

**original article** | UDC 631.8:574:575 | doi: 10.31210/visnyk2022.02.12**PERFORMANCE OF PLANT GROWTH REGULATORS IN SUNFLOWER GROWING TECHNOLOGY UNDER THE CONDITIONS OF GLOBAL CLIMATE CHANGE***O. Laslo*ORCID  [0000-0002-0101-4442](https://orcid.org/0000-0002-0101-4442)

Poltava State Agrarian University, 1/3, Skovorody str., Poltava, 36003, Ukraine

E-mail: oksana.laslo@pdaa.edu.ua

How to Cite

Laslo, O. (2022). Indicators of efficiency of application of plant growth regulators in sunflower growing technology in the conditions of global climate change. Bulletin of Poltava State Agrarian Academy, (2), 107–112. doi: 10.31210/visnyk2022.02.12

Numerous studies of agronomic practice regarding the impact of plant growth regulators on the productivity of oilseeds, in particular sunflowers, contribute to a new search for ways and rates of application to increase seed productivity. Studies on this issue highlight the advantages and disadvantages of drugs used for the pre-sowing treatment of sunflower seeds. Disadvantages of growth regulators include the inhibition of action and reduction of phytotoxic effect on weeds. The advantages of using pre-sowing treatment with biological regulators of sunflower plant growth are much greater, as evidenced by numerous research results on this issue, among which the main ones are the increase in crop productivity. The article presents the features of the influence of biological growth regulators Polymixobacteryn, Phosphoenteryn and Vympel-K on the productivity of sunflower hybrids Bosfora and Estrada. The effectiveness of the drugs varied depending on the characteristics of their active substance, but the most significant was the effect of sunflower seed treatment with biological growth regulator Vympel-K, with the weight of 1000 seeds increased by 15 %, seed weight from the basket by 20 %, yield increased by 14 %. The use of Polymixobacteryn in variant 2 of the regulator in seed treatment contributed to an improvement of 10 %; 9 %; 9 %. The use of Phosphoenteryn for seed treatment resulted in an increase of 13%; 19%; 12% compared with the control. However, there was a decrease in biometrics for all growth regulators on the Bosfora hybrid compared to the Estrada hybrid. Thus, the area of plant leaves in the variant with the use of the drug Vympel-K on the Bosfora hybrid was lower by 17 %, and the dry weight of plants by 49 % compared to the hybrid Estrada. The use of growth regulators for the pre-sowing treatment of sunflower seeds has made it possible to show the potential of hybrids, namely Estrada, which has revealed its genetic potential through the use of new generation plant growth stimulants, as evidenced by increased crop yields and productivity.

Key words: plant growth stimulants, sunflower, biometric indicators, productivity, yield.**ПОКАЗНИКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН У ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ ЗА УМОВ ГЛОБАЛЬНИХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН***О. О. Ласло*

Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна

Численні дослідження агрономічної практики стосовно впливу регуляторів росту рослин на продуктивність олійних культур, зокрема соняшнику сприяють новому пошуку способів та норм унесення для підвищення продуктивності насінини. У дослідженнях із цього питання висвітлено переваги і недоліки препаратів, що використовували для передпосівної обробки насіння соняшнику. З

недоліків РРР виявлено пригнічення дії та зниження фітотоксичного ефекту на бур'яновий компонент. Переваг за умови використання передпосівної обробки біологічними регуляторами росту рослин сояшнику значно більше, про що свідчать численні результати досліджень, серед яких головними є підвищення продуктивності посівів. У статті наведені дані особливостей впливу біорегуляторів росту Поліміксобактерин, Фосфоентерин та Вимпел-К на продуктивність гібридів сояшнику Босфора та Естрада. Ефективність препаратів змінювалась залежно від особливостей їх діючої речовини, але найбільш вагомим був вплив обробки посівного матеріалу сояшнику біорегулятором Вимпел-К, при цьому маса 1000 насінин зросла на 15 %, маса насіння з кошика на 20 %, відповідно показник урожайності збільшився на 14 %. Застосування у варіанті 2 регулятора Поліміксобактерин при обробці насіння сприяло покращенню показників на 10 %; 9 %; 9 %. Застосування для обробки насіння Фосфоентерин дало змогу підвищити показники порівняно з контролем на 13 %; 19 %; 12 %. Проте відмічено зниження біометричних показників за умови обробки усіма регуляторами росту на гібриді Босфора порівняно з гібридом Естрада. Так, площа листя рослин на кращому варіанті із застосуванням препарату Вимпел-К на гібриді Босфора була нижче на 17 %, а суха маса рослин на 49 % до показників гібрида Естрада. Застосування регуляторів росту для передпосівної обробки насіння сояшнику безперечно дало можливість розкрити потенціали гібридів, а саме гібрида Естрада, який розкрив свій генетичний потенціал за умови використання стимуляторів росту рослин нового покоління, про що свідчить збільшення урожайності культури та підвищення показників продуктивності.

