

УДК 635.655:661.162.66

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.128.2>

## ФОРМУВАННЯ ПОСІВІВ СОЇ ПІД ВПЛИВОМ БІОГЛОБІНА В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

**Бердін С.І.** – к.с.-г.н.,

доцент кафедри селекції і насінництва,

Сумський національний аграрний університет

**Мурач О.М.** – завідувачка відділу рослинництва,

Інститут сільського господарства Північного Сходу України

**Оничко В.І.** – к.с.-г.н.,

завідувач кафедри селекції і насінництва

Сумський національний аграрний університет

У статті наведено результати досліджень дії біостимулятора Біоглобін на формування параметра посіву сої сорту Сіверка. Дослідження проводились в період 2016–2020 років в північно-східному Лісостепу на базі Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН. Закономірності формування посівів сої за дією Біоглобіну вивчалися, як в посівах з передпосівною обробкою насіннєвого матеріалу Ризогуміном, так і без інокуляції насіння.

Встановлено, що Біоглобін, якій застосовували в фазу бутонізації, в залежності від схеми внесення по різному впливав на формування, як індивідуальної продуктивності рослин, так і на врожайність сої загалом. Зростання індивідуальної зернової продуктивності пояснювалось збільшенням кількості бобів на рослині під впливом стимулятора на 10 % та 28 % у разі сумісного застосування Біоглобіну та Ризогуміну. Результати вивчення роботи непрямих параметрів продуктивності, таких як стан асиміляційного та симбіотичного апаратів, визначили, що позитивна дія Біоглобіна посилюється на фоні інокуляції насіння. В процесі досліджень встановлено збільшення облікової підземної частини рослини в структурі сухої маси рослин з 7 % до 12 % внаслідок формування додаткової кількості азотфіксуючих бульбашок. Прибавка врожайності зерна сої у разі обприскування Біоглобіном посівів у фазу бутонізації складала 0,07 т/га. Обробка посівів з інокульованим Ризогуміном насінням збільшує врожайність на 0,37 т/га відносно контролю.

За отриманими експериментальними даними зроблено висновки, що в умовах Лісостепу позитивна дія біостимулятора Біоглобін в посівах сої значно посилюється на фоні передпосівної обробки насіння Ризогуміном. Тому позакореневу обробку в фазу бутонізації Біоглобіном необхідно проводити в посівах висіяних інокульованим Ризогуміном насінням.

**Ключові слова:** соя, регулятори росту рослин, інокуляція, індивідуальні параметри продуктивності, асиміляційна площа, симбіотичний апарат, суха речовина, врожайність.

### **Berdin S.I., Murach O.M., Onychko V.I. Formation of soybean crops under the influence of Biohlobin in the conditions of the Northern Forest-Steppe of Ukraine**

The article presents the results of research on the effect of the biostimulant Biohlobin on the formation of the parameter of soybean sowing of the Siverka variety. The research was conducted in the period 2016–2020 in the northeastern Forest Steppe area on the basis of the Institute of Agriculture of the Northeast of the National Academy of Agrarian Sciences. Patterns of formation of soybean crops under the influence of Biohlobin were studied, both in crops with pre-sowing treatment of seed material with Rhyzohumin, and without seed inoculation.

It was found out that Biohlobin, which was applied in the budding phase, depending on the application scheme, had a different effect on the formation of both individual plant productivity and soybean productivity in general. The increase in individual grain productivity was explained by an increase in the number of beans per plants under the influence of the stimulator by 10% and 28% in the case of the combined use of Biohlobin and Rhyzohumin. The results of studying the work of indirect performance parameters, such as the state of the assimilation and symbiotic apparatuses, determined that the positive effect of Biohlobin is enhanced against the background of seed inoculation. In the course of research, an increase in the accounting underground part of the plant in the structure of the dry mass of plants was established from 7% to 12% due to

*the formation of an additional number of nitrogen-fixing bubbles. The increase in soybean yield in the case of spraying crops with Biohlobin in the budding phase was 0.07 t/ha. Treatment of crops with Rhizohumin inoculated seeds increases the yield by 0.37 t/ha compared to the control.*

*Based on the obtained experimental data, it was concluded that in the conditions of the Forest Steppe, the positive effect of Biohlobin biostimulant in soybean crops is significantly enhanced against the background of pre-sowing seed treatment with Rhizohumin. Therefore, foliar treatment in the budding phase with Biohlobin must be carried out in crops sown with seeds inoculated with Rhizohumin.*

**Key words:** soybean, plant growth regulators, inoculation, individual performance parameters, assimilation area, symbiotic apparatus, dry matter, yield.

