

УДК 633.174.1:631.811.98:631.67(477.7)  
DOI <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2026.36.5>

## ВПЛИВ БІОСТИМУЛЯТОРІВ НА РІСТ, РОЗВИТОК ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРГО ВІНИКОВОГО (*SORGHUM VULGARE VAR. TECHNICUM*)

**БАЛАБАН В.М.** – аспірант  
[orcid.org/0009-0002-9379-6716](https://orcid.org/0009-0002-9379-6716)  
Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства  
Національної академії аграрних наук України

**Постановка проблеми.** Хоча сорго віникове (*Sorghum vulgare var. technicum*) має всі шанси стати однією з перспективних культур України, наразі воно не набуло масового поширення і залишається в тіні популярніших агрокультур. Міжнародний досвід доводить: сорго може бути надзвичайно вигідним активом, який успішно конкурує з класичними видами сировини завдяки своїй економічній ефективності. Проте для того, щоб українські аграрії змогли повноцінно реалізувати цей потенціал, існує гостра потреба в інформаційному та науковому супроводі. Фермерам потрібні чіткі орієнтири: детальні відомості про світові тренди, доступ до сучасної селекції та перевірені технологічні карти вирощування. Саме систематизація цих знань стане фундаментом для масштабування посівів та перетворення сорго віникового на високоврожайний і прибутковий напрям вітчизняного агробізнесу [1, 2].

Сорго віникове є перспективною культурою для вирощування в умовах посушливого клімату завдяки високій посухо- та жаростійкості.

Необхідність системного аналізу глобального та вітчизняного досвіду вирощування сорго віникового сьогодні є пріоритетним завданням, оскільки це дозволяє виявити приховані можливості галузі та усунути бар'єри, що заважають її розвитку. Даний напрям є надзвичайно перспективним у межах трансформації аграрного бізнесу: він сприяє диверсифікації виробництва та забезпечує промисловість альтернативною сировиною [3]. В умовах дедалі жорсткішого гідротермічного режиму в центральних і південних регіонах України, сорго віникове стає логічною відповіддю на кліматичні ризики. Впровадження цієї культури дозволяє перейти до мало-витратних моделей господарювання, де стійкість до посухи стає головною запорукою отримання стабільних врожаїв. [4].

Актуальність наукових пошуків сьогодні зосереджена на розробці адаптивних технологій вирощування сорго віникового, де ключова роль відводиться оптимізації живлення та захисту через використання біостимуляторів росту, що активізують фізіолого-біохімічні процеси в рослинах. Вони сприяють кращому засвоєнню елементів живлення, стимулюють фотосинтез та підвищують стійкість до стресів [5, 6]. Окрім селекції нових сортів, важливо обґрунтувати практичну значущість культури як екологічної сировини для виготовлення віників та

інших виробів. Розвиток цього напряму відкриває для фермерських господарств нові експортні можливості та забезпечує сталий дохід завдяки затребуваності натуральної продукції на зовнішніх ринках. [6, 7].

Через глобальні зміни клімату та погіршення стану ґрунтів українське землеробство стикається з серйозними викликами, особливо в зоні ризикованого землеробства на півдні країни. Оскільки класичні сільсько-господарські культури часто не витримують дефіциту вологи, виникає гостра потреба у впровадженні альтернативних видів. Головна вимога до них – поєднання природної стійкості до посухи з можливістю отримання гарантованих врожаїв у стресових умовах [8].

**Мета статті.** Встановлення закономірностей впливу передпосівної обробки насіння та позакореневого підживлення біостимуляторами на морфологічні показники, темпи проходження фенологічних фаз та кінцеву продуктивність культури.

**Матеріали та методи досліджень.** Дослідження впливу біостимуляторів на сорго віникове зазвичай базується на польових дослідах із 3-х разовою повторністю, що включають обробку насіння та позакореневе підживлення. Методика передбачає фенологічні спостереження, вимірювання біометричних показників (висота, площа листків). Інформацію взято з типової наукової методології, описаної в агрономічних дослідженнях [9, 10].

