

Гончар Л. М. [1; ORCID ID: 0000-0002-3628-6659],

к.с.-г.н., доцент,

Гнедов К. К. [1; ORCID ID: 0009-0002-8106-5238],

аспірант

¹Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ЗАКОНОМІРНОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ВИЖИВАНOSTІ РОСЛИН І ГУСТОТИ СТОЯННЯ

У статті наведено результати польових досліджень, спрямованих на встановлення особливостей формування продуктивності сої залежно від виживаності рослин і густоти стояння посівів. Досліджено вплив досліджуваних чинників на збереженість рослин протягом вегетаційного періоду та показники густоти стояння рослин, формування рівня урожайності культури. Виявлено, що виживаність рослин є одним із визначальних чинників ефективності посіву та істотно впливає на індивідуальну й загальну продуктивність сої. Встановлено, що застосування стимуляторів росту забезпечувало підвищення виживаності рослин на 0,9–2,5% порівняно з контролем. Доведено, що оптимальна густота стояння забезпечує збалансовані конкурентні взаємовідносини між рослинами та сприяє більш ефективному використанню світла, вологи й елементів мінерального живлення, що забезпечує реалізацію продуктивного потенціалу культури. Визначено, що застосуванням стимуляторів росту обумовлювало формуванням стабільної та в цілому вищої густоти стояння рослин. Отримані результати можуть бути використані для наукового обґрунтування та оптимізації технологічних елементів вирощування сої з метою підвищення й стабілізації її урожайності.

Ключові слова: соя; продуктивність; густота стояння рослин; виживаність рослин; стимулятори росту; урожайність.

Постановка проблеми. Соя є основною зернобобовою культурою світового значення, а рівень її продуктивності значною мірою обумовлюється умовами формування посівів. Одними з ключових чинників, що впливають на реалізацію потенціалу врожайності, являється виживаність рослин та густота їх стояння на час сходів та

збирання [1]. Wang et al. (2024) зазначають, що продуктивність сої характеризується високою пластичністю до зміни густоти стояння рослин, але реакція культури на даний чинник є неоднозначною та залежить як від сортових особливостей культури, так і від умов вирощування [2]. Зростання густоти стояння до певного рівня, як правило, призводить до зростання врожайності з одиниці площі, тоді як подальше загущення посівів може викликати посилення внутрішньовидової конкуренції та зниження індивідуальної продуктивності рослин [3].

Виживаність рослин сої впродовж вегетації обумовлює фактичну густоту посіву, яка за часту істотно відрізняється від оптимальної норми висіву внаслідок впливу абіотичних та біотичних чинників [1]. Встановлено, що соя може частково компенсувати зниження кількості рослин за рахунок підсиленого гілкування (галуження) та формування більшої кількості бобів і насіння на одну рослину, однак межі такої компенсації залежать від рівномірності розміщення рослин і загальної щільності агроценозу [4]. Дослідження Poudel et al. (2023) підтверджують, що стабільність урожайності та ефективне використання ресурсів досягаються за оптимального поєднання густоти стояння та життєздатності рослин у посіві [5].

Напрямок досліджень стосовно формування продуктивності сої залежно від виживаності рослин і густоти стояння залишається актуальним, особливо в контексті адаптації сучасних сортів до мінливих умов вирощування [6]. Результати досліджень Івасик (2025) вказують на істотну варіабельність оптимальної густоти залежно від агроекологічних умов, рівня забезпечення вологою та потенціалу сорту [7]. Це зумовлює необхідність подальших досліджень, спрямованих на поглиблене вивчення взаємозв'язку між виживаністю рослин, просторовою структурою посіву та елементами врожайності, що має важливе теоретичне й практичне значення для підвищення ефективності технологій вирощування сої [8].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У сучасному науковому дискурсі суттєва увага приділяється вивченню впливу густоти стояння рослин на формування врожайності сої. Результати численних досліджень засвідчують, що реакція культури на зміну цього агрофітоценотичного параметра має виражений сортоспецифічний характер і детермінується морфобіологічними особливостями рослин, передусім рівнем їх галуження [3]. Зокрема, у дослідженнях японських та американських сортів встановлено, що зниження густоти стояння може компенсуватися підвищенням продуктивності бічних пагонів, що забезпечує відносну стабільність

урожайності на одиницю площі [1; 17]. У цьому контексті оптимізація густоти стояння розглядається як один із визначальних елементів адаптивних технологій вирощування сої [2].

