




**original article** | UDC 633.52:631.5 | doi: 10.31210/visnyk2021.04.03**FORMATION OF SOYBEAN PRODUCTIVITY DEPENDING ON SOWING TIME  
AND PLANT GROWTH REGULATORS***T. P. Shepilova\***D. I. Petrenko**S. M. Leshchenko**D. Yu. Artemenko*ORCID  [0000-0002-1439-0439](https://orcid.org/0000-0002-1439-0439)ORCID  [0000-0002-3151-8123](https://orcid.org/0000-0002-3151-8123)ORCID  [0000-0001-9339-4691](https://orcid.org/0000-0001-9339-4691)ORCID  [0000-0002-6633-0470](https://orcid.org/0000-0002-6633-0470)

Central Ukrainian National Technical University, 8, Universytetskyi Ave. Kropyvnytskyi, 25006, Ukraine

\*Corresponding author

E-mail: [shepilova.tamara@gmail.com](mailto:shepilova.tamara@gmail.com)

## How to Cite

Shepilova, T. P., Petrenko, D. I., Leshchenko, S. M., & Artemenko, D. Yu. (2021). Formation of soybean productivity depending on sowing time and plant growth regulators. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, (4), 30–35. doi: 10.31210/visnyk2021.04.03

The increase in soybean production is explained by a significant demand for soya products in many countries. It is possible to realize the genetic potential of modern soybean varieties by studying the issues of varietal growing techniques. An important factor is the sowing time of soybean. It depends on seeds' germinating capacity, the simultaneity of plants' appearance, the conditions of their further growth caused by lighting, water consumption, temperature and other factors that determine crop productivity. The use of growth regulators helps to increase the plant resistance to adverse and changing environmental factors, improves the development of the root system and plant nutrition. The purpose of the research was to identify the influence of sowing time and seed treatment with growth regulators on the productivity of Romashka mid-ripening soybean variety in the Northern Steppe of Ukraine. The task was to determine the influence of sowing dates and growth regulators on seed germinating capacity, leaf- area duration, number of tubercles, formation of yield structure elements. Field research was conducted during 2019–2021 and the experiment was established by the method of split sites. According to the study results, it was found that Dominant growth regulator had a significant impact on seed germination when at sowing on April 20, seed germinating capacity made 84.2 %, that is 3.6% increase in comparison with the control. When sown on May 1, the germinating capacity was higher and amounted to 85.5 %. The largest leaf- area duration of plants and the number of tubercles was formed at seed treatment with Dominant growth regulator at sowing on April 20 – 1,037 cm<sup>2</sup>/plant, and 31.2 pcs/plant, which is by 8.5 % and 9.1 % higher than in the control. The transfer of sowing time from the first to the second term resulted in a decrease in the leaf- area duration of one plant by 45 cm<sup>2</sup> on the average, which made 4.5 %. At the first term, soybean plants showed better yield structure indicators. When applying Dominant, the largest number of beans was formed – 25.4 pcs/plant, and seed weight was 5.03 g/plant, which exceeded the control variant by 7.2 and 5.0%, respectively. The highest yield of Romashka mid-ripening variety – 2.06 t/ha was obtained at the first sowing period, on April 20. The postponement of the sowing time to May 1 caused the yield decrease by 0.18 t/ha, or 8.7 %, on the average. Dominant complex preparation turned out to be more effective than other growth regulators, ensuring the highest soybean yields at early sowing – 2.17 t/ha and the yield increase of 0.21 t/ha (10.7 %).

**Key words:** soybean, sowing dates, growth regulators, seed germinating capacity, seed weight, number of beans, yield.

### ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ ТА РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН

*Т. П. Шенілова, Д. І. Петренко, С. М. Лещенко, Д. Ю. Артеменко*

Центральноукраїнський національний технічний університет, м. Кропивницький, Україна