**Постановка проблеми.** Соя, як культура, на сьогодні, не зважаючи на умови ведення бойових дій на території Сумщини, залишається основною зернобобовою в області. Попри несприятливі умови посівної компанії 2022 року, площі під соєю зросли на 34 % відносно попереднього року. На сьогоднішній час технологія вирощування цієї культури обов'язково повинна включати використання біологічних препаратів: інокулянтів, біостимуляторів. В практиці українських аграріїв застосування стимуляторів росту саме при вирощуванні сої має під собою значне наукове підґрунтування. В той самий час стверджувати, що дана тема є закритою з погляду наукового забезпечення технології вирощування культури було б передчасним.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Стимуляція продуктивності рослин [1, с. 10; 2, с. 6] пояснюється безпосереднім впливом регулятора на функціонування гормональної системи, яка визначає фізіологічні процеси в різних фазах розвитку рослин. Практика науково обґрунтованого використання стимуляторів росту з дослідженням процесів, які відбуваються в рослині, розпочалася лише в другій половині 20 століття. Одним з основоположників гормональної теорії дії біологічних стимуляторів був видатний український вчений М.Г. Холодний [3, с. 408]. За минулий час був зроблений величезний крок у галузі застосування біостимуляторів, з'явилися синтетичні аналоги, які мають більш спрямовану дію на певні ростові процеси в рослині.

На сьогодні ситуація із використанням стимуляторів росту ускладнюється не лише значною кількістю чинних препаратів, а й різною реакцією культури на час та способи їх застосування. У розуміння процесів безпосереднього впливу стимуляторів на формування врожайності втручаються погодні, ґрунтові особливості вирощування сої, застосування засобів захисту та особливості вегетації різних сортів культури [4].

Так, відносно до застосування біостимулятора по посівах сої вчені Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН зазначають, що максимальне значення врожайності сої були сформованими за внесенням препарату у фазу бутонізації [5, с. 89]. Дослідник з Університету природничих наук (м. Люблін) S. Kosira стверджував, що застосування біостимулятора при обробці посів підвищило не лише врожайність, а і призвело до позитивних змін харчового та антиоксидантного потенціалу зерна сої [6, с. 17]. За його рекомендацією необхідно проводити двократне обприскування посівів зі збільшеною концентрацією препарату. Дослідження в ІСГ ПС НААН дії біостимулятора лягли в основу рекомендацій дворазової обробки рослин сої у фазі бутонізації та у фазі наливу зерна. Такий захід формує найбільш стабільні показники кількості бульбочок на корені рослини [7, с. 60].

**Постановка завдання.** Мета досліджень полягала у визначенні дії стимулятора росту рослин на формування параметрів посіву та урожайності сої.

Об'єктами були визначені закономірності процесів росту, розвитку, формування симбіотичної та зернової продуктивності залежно від способів застосування стимулятора росту. Польові та лабораторні дослідження проводились згідно з методиками з дослідної справи [8–10] упродовж 2016–2020 рр. в Інституті сільського господарства Північного Сходу НААН.