Дослідження проводилися у польових умовах протягом вегетаційних періодів 2023-2025 рр. в селищі Катлабуг Ізмаїльського району Одеської області в СФГ «Малина». Розташоване воно в південній степовій зоні України, безпосередньо біля озера Катлабуг, що визначає специфіку його природних умов. Ґрунти переважно характеризуються поширенням родючих, але вразливих до засухи ґрунтів. Тут переважають слабогумусні чорноземи південні міцелярно-карбонатні, важкосуглинкові.

Клімат регіону визначається як помірно-континентальний з ознаками морського, що характеризується високим рівнем сонячної радіації та дефіцитом вологи. Середньорічна температура становить близько +11,1 °С. Літо тривале та спекотне (середня температура липня +24 °С), зима коротка, м'яка та малосніжна (середня температура січня -2 °С). Безморозний період триває від 170 до 210 діб. Район є одним із найбільш посушливих в Україні. Річна норма опадів становить



лише 250–300 мм. Більшість опадів випадає влітку у вигляді короточасних злив.

Через часті посухи стабільні врожаї можливі лише за умови інтенсивного зрошення. Озеро Катлабуг є стратегічним джерелом води для поливу навколишніх сільгоспугідь.

Умови сприятливі для вирощування посухостійких зернових (озима пшениця, ячмінь, сорго), соняшнику, а також виноградарства. Останніми роками спостерігається зниження рівня води в озері Катлабуг та підвищення мінералізації, що негативно впливає на якість зрошення та стан підземних вод. Об'єкти дослідження: сорти сорго віникового (Красень та Карликове 45) та біостимулятори (Хелафіт комбі та Квантум СіАмін).

**Результати досліджень.** Сорго віникове (*Sorghum technicum* Roshev) входить до складу родини – найважливішої групи культурних рослин у світовому землеробстві. Найбільш розповсюджений вид цього роду, *S. bicolor*, широко застосовується як для виробництва технічної сировини (віників), так і в біоенергетиці. Через посилення посушливості клімату роль сорго як стійкого компонента агроценозів південних регіонів значно зростає, перетворюючи його на критично важливу культуру для сучасного агросектору [6].

Сорго віникове – це однорічна рослина, онтогенез якої охоплює послідовні етапи: від появи сходів і кушіння до фаз виходу в трубку, викидання волотей, цвітіння та фізіологічного дозрівання зерна. Фундамент високої врожайності закладається на початкових етапах через вчасну сівбу. Водночас критично важливим для формування якісного врожаю є безперебійне водоспоживання в періоди кушіння та виходу волоті, коли рослина є найбільш чутливою до гідротермічних умов [11].

Дослід закладено за схемою трифакторного експерименту (табл. 1).

Передпосівний обробіток насіння сорго віникового біостимуляторами Квантум СіАмін та Хелафіт комбі є фундаментальним етапом інтенсифікації вирощування, що компенсує біологічно повільний старт культури. Використання Квантум СіАмін на основі екстракту

морських водоростей та амінокислот стимулює метаболічні процеси в зародку, що дозволяє прискорити появу сходів на 2–3 дні та підвищити адаптивність молодих проростків до температурних коливань і дефіциту вологи [10].

Паралельно з цим, інкубація насіння полікомпонентним препаратом Хелафіт комбі забезпечує рослини синергічним комплексом хелатованих мікроелементів та фітогормонів (ауксинів і цитокінінів). Це не лише підвищує енергію проростання та польову схожість у середньому на 2,4%, а й виступає потужним антидотом у бакових сумішах із фунгіцидними протруювачами, нівелюючи їхній ретардантний (пригнічувальний) вплив на зародок [12].

