
8. Шевченко М. В., Кудегуб Г. О., Мозговий Р. С. Вплив позакоренового підживлення на біометричні показники і врожайність соняшнику. *Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія «Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво 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. Кутіщева 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>