Схема досліді була наступною: **контроль** – без обробки насіння препаратами, обробка насіння та посівів водою; **Біоглобін**, 1,0 л/т – обробка посівів біостимулятором у фазу бутонізації; **Ризогумін**, 2 кг/т+ **Біоглобін**, 1,0 л/т – обробка насіння інокулянтном та обробка посівів біостимулятором у фазу бутонізації

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Дослідження дії біостимулятора Біоглобін на показники індивідуальної продуктивності рослин вказали на збільшення кількості бобів на 10 % до значень контрольного варіанту (1,2 шт./рослин. (табл. 1). Більшою мірою препарат впливав на цей показник при висіві інокульованого насіння. Сумісне застосування біопрепаратів сприяло зростанню кількості бобів на 28 % відносно контролю. Очевидного впливу біостимулятора на формування кількості зерен на рослині не виявлено. Результат аналізу середньої кількості зерен в бобі визначив тенденцію до зниження цього показника відносно контролю у разі застосування тільки біостимулятора на 5 %, та 10 % за сумісною дією Біоглобіну та інокулянту. Доведене збільшення загальної кількості насінин на рослині, яке відзначено у варіанті Ризогумін + Біоглобін, відбувалось лише внаслідок дії препаратів на процес формування бобів.

Вагові показники індивідуальної продуктивності, а саме маса зерна з рослини та маса 1000 насінин змінювались в позитивний бік у разі застосування біостимулятора. Обробка посівів Біоглобіном сприяла зростанню маси 1000 насінин на 2 %, а у разі сумісного застосування біостимулятора та інокулянта – на 5 %. Маса зерна відповідно збільшувалась на 7 % та 27 % і досягала значення 3,44 г/роsl. у варіанті з сумісним застосуванням препаратів.

Таблиця 1

**Густина посіву та структура індивідуальної продуктивності при обробці посівів у фазу бутонізації**

Обробка насіння та посівів	Густина рослин, шт./га	Кількість на рослині, шт.		Маса, г	
		бобів	насінин	зерна з рослини	1000 насінин
Контроль (без обробки)	721,3	11,8	22,3	2,7	153,6
Біоглобін (1 л/га)	714,5	13,0	23,4	2,89	155,6
Ризогумін (2 кг/т)+ Біоглобін (1 л/га)	708,3	15,5	26,4	3,44	161,3
НІР <sub>05</sub>	28,3	3,7	4,0	0,79	3,8

Утворення органічної речовини рослиною в основному здійснюється завдяки процесу фотосинтезу. Інтенсивність та величина роботи фотосинтетичного апарату в першу чергу залежить від розміру площі листової поверхні [11, с. 1688]. Визначено, що на формування зазначеного показника безпосередньо впливала обробка посівів сої Біоглобіном. Аналіз дії біостимулятора на особливості формування листового апарату в посівах сої проводився в динаміці, в різні фази розвитку рослин.

У фазу найбільш інтенсивного росту листової поверхні в посівах сої, а саме під час цвітіння, площа листків на контролі складала 25,7 тис. м<sup>2</sup>/га (рис. 1). Обробка посівів біостимулятором сприяла збільшенню асиміляційної площі на 10,1 %, у разі сумісного застосування Біоглобіну та Ризогуміну зростання склало 31,5 % від контролю, площа листової поверхні при цьому досягала 33,8 тис. м<sup>2</sup>/га.

На параметри роботи листового апарату, окрім загальної площі листової поверхні, значною мірою впливає вміст фотосинтетичних пігментів. На сьогодні відомо 50 різновидів молекул хлорофілу. Але до основних відносяться молекули форми *a* та *b*. Вид *a* вважається універсальним пігментом, хлорофіл *b* є додатковим пігментом, до його функцій відноситься використання більшого діапазону світлових хвиль. Треба враховувати, що чим більше в листах рослини пігменту *a*, тим краще показники фотосинтетичної діяльності. Якісний склад пігментів у листках рослин сої посіви, яких були оброблені Біоглобіном, чітко вказує на ефективність застосування препарату у разі висіву інокульованим насінням (табл. 2).