У наукових публікаціях також підтверджують, що підвищення густоти посіву сприяє ефективнішому акумулює фотосинтетично активної радіації та інтенсивнішому нагромадженню сухої речовини, що позитивно позначається на рівні врожайності, проте лише за умови рівномірного просторового розміщення рослин у посіві [2; 9]. За даними сучасних досліджень, поєднання вищої густоти стояння з рівномірним розподілом рослин у рядку може забезпечувати істотний приріст урожайності сої, зокрема за належного поєднання агротехнічних заходів, удобрення та застосування біологічно активних препаратів і стимуляторів росту [3; 10–13; 16; 18]. Водночас підкреслюється, що нерівномірність посіву істотно знижує ефективність загушення внаслідок посилення конкурентних взаємодій між окремими рослинами [6].

Вагоме місце в сучасних наукових дослідженнях посідає проблематика взаємозв'язку між кінцевою густотою стояння та виживаністю рослин упродовж вегетаційного періоду [4]. Доведено, що фізіологічний стан рослин, їх життєздатність і адаптація до стресових умов значною мірою визначаються дією фітогормонів та регуляторів росту [16; 18]. За даними багаторічних досліджень, відношення врожайності сої на густоту стояння значною мірою залежить від умов вирощування, насамперед рівня вологозабезпечення й температурного режиму [4; 14]. Установлено, що за умов зниженого продуктивного потенціалу агрофону оптимальна густота стояння зростає, тоді як у сприятливі роки соя здатна формувати високий рівень урожайності навіть за меншої кількості рослин завдяки реалізації компенсаційних механізмів [15; 17].

Зі збільшенням кількості рослин на одиниці площі зменшуються кількість бобів та маса насіння з однієї рослини, однак сумарна врожайність із площі зростає до певного оптимального рівня [2; 19]. Це підтверджує складний характер формування врожайності сої як інтегрального результату взаємодії індивідуальної продуктивності рослин і параметрів просторової організації посіву [3].

Таким чином, узагальнення результатів сучасних наукових публікацій дає підстави стверджувати, що в літературі сформовано значний масив даних щодо ролі густоти стояння та просторової

організації посівів у формуванні врожайності сої [6; 19]. Водночас питання виживаності рослин, особливо в контексті застосування біологічно активних препаратів і регуляторів росту, залишається висвітленим недостатньо системно [7; 16; 18]. Це зумовлює необхідність подальших досліджень, спрямованих на комплексну оцінку впливу виживаності рослин і густоти стояння з урахуванням сортових особливостей та елементів технології вирощування сої [8].

Мета, завдання та методики проведення досліджень. Метою наших досліджень було встановити особливості формування продуктивності сої залежно від виживаності рослин і густоти стояння, а також оцінити їх вплив на продуктивність та рівень урожайності культури в умовах центрального Правобережного Лісостепу. Дослідження проводили на чорноземах опідзолених у ТОВ «Лан-Агро» Вінницька область Калинівський район, с. Шепіївка.

У польових дослідженнях вивчали чотири сорти: Мерлін (контроль), Діадема Поділля, РЖТ Сателія та Златопільська. Досліджували ефективність обробки посівів стимуляторами росту схема досліджень включала в себе наступні варіанти: 1. контроль (обробка водою); 2. Гуміфренд (норма внесення 0,1 л/га); 3. Амінокат (норма внесення 0,6 л/га); 4. Квадростим (норма внесення 1,0 л/га). Обробку проводили дворазово на стадії розвитку BBCH 13-15 (3–5 листків) та BBCH 51-53 (початок бутонізації).

Розмір дослідних ділянок у досліді 30 м², повторність – трьохразова, розміщення варіантів у досліді систематичне. Попередником сої була кукурудза на зерно. На дослідному полі вносили повне мінеральне добриво в нормі N₃₀P₆₀K₆₀. Передпосівну обробку насіння сої проводили інокулянтном ХайСтік з нормою 4 кг/т насіння. Норма висіву сої становила 700 тис. шт./га. Сівбу проводили 25 квітня 2025 року за температури ґрунту – 10–12° С з шириною міжрядь – 35 см та глибиною заробки насіння – 4–5 см.