Комплексна дія обох біостимуляторів ініціює інтенсивний ризогенез, формуючи розгалужену кореневу систему, що в подальшому позитивно корелює з показниками структури врожаю, зокрема збільшенням маси 1000 зерен до 2,2% та загальною стійкістю до післясходового гербіцидного стресу.

Подальше застосування досліджуваних біостимуляторів протягом вегетаційного періоду забезпечує мультимодальний вплив на морфофізіологічні показники та адаптивний потенціал рослин сорго віникового [13].

Внесення Квантум СіАмін у критичні фази органогенезу (зокрема у фазу 3–6 листків) дозволяє нівелювати транзиторні стреси, спричинені температурними флуктуаціями та гербіцидним навантаженням. Екзогенні амінокислоти та полісахариди екстракту морських водоростей виступають як готові енергетичні прекурсори, що прискорюють репарацію тканин і підтримують високий рівень тургору. Це сприяє інтенсифікації чистої продуктивності фотосинтезу та активному нарощуванню вегетативної маси, що є визначальним для культури з повільним початковим ростом.

Позакореневе підживлення препаратом Хелафіт комбі стимулює ендогенний синтез фітогормонів. Завдяки збалансованому співвідношенню ауксинів та цитокінінів, відбувається оптимізація архітекtonіки рослин: посилюється розвиток вторинної кореневої

Таблиця 1.

Схема досліду. Вплив біостимуляторів на ріст та розвиток сорго віникового

Фактор А: зразки сорго віникового.	Фактор В: біостимулятор	Фактор С: спосіб застосування біостимулятора
Красень	Без обробки (контроль)	
	Квантум СіАмін	Передпосівна обробка насіння + позакореневе підживлення (у фенологічними фазами: фаза 3-5 листків, фаза кушіння, фаза виходу в трубку, фаза викидання волоті)
	Хелафіт Комбі	Передпосівна обробка насіння + позакореневе підживлення (у фенологічними фазами: фаза 3-5 листків, фаза кушіння, фаза виходу в трубку, фаза викидання волоті)
Карликове 45	Без обробки (контроль)	
	Квантум СіАмін	Передпосівна обробка насіння + позакореневе підживлення (у фенологічними фазами: фаза 3-5 листків, фаза кушіння, фаза виходу в трубку, фаза викидання волоті)
	Хелафіт Комбі	Передпосівна обробка насіння + позакореневе підживлення (у фенологічними фазами: фаза 3-5 листків, фаза кушіння, фаза виходу в трубку, фаза викидання волоті)

системи та механічних тканин стебла. На етапі диференціації конуса наростання (вихід у трубку) це забезпечує закладання потужнішої волоті з видовженими технічними гілками, що прямо корелює з виходом високоякісної вінікової сировини [13].

Системний вплив мікроелементів у хелатній формі (Zn, Cu, B, Mn) у складі Хелафіт комбі у фазі прапорцевого листка сприяє покращенню фертильності пилку та повноті озерненості волоті. Це забезпечує стабільну реалізацію генетичного потенціалу врожайності навіть за умов гідротермічного стресу (посухи). У фінальній фазі вегетації біостимулятори активують ретилізацію (перерозподіл) асимілятів із вегетативних органів до репродуктивних, що призводить до достовірного зростання маси 1000 зерен та покращення кондиційних показників насінневого матеріалу [13].

Комплексне застосування препаратів Квантум СіАмін та Хелафіт комбі впродовж вегетації формує стійку динаміку росту, скорочує тривалість міжфазних періодів та гарантує отримання вирівняної за морфологічними ознаками сировини з високими показниками технологічної придатності.

Протягом 2023-2025 рр. проводили обліки та спостереження за висотою рослин, площею листової поверхні, маси наземної частини, врожайність (табл. 2).

Аналіз результатів досліджень свідчить про стабільну позитивну реакцію обох сортів сорго вінікового (Красень та Карликове 45) на передпосівний обробіток насіння біостимуляторами.