Якщо у фазу цвітіння відзначена значна різниця між показниками варіанту з обробкою посівів Біоглобіном та контрольним варіантом, то вже у фазу наливу зерна, ця різниця була незначною. Показники варіанту із сумісним застосуванням біопрепаратів визначали перевагу над контролем по пігменту *a* в фазу цвітіння маже

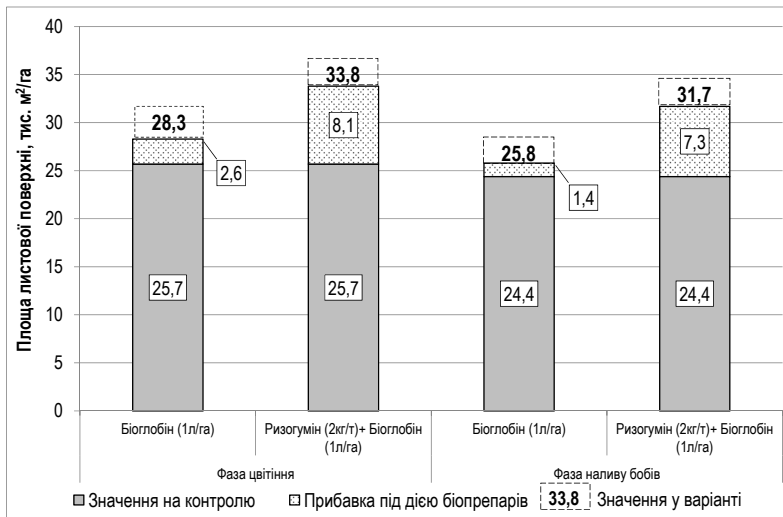


Рис. 1. Формування асиміляційної поверхні посівів сої за дією біопрепаратів, середнє 2016–2020 рр.

Таблиця 2

Вміст пігментів у листках рослин сої залежно від обробки біопрепаратами, мг/100 г сирової речовини

Варіант	Фаза цвітіння			Фаза наливу бобів		
	a	b	a+b	a	b	a+b
Контроль	106,6	43,4	150,0	62,6	20,6	83,3
Біоглобін	129,9	53,7	183,7	63,9	20,9	84,8
Ризогумін+ Біоглобін	158,9	56,9	215,8	101,4	32,5	133,8

в 1,5 раза та 1,6 раза у фазу наливу зерна. Тенденція показника суми пігментів  $a+b$  в варіанті з інокульованим насінням були близькими до тенденції пігменту  $a$ .

Дія стимулятора розповсюджувалась не тільки на параметри рослини, а також впливала на її симбіотичні зв'язки. З даних табл. 3 видно, що у разі обробки посівів сої Біоглобіном вже в кінці фази бутонізації відзначено зростання кількості бульбашок на рослині на 32 % та збільшення їх сухої маси на 20 %. Розвиток симбіотичного апарату в варіанті із сумісним внесенням біопрепаратів був потужнішим ніж при одноосібному застосуванні Біоглобіну. Перевага цього варіанту в порівнянні з контролем склала 17,4 од./роsl. та 100 мг, з варіантом із Біоглобіном – 10,6 од./роsl. та 20 мг.

Подальший розвиток симбіотичного апарату сої відбувався при майже однаковій інтенсивності збільшення кількості бульбашок на рослині: у контрольному варіанті – на 90 %, з Біоглобіном – 98 %, з Біоглобіном та Ризогуміном – 82 %. Суха маса бульбашок мала тенденцію до повільнішого (на 25–36 %) зростання. У фазу утворення бобів у варіанті з одноосібним внесенням Біоглобіну відбувалося зменшення маси однієї бульбашки на 15 % відносно контролю. В зазначену фазу показники кількості та загальної маси бульбашок у варіанті із внесенням Біоглобіну на фоні Ризогуміна значно перевищували, як значення контрольного варіанту, так і варіанту з поодиноким застосуванням Біоглобіну. Маса сухої речовини досягала 470 мг на рослині.

Таблиця 3

**Формування бульбочок на коренях рослин сої під впливом біостимулятора Біоглобін**

Варіанти	Фаза бутонізації			Фаза цвітіння			Фаза утворення бобів		
	кількість од./роsl.	суха маса, мг		кількість од./роsl.	суха маса, мг		кількість од./роsl.	суха маса, мг	
		однієї	на рослині		однієї	на рослині		однієї	на рослині
Контроль	21,2	4,72	100	32,6	3,68	120	40,0	7,25	290
Біоглобін	28,0	4,29	120	37,5	4,53	170	51,9	6,36	330
Ризогумін + Біоглобін	38,6	5,18	200	46,7	5,35	250	65,6	7,16	470
НІР <sub>05</sub>	2,7		42	4,1		53	13,1		56

Дослідження показали, що обробка посівів сої в фазу бутонізації біостимулятором Біоглобін, у разі відсутності інокуляції насіння, в де якій мірі дестабілізує дію симбіотичного апарату. Це виражається у формуванні підвищеної кількості мілких бульбашок. Надалі (в фазу цвітіння) відзначалось зростання маси однієї бульбашки відносно контролю та подальше зниження цього показника в наступній фазі – фазі утворення бобів.