Виклад основного матеріалу дослідження. Виживаність рослин під час вегетації є одним із основних показників, які характеризують адаптивність рослин до умов вирощування та ефективність застосованих агротехнічних заходів. Вона безпосередньо впливала на формування густоти посівів на час збирання та відповідно оптимальна густота стояння була сформована за рахунок високої виживаності рослин. Підвищення показника виживаності рослин було відмічено у всіх досліджуваних сортах за використання стимуляторів росту в порівнянні із контрольним варіантом. Висока виживаність рослин сої була у варіанті з внесенням препарату Амінокат, де вона становила 91,1–94,2% залежно від сорту (таблиця).

Використання стимуляторів росту сприяло формуванню більшої кількості рослин сої на одиниці площі. За використання стимулятора Амінокат було отримано найбільшу збереженість рослин і густота стояння становила 56,6 шт./м² у сорту РЖТ Сателія. Середній показник густоти стояння у досліді склав 53,4 шт./м², а виживаність рослин – 91,1%.

Встановлено, що застосування стимуляторів росту забезпечувало підвищення виживаності рослин на 0,9–2,5% та густоти стояння на 0,5–1,5 шт./м² порівняно з контролем, що свідчить про позитивний вплив біологічно активних препаратів на формування посівів сої.

Таблиця

Вживаність рослин сої та густота стояння на період збирання,
середнє за 2024–2025 рр.

Сорт	Варіант обробки стимулятором росту	Вживаність рослин, %	Густота стояння рослин на період збирання, шт./м ²
Мерлін (контроль)	Контроль (водою)	88,0	49,7
	Гуміфренд	89,3	50,4
	Амінокат	91,1	51,5
	Квадростим	89,7	50,7
Діадема Поділля	Контроль (водою)	89,1	52,1
	Гуміфренд	90,2	52,7
	Амінокат	91,4	53,4
	Квадростим	90,0	52,6
РЖТ Сателія	Контроль (водою)	91,6	55,0
	Гуміфренд	92,1	55,3
	Амінокат	94,2	56,6
	Квадростим	93,2	56,0
Златопільська	Контроль (водою)	91,0	54,1
	Гуміфренд	91,7	54,5
	Амінокат	92,9	55,2
	Квадростим	92,6	55,0
<i>Середнє по досліді</i>		91,1	53,4
<i>Середнє по варіанту дослідження</i>	<i>Контроль (водою)</i>	89,9	52,7
	<i>Гуміфренд</i>	90,8	53,2
	<i>Амінокат</i>	92,4	54,2
	<i>Квадростим</i>	91,4	53,6

Аналіз отриманих даних свідчить про чітко виражений позитивний взаємозв'язок між виживаністю рослин та рівнем урожайності сої за впливу сортових особливостей та стимуляторів росту. Ступінь прояву даної залежності був неоднаковим для досліджуваних сортів, що вказує на їхню специфічну реакцію на умови вирощування та застосування біологічно активних препаратів. Варіанти досліду з використанням стимуляторів росту характеризувалися більш стабільними показниками виживаності, що сприяло формуванню оптимальної густоти стояння рослин і, як наслідок, ефективнішому використанню ресурсів. У таких умовах посіви реалізовували вищий рівень потенційної продуктивності, що відображалося у зростанні урожайності (рис. 1).