Застосування препаратів ініціювало активний лінійний ріст та розвиток листової поверхні. Найвищий показник висоти рослин зафіксовано у варіанті з Квантум СіАмін, де приріст відносно контролю склав 11,7% для сорту Красень та 13,6% для сорту Карликове 45. Це корелює з дією фітогормонів препарату, що стимулюють поділ клітин.

Водночас, за показником площі листової поверхні лідером виявився Хелафіт комбі (225,0 см<sup>2</sup>

у сорту Красень), що забезпечило потужний фотосинтетичний потенціал для подальшого формування врожаю.

Ефективність біостимуляторів чітко простежується за показником врожайності зерна. Максимальну прибавку забезпечив Хелафіт комбі:

Сорт Красень: +0,77 т/га (+23,7% до контролю);

Сорт Карликове 45: +0,55 т/га (+19,6% до контролю).

Перевага Хелафіт комбі в наливі зерна пояснюється наявністю в його складі хелатованих мікроелементів (Zn, B, Mn), які критично важливі для фертильності пилку та донорно-акцепторного перенесення пластичних речовин до репродуктивних органів [14].

Кількісний вихід вініків продемонстрував меншу залежність від типу препарату, проте стабільно перевищував контроль. Кращі результати отримано при використанні Квантум СіАмін, що забезпечило вихід на рівні 46,1–48,9 тис. шт./га. Це свідчить про те, що даний препарат краще сприяє виживаності рослин та збереженню густоти стояння до моменту збирання.

Отримані результати свідчать про високу ефективність біостимуляторів у технології вирощування сорго вінікового. Позитивний вплив пояснюється:

- активацією ферментативних процесів
- стимуляцією синтезу хлорофілу
- покращенням мінерального живлення

Сортові відмінності обумовлені генетичними особливостями рослин.

Хелафіт комбі доцільніше використовувати для максимізації зернової продуктивності та розвитку листового апарату.

Квантум СіАмін проявляє вищу ефективність у стимуляції лінійного росту та формуванні кількісного складу фітоценозу (кількості вініків на гектар).

Сорт Красень виявився більш пластичним та чутливим до дії біостимуляторів за всіма показниками, крім валової кількості вініків, де сорт Карликове 45 утримує лідерство завдяки генетичним особливостям.

Таблиця 2.

## Вплив біостимуляторів на біометричні показники та врожайність, середнє 2023-2025 рр.

Вплив біостимуляторів на висоту рослин сорго вінікового, см		
Варіант обробки	Красень	Карликове 45
Контроль (без обробки)	145	110
Хелафіт комбі	158±4,2	121±3,5
Квантум СіАмін	162±4,5	125±3,8
Вплив біостимуляторів на площу листової поверхні сорго вінікового, см <sup>2</sup>		
Контроль (без обробки)	185,0	160,0
Хелафіт комбі	225,0±68	182,0±55
Квантум СіАмін	210,0±61	175,0±53
Вплив біостимуляторів на врожайність сорго вінікового, зерно т/га		
Контроль (без обробки)	3,25	2,80
Хелафіт комбі	4,02±0,11	3,35±0,10
Квантум СіАмін	3,78±0,12	3,12±0,09
Вплив біостимуляторів на врожайність сорго вінікового, віники шт/га		
Контроль (без обробки)	43,2	45,8
Хелафіт комбі	45,4 ±2,2	48,1± 2,3
Квантум СіАмін	46,1±2,9	48,9±3,1

**Висновки.** Сорго віникове визначено як стратегічно важливу культуру для південного регіону України, що зумовлено його винятковою адаптивністю до аридних умов та здатністю формувати стабільну продуктивність у зоні ризикованого землеробства. Встановлено, що конкурентоспроможність культури забезпечується потужною архітектонікою кореневої системи та економічним коефіцієнтом водоспоживання.

