



original article | UDC 633.63:631.1.5 | doi: 10.31210/visnyk2020.02.05

EFFECTIVENESS OF APPLYING GROWTH REGULATORS AT SUGAR BEET CULTIVATION IN THE CENTRAL UKRAINE

H. A. Kulyk*

V. P. Reznichenko

N. M. Trykina

V. O. Malakhovska

ORCID  [0000-0001-7062-3842](https://orcid.org/0000-0001-7062-3842)

ORCID  [0000-0001-5693-0942](https://orcid.org/0000-0001-5693-0942)

ORCID  [0000-0002-1805-2904](https://orcid.org/0000-0002-1805-2904)

ORCID  [0000-0002-0284-8721](https://orcid.org/0000-0002-0284-8721)

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

*Corresponding author

E-mail: galina_7443@ukr.net

How to Cite

Kulyk, H. A., Reznichenko, V. P., Trykina, N. M., & Malakhovska, V. O. (2020). Efficiency of applying growth regulators at sugar beet cultivation in the Central Ukraine. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, (2), 43–49. doi: 10.31210/visnyk2020.02.05

The effectiveness of applying plant growth regulators at sugar beet cultivation has been considered in the article. In modern agricultural production, growth regulators are an integral part of sugar beet growing technologies. The creation of modern growth regulators and results of scientific research give grounds for changing the viewpoints on application of such preparations in agricultural production. There are technologies of applying these preparations both for pre-sowing seed treatment and for spraying growing plants in different phases of vegetation. Growth regulating substances activate physiological processes of sugar beet development, ensure realization of the crop genetic potential, and contribute to reducing the dependence of vegetative process on abiotic factors of the natural environment. As a result, there is an increase in yield and sugar content in the process of optimizing cultivation conditions. In the process of research, growth regulators for pre-sowing seed treatment as well as and in combination with the treatment of vegetative plants were applied. During sugar beet seed treatment it was found that growth regulators contributed to the increase of field germination and more intensive plant weight increase during the initial stages of crop growth and development. According to the indices of sugar beet root weight growth dynamics during vegetation, it was registered that applying plant growth regulators stimulated the increase of this indicator. However, the highest indicator was observed while applying Stimpo and Regoplant growth regulators both for seed treatment and for spraying vegetative plants of sugar beet. The productivity of sugar beet depends on many factors, including the application of plant growth regulators. The results of the studies indicate that using growth regulators while cultivating sugar beet is one of the most effective agro-measures to improve crop productivity. We found that with complex application of Stimpo and Regoplant growth regulators, significantly higher yield, sugar content of roots and sugar amount per area unit were obtained.

Key words: sugar beet, plant growth regulators, yield, sugar content, sugar amount.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ У ЦЕНТРАЛЬНІЙ УКРАЇНІ

Г. А. Кулик, В. П. Резніченко, Н. М. Трикіна, В. О. Малаховська

Центральноукраїнський національний технічний університет, м. Кропивницький, Україна