Ключові слова: стимулятори росту рослин, сояшник, біометричні показники, продуктивність, урожайність.

Вступ

Наразі виробництво сояшнику та підвищення його ефективності можливе за рахунок мінімізації й застосування ресурсозберігаючих технологій вирощування, метою яких є одержання стабільних урожаїв культури при економічній доцільності засобів вирощування. До компонент агротехніки слід віднести раціоналізацію та науково обґрунтовану систему удобрення під запланований урожай, застосування рістрегулюючих речовин та засобів захисту малотоксичної групи [1, 5]. Вагому роль серед рістрегулюючих препаратів відіграють мікробіологічні, що посилюють фіксування атмосферного азоту та сприяють мобілізації фосфорних сполук у ґрунті, оскільки за рахунок описаного процесу витрати добрив зменшуються, окрім того спостерігається повна реалізація генетичного потенціалу гібридів сояшнику [4, 7, 13].

Ефективність виробництва олійних культур у нашій країні останніми десятиріччями призвела до появи проблем, пов'язаних із перенасиченням сівозмін сояшником. Збільшення виробництва насіння олійних можливе за рахунок удосконалення елементів технології вирощування, важливим з яких є раціональне використання добрив та регуляторів росту рослин. Ефективність застосування комплексних добрив у посівах сояшнику в різних агрокліматичних зонах відрізняється [6, 8, 15].

Фон удобрення сояшнику є одним з основних елементів у технології вирощування, оскільки внесення добрив збільшує вміст у ґрунті доступних рослинам елементів мінерального живлення та стимулює ростові процеси. При цьому змінюється хімічний склад ґрунту, його фізичні та фізико-хімічні властивості. Покращання мінерального живлення позитивно впливає на процеси фотосинтезу, забезпечує нормальний ріст і розвиток рослин, формування врожаю та якість насіння [11].

Україна залишається найбільшим виробником насіння сояшнику, що цінується за продуктивність, прибутковість, запашну олію, шрот, насіння. Нині великого значення приділяють упровадженню технології вирощування сояшнику із застосуванням елементів, якими в органічному землеробстві є регулятори росту рослин (РРР). Це препарати природного чи синтетичного походження, що використовують для обробки рослин сільськогосподарських культур, щоб стимулювати зміни у процесах їхньої життєдіяльності [2, 3, 10]. Тобто це – не поживні речовини чи добрива, а фактори керування ростом і розвитком рослин.

Під час досліджень у науково-дослідних установах виявлено широку позитивну дію регуляторів росту рослин, відмічено, що нові регулятори росту за своєю ефективністю й технологічними показниками і рівнем вартості мають значні переваги порівняно із пестицидами [12, 14].

Спектр дії регуляторів росту досить широкий, насамперед, – це регуляція репродуктивних процесів рослин на різних етапах онтогенезу, підвищення урожайності, покращення якості зерна,

підсилення стійкості рослин до несприятливих факторів середовища, зменшення пестицидного навантаження [2, 14, 16].

Відмічено, що створення захисної оболонки насіння шляхом передпосівної обробки рістрегулюючими препаратами забезпечує сприятливі умови для стартового росту сільськогосподарських культур – підвищення енергії проростання, польової схожості, ефективний захист від факторів довкілля [2, 3, 17].

Стимулятори та регулятори росту підвищують імунітет рослин до несприятливих факторів природи, до вірусних, бактеріальних і грибних захворювань, сприяють збільшенню вмісту білків та вітамінів, знижують фітотоксичність пестицидів. Результати дослідів доводять, що при проникненні грибкової інфекції в рослинні клітини на перших етапах і на слабких природних інфекційних фонах спостерігається досить активне зарубцювання пошкоджених точок листового апарату [18, 19].