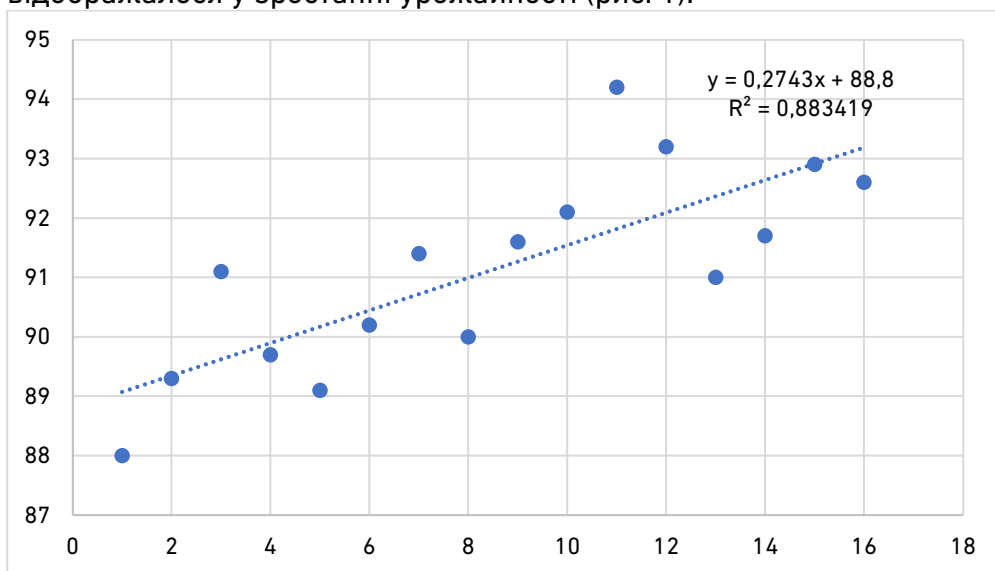


Рис. 1. Лінійна залежність виживаності рослин та урожайності сої від сорту та стимуляторів росту

Встановлено, що характер і ступінь прояву залежності густоти стояння рослин та урожайності сої, яка змінювалася залежно від сорту, що свідчить про різну здатність генотипів реалізовувати потенціал продуктивності за однакової густоти стояння (рис. 2).

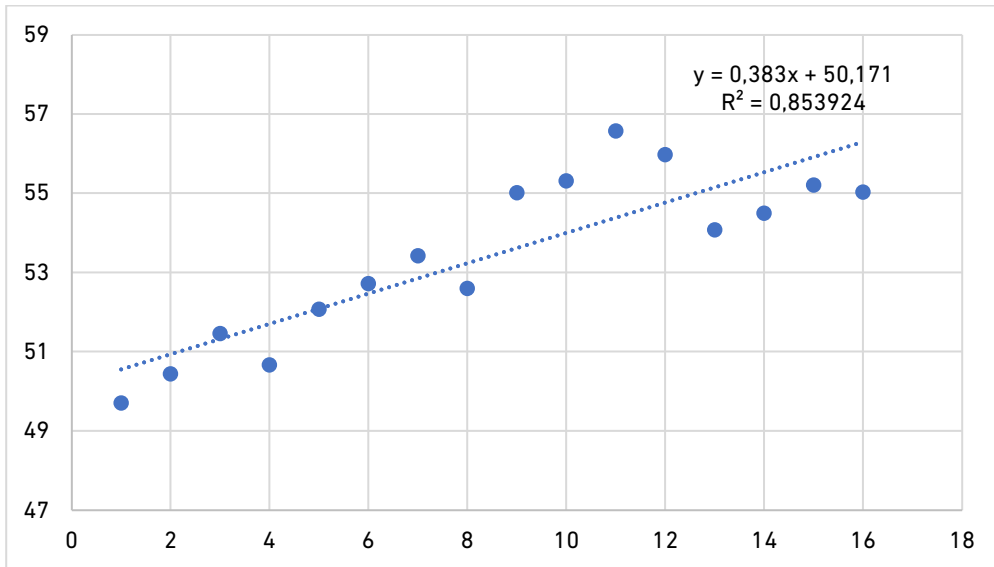
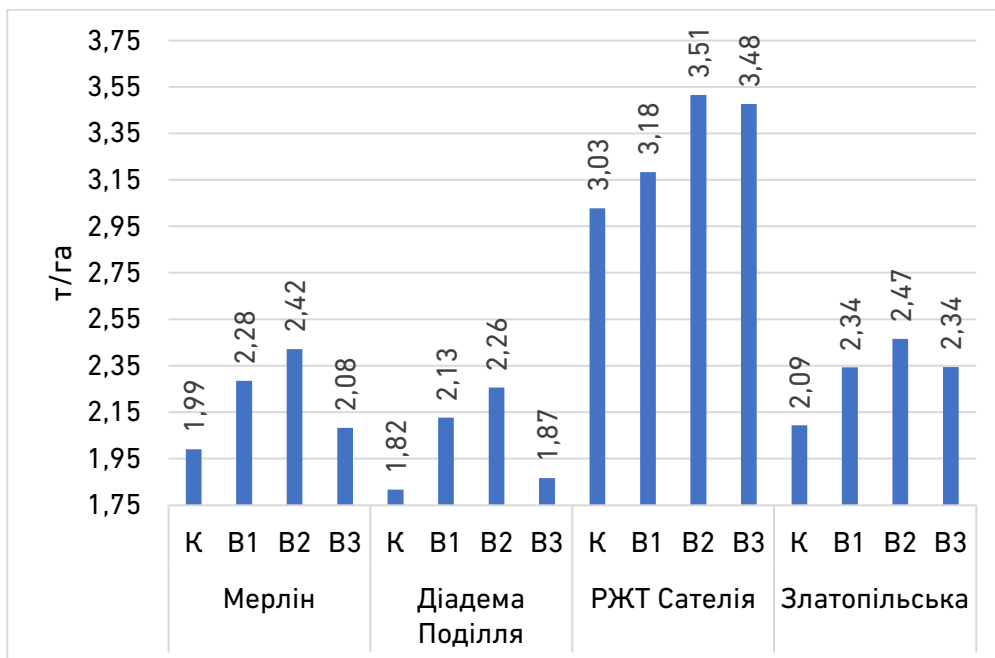