У статті розглянуто питання ефективності застосування регуляторів росту рослин при вирощуванні цукрових буряків. Регулятори росту в сучасному сільськогосподарському виробництві є складовою частиною технологій вирощування цукрових буряків. Створення сучасних регуляторів росту і результати наукових досліджень слугують підставою по-новому використати ці препарати в аграрному виробництві. Існують технології використання цих препаратів як для передпосівної обробки насіння, так і для обприскування вегетуючих рослин у різні фази вегетації. Рістрегулюючі речовини активізують фізіологічні процеси розвитку цукрових буряків, забезпечують реалізацію генетичного потенціалу культури, сприяють зниженню залежності вегетативного процесу від абіотичних факторів навколишнього природного середовища (в результаті оптимізації умов вирощування спостерігається підвищення урожайності та цукристості коренеплодів). При проведенні досліджень використовували регулятори росту як для передпосівної обробки насіння, так і комплексно з обробкою вегетуючих рослин. При обробці насіння цукрових буряків встановлено, що регулятори росту сприяли підвищенню польової схожості та більш інтенсивному наростанню маси рослин на початкових фазах росту і розвитку культури. За даними динаміки наростання маси коренеплодів цукрових буряків протягом вегетації зафіксовано, що застосування регуляторів росту рослин сприяло збільшенню цього показника. Однак у разі застосування регуляторів росту Стимпо та Регоплант як для обробки насіння, так і для обприскування вегетуючих рослин цукрових буряків спостерігається найвищий показник. Продуктивність цукрових буряків залежить від багатьох факторів і зокрема від застосування регуляторів росту рослин. Результати проведених досліджень свідчать про те, що застосування рістрегулюючих речовин при вирощуванні цукрових буряків є одним з найбільш ефективних агрозаходів для підвищення продуктивності культури. З'ясовано, що у разі комплексного застосування таких регуляторів росту, як Стимпо та Регоплант отримані суттєво вищі показники врожайності і цукристості коренеплодів та збору цукру з одиниці площі.

Ключові слова: цукрові буряки, регулятори росту рослин, урожайність, цукристість, збір цукру.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ УКРАИНЕ

Г. А. Кулик, В. П. Резниченко, Н. М. Трыкина, В. О. Малаховская

Центральноукраинский национальный технический университет, г. Кропивницкий, Украина

В статье рассмотрены вопросы эффективности применения регуляторов роста растений при выращивании сахарной свеклы. Регуляторы роста в современном сельскохозяйственном производстве являются составной частью технологий выращивания сахарной свеклы. Создание современных регуляторов роста и результаты научных исследований дают основания для изменения взглядов на использование этих препаратов в аграрном производстве.

Мы выяснили, что при комплексном применении таких регуляторов роста, как Стимпо и Регоплант обеспечены существенно высокие показатели урожайности и сахаристости корнеплодов и сбора сахара с единицы площади.

Ключевые слова: сахарная свекла, регуляторы роста растений, урожайность, сахаристость, сбор сахара.

Вступ

Цукрові буряки є однією з основних технічних культур України, єдиним джерелом для виробництва життєво необхідного продукту харчування – цукру. Однак економічна криза у країні призвела до зменшення площ посіву культури та урожайності коренеплодів та спаду виробництва цукросировини і цукру.

Одним із заходів підвищення продуктивності культури є впровадження у виробництво енергозберігаючих технологій із застосуванням регуляторів росту рослин.

Регулятори росту рослин у сучасному агровиробництві набувають все більшої популярності. Вони є невід'ємним елементом технологій вирощування сільськогосподарських культур. Їх використовують як для обробки насіння, так і для обприскування вегетуючих рослин.

Обробка насіння сільськогосподарських культур регуляторами росту забезпечує кращу енергію проростання насіння, отримання більш дружніх сходів, які є витривалішими до впливу негативних факторів навколишнього середовища. Такі рослини краще розвиваються і формують потужну кореневу систему) [1–3].

Вегетуючі рослини, які оброблені регуляторами росту, краще адаптуються до умов вирощування, більш стійкі до стресових факторів (перепади температур, недостатня кількість вологи, пошкодження шкідниками й ураження хворобами, а також токсичної дії пестицидів).

Використання регуляторів росту рослин дає змогу повніше реалізувати генетичний потенціал культур, підвищити стійкість рослин проти стресових факторів біотичної та абіотичної природи і, в кінцевому результаті, збільшити врожай та покращити його якість. Регулятори росту рослин у невеликих дозах змінюють фізіологічні й біохімічні процеси, ріст, розвиток і формування врожаю с.-г. культур, не спричиняючи токсичної дії (фітогормони для рослин) [2, 4].

Регулятори росту рослин (РРР) – природні чи синтетичні низькомолекулярні речовини, які в невеликих дозах у рослинах суттєво змінюють процеси їх життєдіяльності. Вони мають збалансований комплекс фіторегуляторів, біологічно активних речовин, мікроелементів [5, 6].