Зростання обсягів виробництва сої пояснюється значним попитом на соєві продукти в багатьох країнах. Реалізувати генетичний потенціал сучасних сортів сої можна завдяки вивченню питань сортової агротехніки. Важливе місце посідають строки сівби сої, від яких залежить схожість насіння і одночасність їх появи, умови подальшого росту, що викликано освітленням, водоспоживанням, температурою та іншими факторами, які визначають продуктивність культури. Застосування регуляторів росту допомагає підвищити стійкість рослин до несприятливих та мінливих факторів зовнішнього середовища, покращує розвиток кореневої системи та живлення рослин. Мета досліджень – виявити вплив строків сівби та обробки насіння регуляторами росту на продуктивність середньостиглого сорту сої Ромашка в умовах Північного Степу України. Завдання – визначити вплив строків сівби та регуляторів росту на схожість насіння, площу листової поверхні, кількість бульбочок, формування елементів структури врожаю. За результатами досліджень було встановлено, що значний вплив на схожість насіння мав регулятор росту Домінант, де у разі сівби 20 квітня схожість насіння становила 84,2 %, збільшення до контролю складало 3,6 %. При сівбі 1 травня схожість була вища і становила 85,5 %. Найбільша площа листової поверхні рослин та кількість бульбочок утворилась при обробці насіння регулятором росту Домінант, де у разі сівби 20 квітня – 1037 см<sup>2</sup>/роsl. та 31,2 шт./роsl., що більше відносно контролю на 8,5 % та 9,1 %. Перенесення сівби з першого на другий строк призвело до зменшення площі листової поверхні однієї рослини в середньому на 45 см<sup>2</sup>, що складає 4,5 %. В умовах першого строку у рослин сої відмічено кращі показники структури врожаю. При застосуванні препарату Домінант утворилась найбільша кількість бобів – 25,4 шт./роsl. та маса насіння – 5,03 г/роsl., що перевищувало контрольний варіант на 7,2 та 5,0 % відповідно. Вищий рівень врожаю середньостиглого сорту Ромашка отримали при першому строку сівби 20 квітня – 2,06 т/га. Перенесення строку сівби на 1 травня обумовило зниження врожайності в середньому на 0,18 т/га, або 8,7 %. З регуляторів росту більшою ефективністю відзначився комплексний препарат Домінант, що забезпечив отримання найвищої врожайності сої при ранній сівбі – 2,17 т/га та прибавку врожаю 0,21 т/га (10,7 %).

**Ключові слова:** соя, строки сівби, регулятори росту, схожість насіння, маса насіння, кількість бобів, урожайність.

#### Вступ

Соя – важлива бобова культура, яку застосовують у промисловій та харчовій сфері. Її виробництво в багатьох країнах світу та Україні буде зростати і надалі, адже існує постійний попит на соєві продукти та широкі можливості її експорту [1–3].

Нарощування виробництва сої в Україні має відбуватися завдяки максимальній реалізації генетичного потенціалу сучасних сортів. Сорти української селекції мають безліч переваг, вони високопродуктивні, посухостійкі, адаптовані до наших місцевих умов, генетично не модифіковані, за урожайністю і вмістом білка не поступаються іноземним, а інколи мають певні переваги [2, 4, 5]. Кожен сорт потребує вивчення оптимальних параметрів агротехнічних прийомів, серед яких важливе значення належить строкам сівби та стимуляторам росту, що особливо важливо в умовах зміни клімату [6–8].

Строки сівби залежать від групи стиглості сорту, типу ґрунту, погодних умов. Соя – це культура середніх строків сівби. Зазвичай сівбу починають при нагріванні ґрунту до 8–10 °С на глибині 10 см [9, 10]. Змінюючи строки сівби, можна оптимізувати забезпеченість рослин світлом, вологою, теплом, одночасність сходів, густоту стояння рослин, рівномірне досягання, розмір і якість врожаю [11–13].

Більш ранні строки сівби сприяють подовженню періоду сівба–сходи, насіння має нижчу схожість, щонайбільше уражується хворобами. При запізненні з сівбою ґрунт швидше втрачає необхідну вологу, сходи неодночасні, інтенсивніше заростають бур'янами [4, 14]. За літературними даними, запізнення із сівбою обумовлює зменшення схожості насіння на 10–30 % і більше [5, 15].

## СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

Застосування регуляторів росту є важливим компонентом як енергозберігаючих, так і інтенсивних технологій вирощування сої. Вони підвищують стійкість рослин до зміни температури, посушливих умов та інших несприятливих факторів зовнішнього середовища, знижують чутливість до дії ґрунтових гербіцидів, підвищують схожість насіння, посилюють азотфіксуючі властивості та урожайність. Застосовують їх у малих концентраціях на насінні і в посівах [4, 16, 17].