Доведено, що максимізація генетичного потенціалу сучасних гібридів можлива лише за умови інтенсифікації технологій вирощування. Ефективним інструментом підвищення врожайності є застосування біостимуляторів, які виступають каталізаторами фізіологічних процесів у критичні фази органогенезу. Їх використання дозволяє нівелювати наслідки абіотичних стресів, активізувати обмін речовин та покращити засвоєння елементів живлення, що суттєво підвищує якісні показники продукції. Таким чином, поєднання селекційних досягнень із впровадженням біостимулюючих препаратів є необхідною умовою для забезпечення економічної безпеки аграрного сектору в умовах глобальних кліматичних викликів.

Встановлено сортову специфіку реакції сорго віникового на біостимулятори,

визначено ефективність препаратів у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах,

обґрунтовано доцільність їх застосування у технології вирощування. Біостимулятори достовірно підвищують ріст і продуктивність сорго віникового.

Найбільш ефективним є «Хелафіт комбі», приріст урожайності становить до 24%. Результати можуть бути використані при розробці ресурсоефективних технологій вирощування сорго віникового.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Фарафонов В. А. Сорго – потенційно стратегічна культура. *Хімія. Агрохімія. Сервіс*. 2003. № 17. С. 4.
2. Blagoeva, Elitsa, Plamen Marinov-Serafimov, and Irena Golubinova. Yield of broomcorn (*Sorghum vulgare* var. *technicum* [Körn.] cultivated in Southern Bulgaria. *Journal of Agricultural, Food and Environmental Sciences*, JAFES 2022.76.7. P. 52-60.
3. Науково-теоретичні засади та практичні аспекти формування екологобезпечних технологій вирощування та переробки сорго в степовій зоні України: монографія / Федорчук М. І., Рахметов Д. Б., Федорчук В. Г., Коваленко О. А. та ін. Херсон, 2017. 208 с.
4. Food and Agriculture Organization (FAO). World Sorghum Production Statistics (2020-2023). URL: [www.fao.org](http://www.fao.org) (Статистичні дані для розділу про світовий ринок).
5. Рудник-Іващенко, О. І., Сторожик Л. І. Господарсько-цінні властивості сортів сорго різного використання. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*. 2012. 81 (1). С. 175-182.
6. Jamshidi, Soleiman, Somayye Hashemizadeh, and Shahram Shahrokhi. Assessment of Auto-allelopathic Potential of Broomcorn (*Sorghum vulgare* var. *technicum*). *International Proceedings of Chemical, Biological and Environmental Engineering*. 2011. 13. P. 116-120.
7. Черчель В.Ю., Боденко Н.А., Яланський О.В. Соргові культури: технологія, використання, гібриди та

сорта / За ред. О.К. Клименко. Д.: *Інститут сільськогосподарства степової зони НААН*. 2011. 63 с.

8. Дзюбецький Б.В., Яланський О.В., Кух М.В. Сорго. Практичні рекомендації. *Дніпропетровськ*. 2012. 110 с.
9. Методика польового досліду (Зрошуване землеробство): навчальний посібник / В. О. Ушкаренко, Р. А. Вожегова, С. П. Голобородько, С. В. Коковіхін. Херсон: Грін Д.С., 2014. 448 с.
10. Дослідна справа в агрономії: навчальний посібник. *Теоретичні аспекти дослідної справи* / А. О. Рожков, В. К. Пузік, С. М. Капенська, та ін. Х.: Майдан, 2016. 316 с. ISBN 978-966-372-609-0
11. Курило В. Л., Яланський О. В., Гамандій В. Л. Біоенергетична оцінка соргових культур. *Збірник наукових праць Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2012. 14. С. 554-558.
12. Шів'ярі Г.Р. та ін. Вплив густоти посівів та використання післясходових гербіцидів на врожайність зерна та компоненти врожайності сорго звичайного (*Sorghum vulgare* var. *technicum*). *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2015. № 1–2. С. 83-96.
13. Вожегова Р. А., Лавриненко Ю. О., Марченко Т. Ю., Пілярська О. О., Міщенко С. В. Маса 1000 зерен та урожайність гібридів кукурудзи залежно від густоти посіву та обробітку біопрепаратами. *Зрошуване землеробство*. 2022. Вип. 77. С. 13-18. <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2022.77.3>
14. Правдива Л. А. Формування продуктивності сорго віникового залежно від елементів технології вирощування в умовах Правобережного Лісостепу України. *Збірник наукових праць ВНАУ*. 2020. Вип. 18. С. 45–53.