Рис. 2. Лінійна залежність густоти стояння рослин та урожайності сої від сорту та стимуляторів росту

Варіанти дослідів із застосуванням стимуляторів росту характеризувалися формуванням стабільнішої та в цілому вищої густоти стояння рослин, що забезпечувало більш повне використання просторових, світлових і поживних ресурсів. Густина стояння рослин є важливим структурним елементом урожайності, який тісно пов'язаний із виживаністю рослин упродовж вегетації та визначає умови формування врожаю. Отже, оптимізація густоти стояння через підвищення збереженості рослин і застосування стимуляторів росту є ефективним чинником підвищення урожайності сої.

Урожайність слугує узагальнюючим критерієм оцінки ефективності впливу стимуляторів росту та адаптивності сортів до умов вирощування, оскільки саме через її зміну реалізується сумарний ефект біологічних і технологічних чинників. У всіх досліджуваних сортів використання стимуляторів росту супроводжувалося підвищенням урожайності порівняно з контролем, що узгоджується з раніше встановленими змінами показників виживаності рослин і густоти стояння. Разом із тим ступінь приросту урожайності був неоднаковим між сортами, що свідчить про відмінності в реакції генотипів на дію біологічно активних препаратів (рис. 3).



Примітка. К – Контроль (водою); B1 – Гуміфренд; B2 – Амінокат; B3 – Квадростим
Рис. 3. Урожайність зерна сої залежно від сорту та стимулятора росту, т/га

У контрольному варіанті урожайність була найнижчою, що свідчить про обмежену реалізацію продуктивного потенціалу культури за відсутності біологічно активних препаратів. Застосування на посівах стимулятора Амінокат сприяло формуванню найвищої урожайності в усіх досліджуваних сортах.

Таким чином, застосування ефективних стимуляторів росту є важливим фактором підвищення урожайності сої, тоді як контрольний варіант чітко окреслює базовий рівень продуктивності без додаткового біологічного впливу.

Висновки

1. Встановлено, що виживаність рослин сої істотно впливає на формування густоти стояння рослин на час збирання та є одним із визначальних чинників реалізації продуктивного потенціалу культури. Застосування стимуляторів росту забезпечувало підвищення виживаності рослин і сприяло формуванню вищої та стабільнішої густоти стояння посівів порівняно з контрольним варіантом. Виявлено позитивний взаємозв'язок між виживаністю рослин, густотою стояння та урожайністю сої, що свідчить про комплексний характер формування врожаю.

2. Урожайність сої залежала як від сортових особливостей, так і від застосування стимуляторів росту; у всіх досліджуваних сортів біологічно активні препарати забезпечували вищі показники урожайності порівняно з контролем. Найвищий рівень урожайності в усіх сортів забезпечував варіант із застосуванням стимулятора росту Амінокат, що підтверджує доцільність його використання в технології вирощування сої.