Отже, дослідження строків сівби та регуляторів росту як важливих компонентів технології вирощування потребує детального вивчення в умовах Північного Степу України.

*Мета досліджень* – вивчити вплив строків сівби та обробки насіння стимуляторами росту на урожайність сорту сої Ромашка в умовах північного Степу України. *Завдання* – виявити вплив строків сівби та стимуляторів росту на схожість насіння, кількість бульбочок, площу листя, структуру врожаю.

### Матеріали та методи досліджень

Дослідження проводили протягом 2019–2021 рр. в умовах Північного Степу України. Агротехніка загальноприйнята для зони вирощування. Ґрунт – чорнозем звичайним, середньогумусний, глибокий, важкосуглинковий. Вміст гумусу 4,4 %, азоту, що легко гідролізується – 10,9 мг/100 г ґрунту, рухомого фосфору – 5,1 мг/100 г ґрунту, обмінного калію – 13,3 мг/100 г ґрунту. Погодні умови років досліджень характеризувалися нерівномірним розподілом опадів протягом періоду вегетації сої. Гідротермічний коефіцієнт за період вегетації сої 2019 р. становив 0,85, у 2020 р. – 0,58, у 2021 р. – 1,2.

Польовий дослід закладений методом розщеплених ділянок. Фактор А (строки сівби): 1). Перший строк сівби при температурі ґрунту 8–10 °С (20 квітня); 2). Другий строк сівби при температурі ґрунту 10–12 °С (1 травня). Фактор В (регулятори росту): 1). Контроль (без обробки); 2). Екостим 20 мл/т; 3). Домінант 20 мл/т. У контрольному варіанті насіння обприскували водою. Обробку насіння регуляторами росту проводили до сівби згідно зі схемою досліду. Вивчали середньостиглий сорт сої Ромашка. Оригіна́тор сорту Інститут сільського господарства Степу НААН.

### Результати досліджень та їх обговорення

Відомо, що схожість насіння залежить від погодних умов року, елементів технології вирощування, посівних якостей насіння та обробітку ґрунту [4, 5].

Польова схожість насіння в досліді становила 80,6–85,5 % (табл. 1). При ранній сівбі 20 квітня обробка насіння препаратом Екостим сприяла збільшенню показника до контролю на 0,8 %, обробка препаратом Домінант дала зростання показника на 3,6 %. При другому строкові сівби регулятори збільшували схожість насіння на 1,2 та 2,1 % відповідно.

В інших дослідженнях [18] з вивчення ефективності регулятора росту Біосил встановлено позитивний його вплив на підвищення польової схожості порівняно з контролем на 1,0–4,2 %.

#### 1. Вплив строків сівби та регуляторів росту на схожість насіння та площу листя (2019–2021 рр.)

Строки сівби	Регулятори росту	Польова схожість насіння, %	Площа листя, см <sup>2</sup> /росл.	Кількість бульбочок, шт./росл.
20.04 (I строк)	Контроль (без обробки)	80,6	956	28,6
	Екостим 20 мл/т	81,4	980	29,1
	Домінант 20 мл/т	84,2	1037	31,2
1.05 (II строк)	Контроль (без обробки)	83,4	926	27,5
	Екостим 20 мл/т	84,6	938	28,3
	Домінант 20 мл/т	85,5	974	29,8

Площа листової поверхні сої змінюється залежно від строків сівби та інших факторів. Застосування стимуляторів росту забезпечує утворення більшої маси рослин, площі листя і росту індивідуальної продуктивності [5, 15, 19].

У дослідженнях ми визначали вплив строків сівби і стимуляторів росту на площу листової поверхні сої у фазі цвітіння. Виявлено, що більший вплив на площу листя мало застосування препарату Домінант. При ранній сівбі показник зріс на 81 см<sup>2</sup>, при сівбі у другий строк – на 48 см<sup>2</sup>.

## СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

Перенесення строку сівби з I на II строк призвело до зниження площі листя рослин від 991 до 946 см<sup>2</sup>/росл., або на 4,5 %. Найбільша площа листя рослин сформована у варіанті раннього строку сівби і застосуванні препарату Домінант – 1037 см<sup>2</sup>.

Відомо, що інтенсивна азотфіксація бульбочковими бактеріями активно відбувається у фазі цвітіння та утворення бобів. На одній рослині сої бульбочок формується в межах від 20 до 80 і більше [4, 10, 17].