Дія регуляторів підвищує виділення нектару та збільшує пилову продуктивність соняшнику. Цей фактор створює сприятливе фізіологічне середовище для формування повноцінного насіння і підвищення продуктивності та медоносності культури. Рістрегулюючі препарати не замінюють добрива, а доповнюють їх у системі удобрення культур, підвищують коефіцієнт використання поживних елементів з добрив. За своєю ефективністю гектарна доза регуляторів, як зазначили в наукових працях низка дослідників, прирівнюється до дії добрив на рівні $N_{20-30}P_{20-30}K_{20-30}$ діючої речовини [20].

Рістстимулюючі речовини застосовують для передпосівної обробки насіння або для обприскування посівів у певні періоди розвитку рослин. Так, для соняшнику – це 3–5 пар справжніх листків.

Вплив біостимуляторів на ріст продуктивності сільськогосподарських культур пов'язаний з тим, що вони інтенсифікують життєдіяльність клітин рослинних організмів, підвищують проникність міжклітинних мембран та прискорюють у них біохімічні процеси, що призводить до посилення процесів живлення, дихання та фотосинтезу. Відмічається також підвищення стійкості сільськогосподарських культур до несприятливих погодних умов й ураження їх шкідниками і хворобами. Окрім того, під впливом РРР відбувається більш повна реалізація генетичного потенціалу рослин [12, 17, 20].

У майбутньому збільшення валових зборів насіння соняшнику має відбуватися за рахунок підвищення урожайності, удосконалення технологій вирощування культури, генетичного потенціалу гібридів та культури землеробства. Для цього необхідно використовувати заходи і речовини, які позитивно впливають на життєдіяльність рослин і посівів соняшнику як цілої біологічної системи. У переліку таких заходів необхідно відмітити гібридний склад насінневого матеріалу, використання біостимуляторів росту рослин, мікродобрив та гербіцидів [6, 8, 17, 19].

Отже, в оптимізації умов мінерального живлення соняшнику винятково важливе значення має зменшення забур'яненості ґрунту і посівів шляхом підвищення конкурентоздатності культурних рослин, зокрема й за рахунок стимуляції росту.

Метою наших досліджень було детальне вивчення й аналіз особливостей використання регуляторів росту в посівах соняшнику.

Завдання дослідження: визначити ефективність впливу регуляторів росту на біометричні показники та продуктивність гібридів соняшнику.

Матеріали і методи досліджень

У дослідженнях використані польовий, лабораторний, математично-статистичний, розрахунково-порівняльний методи [9]. Схема досліду передбачала такі варіанти: Контроль (без обробки); Фосфоентерин (0,8 л/т); Поліміксобактерин (12 л/т); Вимпел-К (500 г/т).

Повторність досліду чотириразова, облікова площа 50 м². Розміщення ділянок послідовне.

Об'єктами досліджень були препарати: **Фосфоентерин** (д.р. *Enterobacter nimipressuralis* 32-3); призначення – передпосівна обробка насіння культур з метою покращення фосфорного живлення рослин, сприяє активізації ростових процесів, посилює імунітет рослин; покращує стійкість до несприятливих умов середовища. **Поліміксобактерин** призначений для поліпшення фосфорного живлення соняшнику (еквівалентне внесенню 15–30 кг д. р. мінеральних фосфорних добрив). **Вимпел-К** посилює клітинне дихання, підвищує ефективність біопрепаратів, протруйників та мікродобрив на 25–30 %; знімає пестицидний стрес, стабілізує життєдіяльність природної

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

мікрофлори ґрунту навколо насіння, захищає рослину від зайвого накопичення у тканинах азотистих речовин (нітратів) при їх надмірному вмісті у ґрунті.

У досліді висівали гібриди: **Босфора** – середньоранній, екстенсивного типу з високими темпами росту на початкових етапах розвитку, екстенсивний, вміст олії 48–49 %, підвищена посухостійкість і жаростійкість, стійкість до вовчка рас А–F. Гібрид **Естрада** – середньоранній, екстенсивний; вміст олії 48–49 %; висока посухостійкість і жаростійкість, стійкий до вовчка рас А–F.

Результати досліджень та їх обговорення

Дослідження впливу бактеріальних препаратів Поліміксобактерин, Фосфоентерин, Вимпел-К проводили у короткопільній сівозміні фермерського господарства Полтавської області 2019–2021 років. У результатах досліджень подано усереднені показники за три роки. Попередник соняшнику – пшениця озима. Обробіток ґрунту традиційний. Препаратами обробляли у день сівби.