Розглянуті закономірності формування параметрів посівів сої за дією біостимулятора Біоглобін наступним чином вплинули формування врожайності зерна в посівах сої (рис. 2). За роки досліджень у контрольному варіанті в середньому було зібрано 2,04 т/га. Обробка у фазу бутонізації посівів Біоглобіном дозволила отримати врожайність на рівні 2,11 т/га. При значенні НІР<sub>05</sub>=1,02 т/га прибавка врожайності у цього варіанту відносно контролю не відзначена як імовірна.

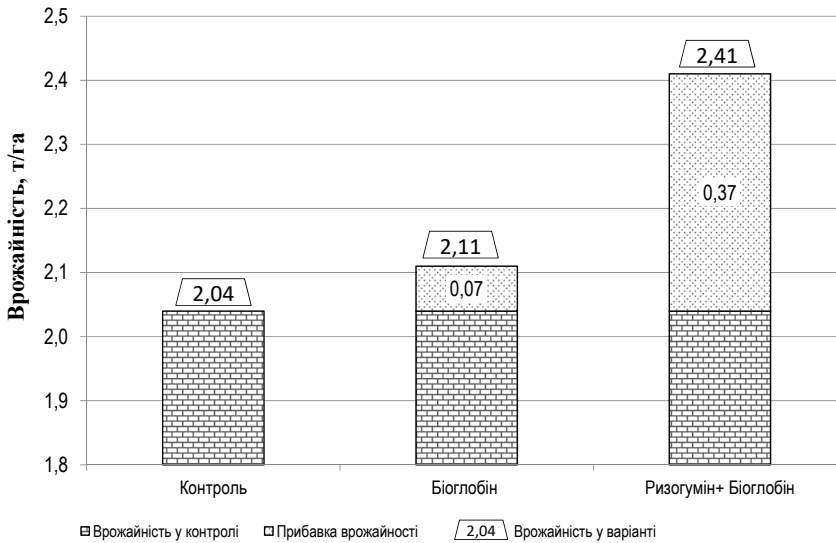


Рис. 2. Врожайність посівів сої, середнє за 2016–2020 рр.

Застосування Біоглобіну на фоні висіву сої іноккульованим насінням дала більш вагому прибавку +0,37 т/га. Врожайність при цьому досягла 2,41 т/га.

Враховуючи особливості формування врожайності сої під дією біостимулятора Біоглобін, слід рекомендувати його використання лише в посівах, насіння якого пройшло передпосівну обробку насіння у вигляді інокуляції Ризогуміном.

**Висновки і пропозиції.** За отриманими експериментальними даними в умовах північно-східного Лісостепу позитивна дія біостимулятора Біоглобін в посівах сої значно посилюється на фоні передпосівної обробки насіння Ризогуміном. Сумісна дія біопрепаратів дозволяла сформувати врожайність зерна сої більшою на 0,37 т/га від контрольного варіанту. Враховуючи низьку ефективність одноосібного внесення Біоглобіну, позакореневу обробку посівів цим препаратом у фазу бутонізації рекомендовано проводити лише в посівах з іноккульованим Ризогуміном насінням.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Ткачук О. О. Кур'ята В. Г. Дія ретардантів на морфогенез, період спокою і продуктивність картоплі. Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2016. 152 с.
2. Kuryata V. G., Golunova L. A., Poprotska I. V., Khodanitska O. O. Symbiotic nitrogen fixation of soybean-rhizobium complexes and productivity of soybean culture as affected by the retardant chlormequat chloride. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2019. Т. 9. №. 2. С. 5–13.
3. Енциклопедія історії України : у 10 т. / редкол.: В. А. Смолій (гол.) та ін. ; Ін-т історії України НАН України. Київ : Наукова думка, 2013. Т. 10. С. 408.
4. Петриченко В. Ф., Бабич А. О., Іванюк С. В., Колісник С. І. Вплив агрокліматичних факторів на продуктивність сої. *Вісник аграрної науки*. 2006. № 2. С. 19–23.
5. Чорна В. М. Особливості формування продуктивності сої в умовах Лісостепу правобережного. *Корми і кормо виробництво*. 2015. № 81. С. 88–92.
6. Kosira S. Effect of amino acid biostimulant on the yield and nutraceutical potential of soybean. *Chilean journal of agricultural research*. 2019. Т. 79. №. 1. С. 17–25.