За умови першого строку сівби сформувалось у середньому 29,6 шт. бульбочок, за другого – 28,5 шт. Регулятор росту Домінант сприяв збільшенню числа бульбочок до контролю при сівбі 1 травня на 2,3 шт./росл., при сівбі 20 квітня – на 2,6 шт./росл. Під дією Екоциму приріст був меншим і складав відповідно – 0,8 і 0,5 шт./росл.

У дослідженнях Харківського національного аграрного університету імені В. В. Докучаєва доведено, що під дією регуляторів росту (Агростимулін та Емістим С) різниця за кількістю бульбочок між досліджуваними варіантами та контролем становила відповідно 3,2 та 4,0 шт./рослину [20].

Відомо, що зміна елементів структури врожаю сої залежить від багатьох факторів впливу. Строки сівби здатні забезпечити рослини достатньою кількістю вологи і тепла протягом періоду вегетації. Це актуально для всіх зон, зокрема і для посушливих умов Північного Степу України.

Застосування оптимальних строків сівби і регуляторів росту рослин формує кращі показники насінневої продуктивності рослин та кількості бобів. Зокрема в дослідженнях, проведених в умовах Лівобережного Лісостепу України, доведено, що під дією регуляторів росту кількість бобів з однієї рослини збільшувалась відносно контролю на 1,1–1,4 шт./рослину, а маса насіння – на 0,37–0,53 г/рослину [20].

Кількість бобів у досліді складала 22,5–25,4 шт./росл. (табл. 2). Більше їх сформувалось при ранній сівбі, перенесення сівби обумовило їх зменшення на 1,0–1,2 шт./росл. Під дією препарату Домінант кількість бобів до контролю збільшувалась на 1,7 шт. при I строковій сівбі і на 1,9 шт. при II строковій сівбі, що складає 7,2 і 8,4 % відповідно. Застосування препарату Екоцим сприяло збільшенню числа бобів відносно контролю на 0,4 і 0,6 шт. за I і II строку сівби.

### **2. Вплив строків сівби та регуляторів росту на масу насіння та врожайність (2019–2021 рр.)**

Строки сівби (фактор А)	Регулятори росту (фактор В)	Кількість бобів, шт./росл.	Маса насіння з однієї рослини, г/росл.	Урожайність, т/га
20.04 (I строк)	Контроль (без обробки)	23,7	4,79	1,96
	Екоцим 20 мл/т	24,1	4,88	2,04
	Домінант 20 мл/т	25,4	5,03	2,17
1.05 (II строк)	Контроль (без обробки)	22,5	4,59	1,82
	Екоцим 20 мл/т	23,1	4,66	1,88
	Домінант 20 мл/т	24,4	4,75	1,95
НІР <sub>05</sub> по фактору А				0,03
НІР <sub>05</sub> по фактору В				0,04
НІР <sub>05</sub> по фактору АВ				0,05

Маса насіння з рослини була найменшою у контрольному варіанті при сівбі 1 травня, найбільша при сівбі 20 квітня і обробці насіння препаратом Домінант – 5,03 г. Більша ефективність препаратів помічена при першому строковій сівбі, де маса насіння збільшилась відносно контролю на 0,09 г (1,9 %) при обробці насіння препаратом Екоцим та на 0,24 г (5,0 %) при обробці насіння препаратом Домінант. При сівбі у другий строк вона збільшилась на 0,07 і 0,16 г, що становить 1,5 і 3,5 % відповідно.

Сучасні регулятори росту мають значний вплив на урожайність сої, що підтверджується дослідженнями Інституту зрошуваного землеробства НААНУ [19], де стимулятор росту Мегафол забезпечив прибавку врожаю 0,31–0,40 т/га. В інших дослідженнях Інституту олійних культур комплексне використання Біосил і Біолан дало прибавку в межах 0,06–0,18 т/га [18]. При використанні регуляторів росту Агростимулін та Емістим С прибавка склала 0,17–0,25 т/га [20].

При першому строковій сівбі відмічено більший рівень врожаю 1,96–2,17 т/га, перенесення сівби призвело до зниження врожайності на 0,14–0,22 т/га. Регулятор росту Екоцим дав істотну прибавку врожаю при I строковій сівбі 0,08 т/га, при II строковій 0,06 т/га, що складає 4,1–3,3 %.