Дослідження біометричних показників рослин соняшнику в досліді із застосуванням регуляторів росту подано у таблиці 1.

1. Біометричні показники рослин соняшнику про застосуванні регуляторів росту

Варіант	Площа листя 1 рослини, см ²		Суха маса рослин, г	
	<i>Босфора</i>	<i>Естрада</i>	<i>Босфора</i>	<i>Естрада</i>
Контроль	4210	5253	91	165
Поліміксобактерин	5636	6709	108	207
Фосфоентерин	5450	6476	106	209
Вимпел-К	5704	6847	105	207

З таблиці 1 видно, що площа листя однієї рослини на варіантах із застосуванням регуляторів росту збільшилася порівняно з контролем на 1223–1594 см² – гібрид Естрада; на 1240–1494 см².

Ріст і розвиток рослин соняшнику під дією регуляторів росту змінювався, про що свідчать показники продуктивності (табл. 2, 3).

2. Продуктивність соняшнику залежно від регуляторів росту

Варіант	Гібрид Босфора		
	Діаметр кошика, см	Маса 1000 насінин, г	Маса насіння з кошика, г
Контроль	10,1	45,8	46,0
Поліміксобактерин	10,5	47,9	48,0
Фосфоентерин	11,0	53,1	51,6
Вимпел-К	11,8	55,1	54,0

З таблиці 2 видно, що діаметр кошика соняшнику (гібрид Босфора) збільшився на варіантах із застосуванням регуляторів росту Вимпел-К – на 1,7 см; Фосфоентерин – на 0,9 см; Поліміксобактерин – 0,4 см. Маса 1000 насінин на варіантах з використанням рістрегулюючих препаратів підвищилася на 2,1 г – 9,3 г. Найвищий показники отримали при застосуванні Вимпел-К. Маса насіння з кошика порівняно з контролем коливалася в межах 2–8 г. Отже, найвищі показники продуктивності отримали на варіанті 4 (Вимпел-К).

3. Продуктивність соняшнику залежно від регуляторів росту

Варіант	Гібрид Естрада		
	Діаметр кошика, см	Маса 1000 насінин, г	Маса насіння з кошика, г
Контроль	10,2	46,0	45,0
Поліміксобактерин	10,4	50,5	49,0
Фосфоентерин	11,1	52,1	53,6
Вимпел-К	11,3	53,1	54,0

З таблиці 3 видно, що діаметр кошика соняшнику (гібрид Естрада) збільшився на 0,2–1,1 см на варіантах з регуляторами росту порівняно з контрольними показниками. Маса 1000 насінин

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИНИЦТВО

збільшилася в межах 4,5–7,1 г; маса насіння з кошика збільшилася на 4,0–9 г. Отже, застосування регуляторів росту сприяло підвищенню показників продуктивності порівняно з контролем, найвищі показники на гібриді Естрада отримали при використанні Вимпел-К.

Урожайність гібридів сояшнику при застосуванні регуляторів росту подано в таблиці 4.

4. Урожайність гібридів сояшнику при застосуванні регуляторів росту

Варіанти	Урожайність гібридів сояшника, т/га									
	Босфора					Естрада				
	1	2	3	4	Сеп	1	2	3	4	Сеп
Контроль	2,24	2,01	2,26	2,01	2,13	2,07	1,72	2,8	2,21	2,2
Поліміксобактерин	2,49	2,19	2,33	2,35	2,34	2,7	2,89	2,4	1,81	2,45
Фосфоентерин	2,47	2,24	2,45	2,44	2,40	2,83	2,43	2,33	2,25	2,46
Вимпел-К	2,4	2,45	2,48	2,39	2,43	2,47	2,56	2,03	2,94	2,50
НІР _{0,5}					0,16					0,6

Аналізуючи дані таблиці 4, можемо сказати, що урожайність гібрида Босфора на варіантах з використанням регуляторів росту мала тенденцію до збільшення порівняно з контролем на 0,21–0,3 т/га, тоді як показники по гібриду Естрада збільшилися на 0,25–0,3 т/га. Найвищі показники урожайності по обох гібридах отримали на варіанті із застосуванням Вимпел-К.