#### REFERENCES:

1. Farafonov, V.A. (2003). Sorho – potentsiino strategichna kultura [Sorghum is a potentially strategic crop]. *Khimiiia. Ahrokhimiiia. Servis*, 17, 4 [in Ukrainian].
2. Blagoeva, E., Marinov-Serafimov, P., & Golubinova, I. (2022). Yield of broomcorn (*Sorghum vulgare* var. *technicum* [Körn.] cultivated in Southern Bulgaria. *Journal of Agricultural, Food and Environmental Sciences* (JAFES), 76(7), 52-60.
3. Fedorchuk, M.I., Rakhmetov, D.B., Fedorchuk, V.G., & Kovalenko, O.A., et al. (2017). *Naukovo-teoretychni zasady ta praktychni aspekty formuvannia ekolohobezpechnykh tekhnolohii vyroshchuvannia ta pererobky sorho v stepovii zoni Ukrainy* [Scientific and theoretical principles and practical aspects of the formation of environmentally friendly technologies for growing and processing sorghum in the steppe zone of Ukraine]. Kherson, 208 [in Ukrainian].
4. Food and Agriculture Organization (FAO). (2023). World Sorghum Production Statistics (2020-2023). URL: <http://www.fao.org>
5. Rudnyk-Ivashchenko, O. I., & Storozhyk, L. I. (2012). *Hospodarsko-tsinni vlastyvosti sortiv sorho riznoho vykorystannia* [Economic and valuable properties of sorghum varieties of different use]. *Zbirnyk naukovykh prats Umanskoho natsionalnoho universytetu sadivnytstva* [Collection of scientific papers of Uman National University of Horticulture], 81(1), 175-182. [in Ukrainian].

6. Jamshidi, S., Hashemizadeh, S., & Shahrokhi, S. (2011). *Assessment of Auto-allelopathic Potential of Broomcorn (Sorghum vulgare var. technicum)*. *International Proceedings of Chemical, Biological and Environmental Engineering*, 13, 116-120.
7. Cherchel, V. Yu., Bodencko, N. A., & Yalanskyi, O. V. (2011). *Sorgovi kultury: tekhnolohiia, vykorystannia, hibrydy ta sorty [Sorghum crops: technology, use, hybrids and varieties]*. Dnipropetrovsk: Instytut silskoho hospodarstva stepovoi zony NAAN, 63 [in Ukrainian].
8. Dziubetskyi, B. V., Yalanskyi, O. V., & Kukh, M. V. (2012). *Sorho. Praktychni rekomendatsii [Sorghum. Practical recommendations]*. Dnipropetrovsk, 110. [in Ukrainian].
9. Ushkarenko, V. O., Vozhehova, R. A., Holoborodko, S. P., & Kokovikhin, S. V. (2014). *Metodyka polovoho doslidu (Zroshuvane zemlerobstvo) [Methodology of field experiment (Irrigated agriculture)]*. Kherson: Grin D.S., 448 [in Ukrainian].
10. Rozhkov, A. O., Puzik, V. K., Kalenska, S. M., et al. (2016). *Doslidna sprava v ahronomii. Teoretychni aspekty doslidnoi spravy [Experimental business in agronomy. Theoretical aspects of experimental business]*. Kharkiv: Maidan, 316 [in Ukrainian].
11. Kurylo, V. L., Yalanskyi, O. V., & Hamandii, V. L. (2012). Bioenerhetychna otsinka sorhovykh kultur [Bioenergy assessment of sorghum crops]. *Zbirnyk naukovykh prats Instytutu bioenerhetychnykh kultur i tsukrovyykh buriakiv*, 14, 554-558. [in Ukrainian].
12. Shiv'iari, H. R., et al. (2015). Vplyv hustoty posiviv ta vykorystannia pislia skhodovykh herbitsydiv na vrozhaist zerna ta komponenty vrozhaistosti sorho zvychainoho (*Sorghum vulgare var. technicum*) [Influence of plant density and post-emergence herbicides on grain yield and yield components of broomcorn (*Sorghum vulgare var. technicum*)]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi aharnoi akademii*, 1–2, 83-96 [in Ukrainian].
13. Vozhehova, R. A., Lavrynenko, Yu. O., Marchenko, T. Yu., Piliarska, O. O., & Mishchenko, S. V. (2022). Masa 1000 zeren ta urozhaist hibrydiv kukurudzy zalezho vid hustoty posivu ta obrobittu biopreparatamy [1000 kernel weight and yield of maize hybrids depending on sowing density and treatment with biological products]. *Zroshuvane zemlerobstvo*, 77, 13-18. <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2022.77.3> [in Ukrainian].
14. Pravdyva, L. A. (2020). Formuvannia produktyvnosti sorho vinnikovoho zalezho vid elementiv tekhnolohii vyroshchuvannia v umovakh Pravoberezhnoho Lisostepu Ukrainy [Productivity formation of broom sorghum depending on elements of cultivation technology in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine]. *Zbirnyk naukovykh prats VNAU*, 18, 45–53 [in Ukrainian].