7. Мурач О. М. Інокуляція насіння та регулятори росту при вирощуванні сої. *Сучасний рух науки: матеріали Х міжнародної наук.-практ. інтернет-конференції, 2–3 квітня 2020 р. Дніпро, 2020. Т. 2. С. 60.*

8. Основи наукових досліджень в агрономії : підруч. / В. О. Єщенко та ін. ; за ред. В. О. Єщенка. Вінниця : Едельвейс і К, 2014. 331 с.

9. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур (зернові, круп'яні та зернобобові культури) / за ред. В. В. Волкодава. Київ, 2001. 69 с.

10. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Москва : Агропромиздат, 1985. 351 с.

11. Chu S. Zhang X., Yu K., Chao M., Han S., Zhang D., Physiological and proteomics analyses reveal low-phosphorus stress affected the regulation of photosynthesis in soybean. *International Journal of Molecular Sciences*. 2018. Т. 19. №. 6. С. 1688.

УДК 633.854.78:631.8:631.53.011:631.559

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.128.3>

## БИОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ ТА УРОЖАЙНІСТЬ РІЗНОСТИГЛИХ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД ПІДЖИВЛЕННЯ МІКРОДОБРИВАМИ

**Білюк М.Ю.** – аспірант кафедри рослинництва, селекції та насінництва,

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

**Хоміна В.Я.** – д.с.-г.н., професор,

завідувач кафедри рослинництва, селекції та насінництва,

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

У статті висвітлено питання впливу гібриду і підживлення мікродобривами на біометричні показники та урожайність соняшнику за вирощування в умовах Західного Лісостепу. Метою наших досліджень була порівняльна оцінка за продуктивністю гібридів соняшнику різних груп стиглості: середньоранньої: Асер КЛ, Алькантара та середньостиглої: Драгон та Катана КЛП. На основному фоні добрив нітроамфоска ( $N_{16}P_{16}K_{16}$ ) вивчено вплив підживлень у фазі 3-6 листків рослин соняшнику мікродобривами на основі бору: Реаком-хелат бору та Еколист моно бор. В дослідженні застосовані загальнонаукові методи для узагальнення результатів досліджень, в основі яких є об'єктивність, доказовість, відтворення та математично-статистичний – для обробки експериментальних даних.

В результаті проведеного біометричного аналізу встановлено зміну таких показників як: висота рослини, діаметр стебла і кількість листків на рослині залежно від гібриду, його групи стиглості та впливу мікродобрив. Виявлено істотні відмінності між варіантами за показником кількість листків. Цей показник під дією мікродобрив підвищився на 0,4-3,8 штук на рослині. Оптимальні значення показника забезпечив гібрид Алькантара на варіанті підживлення мікродобривом Еколист моно бор, кількість листків на рослині складала 27,0 штук, що перевищило контрольний варіант на 16,4%. Доведена доцільність вирощування в умовах Західного Лісостепу гібридів середньоранньої групи стиглості, які характеризувались вищими показниками урожайності, порівняно з середньостиглими. Обліки урожайності показали, що досліджувані мікродобрива по-різному впливали на рослини соняшнику, для гібридів середньоранньої групи більш ефективним виявилось мікродобриво Еколист моно бор, а для середньостиглої групи – мікродобриво Реаком-хелат бору. В результаті застосування мікродобрив підвищення урожайності знаходилась в межах