Аналіз наукових публікацій учених та практиків з питання, що висвітлено у статті, підтверджують ефективність передпосівних обробок насіння сояшнику рістстимулюючими препаратами біологічного походження, зокрема інкрустація насіння Поліміксобактерином, Фосфоентерином та Вимпелом-К стимулюють показники продуктивності, такі як діаметр кошика на 10 %, маса 1000 насінин на 13–15 %, маса насіння кошика на 8–17%, тоді як дослідження з використанням препарату Вимпел у різних композиційних сумішах та окремо [17, 18] довели свою ефективність з наближеними до наших результатами. Зазначимо, що дослідження ефективності використання регуляторів росту Біо-гель, Хеллафіт Комбі, Міфосат [20] сприяли підвищенню урожайності сояшника на 9–12 %, що усереднено збігається з показниками, отриманими при застосуванні Поліміксобактерина, Фосфоентерина та Вимпел-К. Отже, ефективність застосування регуляторів росту біологічного походження для інкрустації сояшнику підтверджено в наших дослідженнях та результатах експериментів науковців аграрної галузі.

Висновки

Отже, обробка насіння сояшнику регуляторами росту Поліміксобактерин, Фосфоентерин та Вимпел-К активує ґрунтову мікрофлору, сприяє мобілізації та оптимізації живлення рослин сояшнику азотом і фосфором, покращенню у них ростових процесів, підвищенню урожайності, а саме, урожайність на гібриді Босфора підвищилася на 9–14 %, а на гібриді Естрада – на 10–13 %, що практично доводить ефективність інкрустації насіння.

Перспективи подальших досліджень. Подальшими перспективами є застосування досліджуваних біорегуляторів у сумішах як до посіву сояшнику, так і в період вегетації.

References

1. Changxin, G., & Oosterhuis, D. M. (1995). Pinitol occurrence in soybean plants as affected by temperature and plant growth regulators. *Journal of Experimental Botany*, 46 (2), 249–253. doi: 10.1093/jxb/46.2.249
2. Chuprina, Yu. Yu., Klymenko, I. V., Belay, Yu. M., Golovan, L. V., Buzina, I. M., Nazarenko, V. V., Buhaiiov, S. M., Mikheev, V. H., & Laslo, O. O. (2021) The adaptability of soft spring wheat (*Triticum aestivum* L.) varieties. *Ukrainian Journal of Ecology*, 11 (1), 267–272. doi: 10.15421/2021_239
3. Korotkova, I., Marenych, M., Hanhur, V., Laslo, O., Chetveryk, O., & Liashenko, V. (2021). Weed Control and Winter Wheat Crop Yield With the Application of Herbicides, Nitrogen Fertilizers, and Their Mixtures With Humic Growth Regulators. *Acta Agrobotanica*, 74. doi:10.5586/aa.748
4. Anishyn, L. A., Zhylykin, V. A., & Ponomarenko, S. P. (2001). *Rekomendatsii po zastosuvanniu rehuliatoriv rostu roslyn u silskohospodarskomu vyrobnytstvi Ukrainy*. Kyiv: Vysoky urozhai [In Ukrainian].