1. Agudamu Yoshihira T., Shiraiwa T. Branch development responses to planting density and yield stability in soybean cultivars. *Plant Production Science*. 2016. № 19(3), P. 331–339. DOI: <https://doi.org/10.1080/1343943X.2016.1157443>. 2. Wang J. H., Lin X., and Li X. Y. The role of plant density and nutrient management in soybean yield optimization. *Legume Genomics and Genetics*. 2024. № 15(6). P. 280–290. DOI: <https://doi.org/10.5376/lgg.2024.15.0027>. 3. Ткачук С. О., Олійник О. О., Кучерова А. В. Оцінка впливу норм висіву на реалізацію потенціалу сої культурної різних сортів. *Вісник НУВГП. Сільськогосподарські науки*. 2025. Вип. 4(112). С. 244–252. DOI: <https://doi.org/10.31713/vs4202519>. 4. Staniak M., Szpunar-Krok E., Kocira A. Responses of soybean to selected abiotic stresses – Photoperiod, temperature and water. *Agriculture*. 2023. № 13(1). P. 146. DOI: <https://doi.org/10.3390/agriculture13010146>. 5. Poudel S., Vennam R. R., Shrestha A., Reddy K. R., Wijewardane N. K. Resilience of soybean cultivars to drought stress during flowering and early-seed setting stages. *Scientific Reports*. 2023. № 13. P. 1277. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-023-28354-0>. 6. Стоцька С. В., Коткова Т. М., Клименко Т. В., Панчишин В. З. Формування продуктивності нових сортів сої в умовах Лісостепу. *Таврійський науковий вісник. Сер. Сільськогосподарські науки*. 2023. № 129. С. 132–138. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2023.129.17>. 7. Івасик М. В. Формування біометричних показників та показників якості насіння сортів сої залежно від технологічних факторів. *Аграрні інновації*. 2025. № 33. С. 137–140. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2025.33.22>. 8. Tkachuk O., Patsyryeva H., Kupchuk I., Volynets Y. Soybean productivity of the Ukraine under ecologization of cultivation technology. *Journal of Ecological Engineering*. 2024. № 25(5). DOI: <https://doi.org/10.12911/22998993/186494>. 9. Циганська О. Особливості росту і розвитку рослин сої залежно від елементів технології вирощування. *Агронаука і практика*. 2023. Вип. 2. Ч. 4. С. 10–16. DOI: [https://doi.org/10.32636/AGROSCIENCE.2023-\(2\)-4-2](https://doi.org/10.32636/AGROSCIENCE.2023-(2)-4-2). 10. Гарбар Л. А., Довбаш Н. І., Венгер В. В. Формування продуктивності сої за впливу дії інокуляції, удобрення, стимуляторів росту. *Аграрні інновації*. 2022. № 14. С. 12–17. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2022.14.2>. 11. Amonimaa-Dede H., Su C., Yeboah A., Zhou H., Zheng D., Zhu H. Growth regulators promote soybean productivity: A review. *PeerJ*. 2022. № 10. e12556. DOI: <https://doi.org/10.7717/peerj.12556>. 12. Cannon B., Shear H., Johnson C., Rice J., Lofton J. Physiological effects and economic impact of plant growth regulator applications on soybean. *Agronomy*. 2025. № 15(4), P. 965. DOI: <https://doi.org/10.3390/agronomy15040965>. 13. Cheng H., Gan Y., Zheng X., Meng Z., Zhao F., Feng W., Guo R., Song X., Zhao Q. Plant growth regulators improve soybean yield in Northwest China through nutritional and hormonal regulation. *Agronomy*. 2025.

№ 15(10). P. 2422. DOI: <https://doi.org/10.3390/agronomy15102422>. **14.** Basal O., Szabó A., Veres S. Physiology of soybean as affected by PEG-induced drought stress. *Current Plant Biology*. 2020. № 22, P. 100135. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cpb.2020.100135>. **15.** Wang X., Komatsu S. Subcellular proteomics to elucidate soybean response to abiotic stress. *Plants* 2023. № 12(15). P. 2865. DOI: <https://doi.org/10.3390/plants12152865>. **16.** El Sabagh A., Islam M. S., Hossain A., Iqbal M. A., Mubeen M., Waleed M., Reginato M., Battaglia M. L., Ratnasekera D., Liu L. Phytohormones as growth regulators during abiotic stress tolerance in plants. *Frontiers in Agronomy*. 2022. № 4, P. 765068. DOI: <https://doi.org/10.3389/fagro.2022.765068>. **17.** Wang X., Sun J., Yi Z., Dong S. Effects of seed size on soybean performance: germination, growth, stress resistance, photosynthesis, and yield. *BMC plant biology*. 2025. № 25(1), P. 219. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12870-025-06224-3>. **18.** Win P. P., Park H.-H., Kuk Y.-I. Integrated approach of using biostimulants for improving growth, physiological traits, and tolerance to abiotic stressors in rice and soybean. *Agronomy*. 2025. № 15(10). P. 2265. DOI: <https://doi.org/10.3390/agronomy15102265>. **19.** Ivasyk M. V., Bakhmat M. I. Increasing the performance of soybean grain in the conditions of Podillia. *Podilian Bulletin: Agriculture, Engineering, Economics*. 2023. № 37. P. 51–57. DOI: <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2022-2-8>