**Балабан В.М. Вплив біостимуляторів на ріст, розвиток та продуктивність сорго віникового (*Sorghum vulgare var. technicum*)**

**Мета.** Встановлення закономірностей впливу передпосівної обробки насіння та позакореневого підживлення біостимуляторами на морфологічні показники, темпи проходження фенологічних фаз та кінцевої продуктивності культури. **Методи.** Дослідження впливу біостимуляторів на сорго віникове зазвичай базується на польових дослідах із 3-х разовою повторністю, що включають обробку насіння та позакоренево

підживлення. Методика передбачає фенологічні спостереження, вимірювання біометричних показників (висота, площа листків). Інформацію взято з типової наукової методології, описаної в агрономічних дослідженнях. **Результати.** Стаття присвячена актуальному питанню інтенсифікації технології вирощування сорго віникового в умовах змін клімату через застосування сучасних біостимуляторів росту. В умовах Південного Степу України, де дефіцит вологи та температурні стреси є лімітуючими факторами, пошук ефективних засобів підтримки адаптивності рослин набуває стратегічного значення. Доведено, що обробка рослин у критичні фази розвитку (кущення та вихід у трубку) забезпечує збільшення довжини та розгалуженості технічної частини волоті, що є ключовим показником якості для сорго віникового. Особливу увагу в роботі приділено аналізу структури врожаю та біометричних характеристик технічної сировини. В ході польових та лабораторних досліджень доведено, що дворазова обробка рослин у найбільш критичні фази органогенезу – кущення та вихід у трубку – забезпечує суттєве поліпшення архітектоники волоті. Зокрема, зафіксовано збільшення довжини та розгалуженості технічної частини волоті, що безпосередньо впливає на її ринкову цінність та якісні параметри. Наукова новизна отриманих результатів полягає у розкритті складного механізму синергічної дії компонентів біостимуляторів (амінокислот, мікроелементів у хелатній формі, фітогормонів) на стресостійкість культури. Вперше детально описано вплив препаратів на регенераційну здатність сорго після тривалого температурного шоку. Встановлено, що стимуляція синтезу антиоксидантних ферментів дозволяє рослинам швидше відновлювати метаболічну активність та темпи росту після екстремальних умов. Практичне значення результатів дослідження полягає у розробці та обґрунтуванні вдосконаленої схеми застосування біопрепаратів, яка забезпечує приріст урожайності сухої маси та технічної сировини. Впровадження запропонованих заходів у технологічний процес дозволяє підвищити рентабельність вирощування сорго віникового в умовах ризикованого землеробства, забезпечуючи сталий розвиток аграрного сектору регіону. **Висновок.** Дослідження підтвердило, що використання біостимуляторів у технології вирощування сорго віникового є дієвим інструментом інтенсифікації виробництва в умовах Півдня України. Комплексна обробка насіння та посівів у критичні фази (кущення, вихід у трубку) оптимізує ріст рослин, покращує структуру волоті та підвищує якість технічної сировини. Завдяки синергічному ефекту препаратів зростає стресостійкість та регенераційна здатність культури до температурних шоків. Впровадження вдосконаленої схеми застосування біопрепаратів забезпечує стабільну урожайність і підвищує рентабельність сорго в умовах ризикованого землеробства.