5. Brahin, O. M., & Chuiko, D. V. (2019). Sposoby pidvyshchennia produktyvnosti linii soniashnyku ta inshykh silskohospodarskykh kultur z vykorystanniam rehulatoriv rostu. *Visnyk Kharkivskoho Natsionalnoho Ahrarnoho Universytetu Seriiia «Roslynnystvo, Seleksiia i Nasinnytstvo, Plodoovochivnytstvo i Zberihannia»*, 1, 107–117. [In Ukrainian].
6. Buriak, Yu. I., Ohurtsov, Yu. Ye., Chernobab, O. V., & Klymenko, I. I. (2014). Posivni yakosti nasinnia soniashnyku zalezno vid vplyvu rehulatoriv rostu roslyn ta protruinykiv. *Seleksiia i Nasinnytstvo*, 105, 173–177. doi: 10.30385/2413-7510.2014.42072 [In Ukrainian].
7. Buriak, Yu. I., Ohurtsov, Yu. Ie., Chernobab, O. V., & Klymenko, I. I. (2014). Efektyvnist zastosuvannia rehulatoriv rostu roslyn ta mikrodbryva v nasinnytstvi soniashnyku. *Visnyk Tsentru Naukovoho Zabezpechennia APV Kharkivskoi Oblasti*, 16, 20–25. [In Ukrainian].
8. Domaratskyi, O. O., Onishchenko, S. O., & Revto, O. Ia. (2019). Vplyv rehulatoriv rostu na rist, rozvytok ta formuvannia vrozhaivosti soniashnyku v umovakh nedostatnoho zvolozhennia Pivdennoho Stepu Ukrainy. *Tavriiskyi Naukovyi Visnyk*, 106, 53–58. [In Ukrainian].
9. Dospekhov, B. A. (1985). *Metodyka polevoho opita (s osnovamy statystycheskoi obrabotky rezultatov yssledovanyi)*. Moskva: Ahropromyzdat [In Russian].
10. Radzikhovskiy, A. (2011). Rehulatory rostu dlia soniashnyka. *The Ukrainian Farmer*. Retrieved from: <https://agrotimes.ua/article/regulatory-rostu-dlya-sonyashniku/> [In Ukrainian].
11. Klymenko, I. I. (2015). Vplyv rehulatoriv rostu roslyn i mikrodbryv na urozhaivist nasinnia linii ta hibrydiv soniashnyku. *Seleksiia ta Nasinnytstvo*, 107, 183–188. [In Ukrainian].
12. Ohurtsov, Yu. Ye., Baranovskiy, O. V., & Kapustin, A. S. (2017). Rol suchasnykh rehulatoriv rostu roslyn v tekhnolohiiakh vyroshchuvannia prosapnykh kultur. Retrieved from: http://www.dolina.ua/files/8/6_faxovi.pdf [In Ukrainian].
13. Pokoptseva, L. A., Yeremenko, O. A., & Bulhakov, D. V. (2015). Vykorystannia rehulatoriv rostu roslyn dlia peredposivnoi obrobky nasinnia soniashnyku hibrydu Armada. *Visnyk Ahrarnoi Nauky Prychornomia*, 4, 127–135. [In Ukrainian].
14. Prysiashniuk, M. P. (2013). Formuvannia produktyvnosti pshenytsi ozymoi zalezno vid strokiv sivby i zastosuvannia rehulatoriv rostu v umovakh Lisostepu Zakhidnoho. *Visnyk Zhytomyrskoho Natsionalnoho Ahroekolohichnoho Universytetu*, 2 (1), 206–211. [In Ukrainian].
15. Sendetskyi, V. M. (2017). Vplyv rehulatoriv rostu na rist, rozvytok ta forsuvannia vrozhaivosti roslyn soniashnyku. *Visnyk Dnipropetrovskoho Derzhavnoho Ahrarno-Ekonomichnoho Universytetu*, 3, 40–43. [In Ukrainian].
16. Tymofiichuk, O. B. (2012). *Rekomendatsii po zastosuvanniu biostymulatoriv rostu i rozvytku roslyn novoho pokolinnia v tekhnolohiiakh vyroshchuvannia kukurudzy*. Ivano-Frankivsk [In Ukrainian].
17. Tkalich, Yu. I. (2016). Vplyv mikrodbryv i stymulatoriv rostu roslyn na produktyvnist soniashnyku u Pivnichnomu Stepu Ukrainy. *Naukovo-Tekhnichni Biuleten Instytutu Oliinykh Kultur NAAN*, 23, 169–177. [In Ukrainian].
18. Tkalich, Yu. I., & Nitsenko, M. P. (2014). Osoblyvosti fotosyntetychnoi diialnosti hibrydiv soniashnyku zalezno vid biopreparativ. *Visnyk Dnipropetrovskoho Derzhavnoho Ahrarno-Ekonomichnoho Universytetu*, 2, 124–130. [In Ukrainian].
19. Cheriachukin, M. Andriienko, O., & Hryhorieva, O. (2011). Rehulatory rostu roslyn Ahrobiznes Sohodni. Retrieved from: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/109-rehulatoryrostu-roslyn.html> [In Ukrainian].
20. Chuiko, D. V., Brahin, O. M., Mykhailenko, V. O., & Romanova, T. A., Romanov, O. V. (2020). Vplyv rehulatoriv rostu roslyn na produktyvnist linii soniashnyku. *Seleksiia i Nasinnytstvo*, 117, 215–226. doi: 10.30385/2413-7510.2020.207186 [In Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції: 15.04.2022 р.

Бібліографічний опис для цитування:

Ласло О. О. Показники ефективності застосування регуляторів росту рослин у технології вирощування соняшнику за умов глобальних кліматичних змін. *Вісник ПДАА*. 2022. № 2. С. 107–112.

©Ласло Оксана Олександрівна, 2022