REFERENCES:

1. Agudamu Yoshihira T., Shiraiwa T. Branch development responses to planting density and yield stability in soybean cultivars. *Plant Production Science*. 2016. № 19(3), P. 331–339. DOI: <https://doi.org/10.1080/1343943X.2016.1157443>. **2.** Wang J. H., Lin X., and Li X. Y. The role of plant density and nutrient management in soybean yield optimization. *Legume Genomics and Genetics*. 2024. № 15(6). P. 280–290. DOI: <https://doi.org/10.5376/lgg.2024.15.0027>. **3.** Tkachuk S. O., Oliynyk O. O., Kucherova A. V. Otsinka vplyvu norm vysivu na realizatsiiu potentsialu soi kulturnoi riznykh sortiv. *Visnyk NUVHP. Silskohospodarski nauky*. 2025. Vyp. 4(112). S. 244–252. DOI: <https://doi.org/10.31713/vs4202519>. **4.** Staniak M., Szpunar-Krok E., Kocira A. Responses of soybean to selected abiotic stresses – Photoperiod, temperature and water. *Agriculture*. 2023. № 13(1). P. 146. DOI: <https://doi.org/10.3390/agriculture13010146>. **5.** Poudel S., Vennam R. R., Shrestha A., Reddy K. R., Wijewardane N. K. Resilience of soybean cultivars to drought stress during flowering and early-seed setting stages. *Scientific Reports*. 2023. № 13. P. 1277. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-023-28354-0>. **6.** Stotska S. V., Kotkova T. M., Klymenko T. V., Panchyshyn V. Z. Formuvannia produktyvnosti novykh sortiv soi v umovakh Lisostepu. *Tavriyskyi naukovyi visnyk. Ser. Silskohospodarski nauky*. 2023. № 129. S. 132–138. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2023.129.17>. **7.** Ivasyk M. V. Formuvannia biometrychnykh pokaznykiv ta pokaznykiv yakosti nasinnia sortiv soi zalezno vid tekhnolohichnykh faktoriv. *Ahrarni innovatsii*. 2025. № 33. S. 137–140. DOI: <https://doi.org/10.32848/ahrar.innov.2025.33.22>. **8.** Tkachuk O., Pantsyryeva H., Kupchuk I., Volynets Y. Soybean productivity of the Ukraine under ecologization of cultivation technology. *Journal of Ecological Engineering*. 2024. № 25(5). DOI: <https://doi.org/10.12911/22998993/186494>. **9.** Tsyhanska O. Osoblyvosti rostu i rozvytku roslyn soi zalezno vid elementiv tekhnolohii vyroshchuvannia. *Ahronauka i praktyka*. 2023. Vyp. 2. Ch. 4. S. 10–16. DOI: [https://doi.org/10.32636/AGROSCIENCE.2023-\(2\)-4-2](https://doi.org/10.32636/AGROSCIENCE.2023-(2)-4-2). **10.** Harbar L. A., Dovbash N. I., Venher V. V. Formuvannia produktyvnosti soi za vplyvu dii inokuliatsii, udobrennia, stymuliatoriv rostu. *Ahrarni innovatsii*. 2022. №