Більш ефективним було застосування регулятора росту Домінант, прибавка при ранній сівбі становила 0,21 т/га, при другому строкові – 0,13 т/га, або 10,7 та 7,1 % відповідно.

### Висновки

Суттєвий вплив на схожість насіння мало застосування регулятора росту Домінант (84,2 %), де у разі сівби 20 квітня схожість насіння зроста порівняно з контролем на 3,6%. При другому строкові сівби схожість була більша і складала 85,5 %. Перенесення сівби з першого на другий строк призвело до зменшення площі листової поверхні однієї рослини в середньому на 45 см<sup>2</sup>, (4,5 %). При обробці насіння регулятором росту Домінант за умови сівби 20 квітня вона була найвища (1037 см<sup>2</sup>/росл.) та збільшувалась відносно контролю на 8,5 %, за умови сівби 1 травня – на 5,2 %. Найбільша кількість бульбочок утворилась за умови першого строку сівби у варіанті з препаратом Домінант – 31,2 шт., що вище за контроль на 9,1 %. У разі першого строку сівби рослини мали кращі показники структури врожаю. При використанні препарату Домінант утворилась найбільша кількість бобів – 25,4шт./росл., маса насіння – 5,03 г/росл., що більше за контроль на 7,2 та 5,0 % відповідно. Встановлено, що перший строк сівби 20 квітня забезпечує вищий рівень врожайності середньостиглого сорту сої Ромашка – 2,06 т/га. Перенесення сівби на 1 травня призводить до зниження врожайності на 0,18 т/га (8,7 %). З регуляторів росту більш ефективним виявився комплексний препарат Домінант, що забезпечив найвищу врожайність сої при ранній сівбі – 2,17 т/га та прибавку врожаю до контролю 10,7 %.

*Перспективи подальших досліджень.* Планується дослідити ефективність інших регуляторів росту на ранньостиглих сортах сої. З метою детального вивчення сортових особливостей дослідити більш пізні строки сівби.

### References

1. Moldovan, Zh. A., & Sobchuk, S. I. (2016). Urozhajnist sortiv soyi zalezno vid strokiv sivyby, norm vysivu ta abiotychnykh umov pivnichnogo Podillya. *Kormy i Kormovyrobnytstvo*, 82, 120–126. [In Ukrainian].
2. Hrytsaienko, Z. M., & Holodryha, O. V. (2011). Vyroshchuvannya soi na zerno. Ekonomichna efektyvnist za umov zastosuvannya herbitydiv i biostymuliatoriv rostu roslyn. *Karantyn i Zakhyst Roslyn*, 5, 11–12. [In Ukrainian].
3. Shovkova, O. V. (2014). Stan vyrobnytstva soi v Ukraini ta v Poltavskii oblasti. *Visnyk Poltavskoi Derzhavnoi Ahrarnoi Akademii*, 4, 106–110. [In Ukrainian].
4. Shepilova, T., Mostipan, M., Petrenko, D., & Vasylykivska, K. (2020). The influence of sowing time and micro-fertilizers on soybean productivity in the northern steppe of Ukraine. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 26 (4), 787–792. Retrived from: <https://www.agrojournal.org/26/04-12.pdf>
5. Shepilova, T. P. (2019). Vplyv rehuliatoriv rostu na produktyvnist soi v umovakh pivnichnogo Stepu Ukrainy. *Visnyk Poltavskoi Derzhavnoi Ahrarnoi Akademii*, 3, 80–84. doi: 10.31210/visnyk2019.03.10 [In Ukrainian].
6. Shevnikov, M. Ya. (2011). Osoblyvosti tekhnolohii vyroshchuvannya soi v umovakh nestiikoho zvolozhennia Lisostepu Ukrainy. *Kormy i Kormovyrobnytstvo*, 69, 147–151. [In Ukrainian].
7. Savala, C. E. N., Wiredu, A. N., Okoth, J. O., & Kyei-Boahen, S. (2021). Inoculant, nitrogen and phosphorus improves photosynthesis and water-use efficiency in soybean production. *The Journal of Agricultural Science*, 1–14. doi: 10.1017/S0021859621000617
8. Kuczyński, J., Twardowski, T., Nawracała, J., Gracz-Bernaciak, J., & Tyczewska, A. (2020). Chilling stress tolerance of two soya bean cultivars: Phenotypic and molecular responses. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 206 (6), 759–772. doi: 10.1111/jac.12431
9. Novytska, N. V., & Dzhemesiuk, O. V. (2017). Formuvannya urozhainosti soi pid vplyvom inokuliatcii ta pidzhyvlennia. *Visnyk Poltavskoi Derzhavnoi Ahrarnoi Akademii*, 1–2, 43–47. doi: 10.31210/visnyk2017.1-2.09 [In Ukrainian].
10. Khojely, D. M., Ibrahim, S. E., Sapey, E., & Han, T. (2018). History, current status, and prospects of soybean production and research in sub-Saharan Africa. *Crop Journal*, 6, 226–235. Retrived from: <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US201900263505>.
11. Cheremkha, B. M. (1997). Biostymuliatory rostu roslyn – vplyv na urozhai i yakist produktsii. *Zakhyst Roslyn*, 11, 2–5 [In Ukrainian].