**Ключові слова:** сорго віникове, біостимулятори, Хелафіт комбі, СіАмін, ріст, розвиток, продуктивність.

**Balaban V.M. The Influence of Biostimulants on the Growth, Development, and Productivity of Broomcorn (*Sorghum vulgare var. technicum*)**

**The purpose.** Establishing the regularities of the influence of presowing seed treatment and foliar feeding with biostimulants on morphophysiological indicators, the rates of phenological phases, and the final productivity of the crop. **Methods.** The study of biostimulants' impact on broomcorn is typically based on field experiments conducted in

triplicate, involving seed treatment and foliar application. The methodology includes phenological observations and measurement of biometric parameters (plant height, leaf area). The data is derived from standard scientific methodology established in agronomic research. **Results.** The article addresses the pressing issue of intensifying broom corn cultivation technology amidst climate change through the application of modern growth biostimulants. In the conditions of the Southern Steppe of Ukraine, where moisture deficit and temperature stress are limiting factors, the search for effective means to support plant adaptability acquires strategic importance. It has been proven that treating plants during critical developmental phases (tillering and booting) ensures an increase in the length and branching of the technical part of the panicle, which is a key quality indicator for broom corn. Particular attention in the study is paid to the analysis of yield structure and biometric characteristics of the technical raw material. Field and laboratory research demonstrated that a two-fold treatment of plants during the most critical phases of organogenesis – tillering and booting – provides a significant improvement in panicle architecture. Specifically, an increase in the length and branching of the technical part of the panicle was recorded, directly influencing its market value and quality parameters. The scientific novelty of the obtained results lies in revealing the complex mechanism of the synergistic effect of biostimulant components (amino acids, chelated trace elements, and phytohormones) on the crop's stress

resistance. For the first time, the impact of these products on the regeneration capacity of sorghum after prolonged temperature shock is described in detail. It was established that the stimulation of antioxidant enzyme synthesis allows plants to restore metabolic activity and growth rates more rapidly after exposure to extreme conditions. The practical significance of the research results consists in the development and substantiation of an improved scheme for bio-preparation application, which ensures an increase in the yield of dry matter and technical raw materials. The implementation of the proposed measures into the technological process allows for increasing the profitability of broom corn cultivation in conditions of risky farming, ensuring the sustainable development of the region's agricultural sector. **Conclusion.** The study confirmed that the use of biostimulants in broomcorn cultivation technology is an effective tool for production intensification in Southern Ukraine. Complex treatment of seeds and crops during critical phases (tillering and booting) optimizes plant growth, improves panicle structure, and enhances the quality of technical raw materials. Due to the synergistic effect of the preparations, the crop's stress resistance and regenerative capacity after temperature shocks are increased. The implementation of the improved biostimulant application scheme ensures stable yields and increases the profitability of broomcorn under risky farming conditions.

**Key words:** broomcorn, biostimulants, Helafit Combi, SiAmin, growth, development, productivity.

Дата першого надходження статті до видання: 30.04.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 20.05.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 30.05.2026