14. S. 12–17. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2022.14.2>. **11.** Amoanimaadede H., Su C., Yeboah A., Zhou H., Zheng D., Zhu H. Growth regulators promote soybean productivity: A review. *PeerJ*. 2022. № 10. e12556. DOI: <https://doi.org/10.7717/peerj.12556>. **12.** Cannon B., Shear H., Johnson C., Rice J., Lofton J. Physiological effects and economic impact of plant growth regulator applications on soybean. *Agronomy*. 2025. № 15(4), P. 965. DOI: <https://doi.org/10.3390/agronomy15040965>. **13.** Cheng H., Gan Y., Zheng X., Meng Z., Zhao F., Feng W., Guo R., Song X., Zhao Q. Plant growth regulators improve soybean yield in Northwest China through nutritional and hormonal regulation. *Agronomy*. 2025. № 15(10). P. 2422. DOI: <https://doi.org/10.3390/agronomy15102422>. **14.** Basal O., Szabó A., Veres S. Physiology of soybean as affected by PEG-induced drought stress. *Current Plant Biology*. 2020. № 22, P. 100135. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cpb.2020.100135>. **15.** Wang X., Komatsu S. Subcellular proteomics to elucidate soybean response to abiotic stress. *Plants*. 2023. № 12(15). P. 2865. DOI: <https://doi.org/10.3390/plants12152865>. **16.** El Sabagh A., Islam M. S., Hossain A., Iqbal M. A., Mubeen M., Waleed M., Reginato M., Battaglia M. L., Ratnasekera D., Liu L. Phytohormones as growth regulators during abiotic stress tolerance in plants. *Frontiers in Agronomy*. 2022. № 4, P. 765068. DOI: <https://doi.org/10.3389/fagro.2022.765068>. **17.** Wang X., Sun J., Yi Z., Dong S. Effects of seed size on soybean performance: germination, growth, stress resistance, photosynthesis, and yield. *BMC plant biology*. 2025. № 25(1), P. 219. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12870-025-06224-3>. **18.** Win P. P., Park H.-H., Kuk Y.-I. Integrated approach of using biostimulants for improving growth, physiological traits, and tolerance to abiotic stressors in rice and soybean. *Agronomy*. 2025. № 15(10). P. 2265. DOI: <https://doi.org/10.3390/agronomy15102265>. **19.** Ivasyk M. V., Bakhmat M. I. Increasing the performance of soybean grain in the conditions of Podillia. *Podilian Bulletin: Agriculture, Engineering, Economics*. 2023. № 37. P. 51–57. DOI: <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2022-2-8>

Honchar L. M. [1; ORCID ID: 0000-0002-3628-6659],

Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.), Associate Professor

Hnedov K. K. [1; ORCID ID: 0009-0002-8106-5238],

Post-graduate Student

¹National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv

PATTERNS OF SOYBEAN PRODUCTIVITY FORMATION AS AFFECTED BY PLANT SURVIVAL AND PLANT DENSITY

The article presents the results of field studies aimed at identifying the patterns of soybean yield formation depending on plant survival and crop stand density. The influence of the factors studied on plant survival during the growing season, stand density parameters, and crop yield formation was

investigated. It was found that plant survival is one of the determining factors of crop stand efficiency and has a significant effect on both individual plant productivity and overall soybean yield. The application of growth stimulants was shown to increase plant survival by 0,9–2,5% compared to the control.

It was proven that optimal stand density ensures balanced competitive interactions among plants and promotes more efficient use of light, moisture, and mineral nutrients, enabling the realization of the crop's productive potential. The analysis demonstrated stable relationships among survival rate, stand density, and final yield, highlighting the key importance of stand density optimization in soybean cultivation technology.

The use of growth stimulants increased plant survival and contributed to the formation of higher and more uniform stand density compared to the control. A clear positive interaction between plant survival, stand density, and soybean yield was identified, reflecting the complex nature of yield formation. Yield level depended both on varietal characteristics and on the application of growth stimulants; all studied cultivars produced higher yields under biologically active treatments than under control conditions. The highest yield among all cultivars was obtained with the application of the growth stimulant Aminokat, confirming the expediency of its inclusion in soybean cultivation technologies. It was determined that the use of growth stimulants contributed to the formation of a stable and generally higher plant stand density. The obtained results provide a scientific basis for regulating stand density as an important agronomic practice aimed at improving yield efficiency and ensuring stable soybean production in intensive farming systems.

Keywords: soybean; productivity; plant stand density; plant survival; growth stimulants; yield.

Отримано / Received: 01.04.2026

Прийнято до друку / Accepted: 02.05.2026

Опубліковано / Published: 29.05.2026



© 2026 [Honchar L. M., Hnedov K. K.]. Licensee {NUWEE}. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial (CC BY-NC) license (creativecommons.org)