- 
12. Naydenova, G., & Georgieva, N. (2019). Study on seed yield components depending on the duration of vegetation period in soybean. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 25 (1), 49–54. Retrived from: <https://www.agrojournal.org/25/01-07.pdf>
13. Merkuşhyna, A. S. (2000). Vykorystannia rehulatoriv rostu v imuniteti roslyn: *Zbirnyk Naukovykh Prats*. Uman: USHA [In Ukrainian].
14. Popović, V., Miladinović, J., Vidić, M., Vučković, S., Dražić, G., Ikanović, J., Đekić, V., & Filipović, V. (2015). Determining genetic potential and quality components of NS soybean cultivars under different agroecological conditions. *Romanian Agricultural Research*, (32), 35–42.
15. Tsekhmeistruk, M. H., Sheliakin, V. O., Shevnikov, M. Ya., & Lytvynenko, O. S. (2018). Vplyv strokiv sivby na vrozhaunist sortiv soi. *Visnyk Poltavskoi Derzhavnoi Ahrarnoi Akademii*, 1, 35–41. doi: 10.31210/visnyk2018.01.05 [In Ukrainian].
16. Kalenska, S. M., Novytska, N. V., & Andriets, D. V. (2011). Produktyvnist yak intehralnyi pokaznyk zastosuvannya tekhnolohichnykh pryiomiv vyroshchuvannya soi na chornozemakh typovykh. *Kormy i Kormovyrobnytstvo*, 69, 74–78. [In Ukrainian].
17. Hadzovskiyi, H. L., Novytska, N. V., & Martynov, O. M. (2020). Urozhai i yakist zerna soi pid vplyvom inokuliatsii ta pozakorenevoho pidzhyvlennia. *Tavriiskyi Naukovyi Visnyk*, 111, 44–48, doi: 10.32851/2226-0099.2020.111.5 [In Ukrainian].
18. Polyakov, O. I. & Nikitenko, O. V. (2011). Formuvannya elementiv produktyvnosti ta vrozhajnosti sortiv soi pid vplyvom zastosuvannya biostymulyatoriv rostu. *Naukovo-Tekhnichnyj Byuleten Instytutu Olijnykh Kultur NAANU*, 16, 112–116. Retrived from: [http://bulletin.imk.zp.ua/pdf/2011/16/Polyakov\\_16.pdf](http://bulletin.imk.zp.ua/pdf/2011/16/Polyakov_16.pdf) [In Ukrainian].
19. Zaiets, S. O., & Netis, V. I. (2016). Efektyvnist zastosuvannya biostymulyatoriv ta yikh kompleksiv z mikroelementamy, na posivakh soi v umovakh zroshennia. *Zroshuvane Zemlerobstvo*, 66, 60–62. [In Ukrainian].
20. Turin, Ye. M. (2007). Tekhnolohiia nasinnytstva soi u pivdennomu Stepu. *Visnyk Ahrarnoi Nauky*, 8, 19–21. [In Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції: 19.10.2021 р.

### Бібліографічний опис для цитування:

Шепілова Т. П., Петренко Д. І., Леценко С. М., Артеменко Д. Ю. Формування продуктивності сої залежно від строків сівби та регуляторів росту рослин. *Вісник ПДАА*. 2021. № 4. С. 30–35.

© Шепілова Тамара Петрівна, Петренко Дмитро Іванович, Леценко Сергій Миколайович, Артеменко Дмитро Юрійович, 2021