Ці речовини в невеликих дозах мають здатність активізувати в рослинах життєві процеси, стимулюючи або пригнічуючи їх ріст та морфогенез.

У рослині регулятори росту рослин впливають на метаболічному рівні на регуляторні механізми клітини. В результаті змінюються процеси біосинтезу білків-ферментів та їх активність. Дія регуляторів росту призводить до індукованого синтезу декількох ферментів, що є каталізаторами багатоступеневого процесу того чи того метаболічного циклу. Завдяки цьому помітно змінюється спрямованість метаболізму на певній фазі мітотичного циклу клітини при наступному її рості та функціонуванні. Зміна спрямованості у функціонуванні клітини визначає формування, морфогенез, розвиток і продуктивність рослини [7].

Щоб забезпечити бажаний ефект від застосування регуляторів росту, необхідно дотримуватися відповідної концентрації робочого розчину. Відомо, що рістрегулюючі речовини в низьких дозах проявляють себе як стимулятори, а у високих дозах – як інгібітори. На дію регуляторів росту рослин впливають і такі чинники, як погодні умови та біологічні особливості культури.

За даними наукових та науково-дослідних установ, регулятори росту не лише впливають на підвищення врожайності, а й сприяють поліпшенню якості продукції рослинництва. За результатами досліджень Л. Анішина, встановлено, що під дією регуляторів росту врожайність цукрових буряків зростає на 4,40–7,50 т/га або 11,6–21,2 %, а додатковий збір цукру зріс на 0,87–0,98 т/га, або на 13,8–15,9 % [8].

Результати наукових досліджень свідчать, що застосування регуляторів росту на посівах цукрових буряків забезпечує зростання врожайності на 10–25 %, поліпшує якість продукції, підвищує вміст цукрів у коренеплодах, зменшує вміст нітратів у продукції, отрутохімікатів та важких металів, пестицидний пресинг на довкілля [9–11].

Застосування регуляторів росту рослин у композиції із захисними речовинами у разі передпосівної обробки насіння цукрових буряків підвищують ефективність препаратів проти шкідників та збудників хвороб, а також позитивно впливають на початковий ріст і розвиток рослин культури та їх продуктивність [12].

Тому правильне застосування регуляторів росту рослин відіграє важливу роль при вирощуванні польових культур, що врешті-решт забезпечить високу продуктивність і якість рослинницької продукції.

Метою досліджень було вивчити ефективність застосування сучасних регуляторів росту рослин за різних способів застосування на продуктивність коренеплодів цукрових буряків в умовах Центральної України.

Завданням досліджень передбачалося дослідити вплив різних способів застосування регуляторів росту на показники польової схожості, динаміки наростання маси коренеплоду та формування продуктивності цукрових буряків.

Матеріали і методи досліджень

Дослідження проводили протягом 2017–2018 років в умовах Центральної частини України. Агротехніка досліду загальноприйнята для зони вирощування культури. Погодні умови років проведення досліджень характеризувалися нестабільними температурним режимом, також спостерігався нерівномірний розподіл опадів протягом вегетації цукрових буряків.

Схема досліду така: контрольний варіант, без застосування регуляторів росту, передпосівна обробка насіння регуляторами росту Бетастимулін – 25 мл/т, Стимпо – 25 мл/т, Регоплант – 250 мл/т і варіанти з передпосівною обробкою насіння та обприскуванням вегетуючих рослин у фазу змицання листків у міжряддях (Бетастимулін – 25 мл/т +15 мл/га, Стимпо – 25 мл/т + 20 мл/га, Регоплант – 250 мл/т + 50 мл/га).

Дослідження проводили відповідної до загальноприйнятих методик [13, 14]. Статистичний аналіз результатів досліджень проводили за дисперсійним методом з використанням прикладної комп'ютерної програми [15].

Результати досліджень та їх обговорення

Відомо, що польова схожість насіння цукрових буряків порівняно низька і перебуває в межах 55–70 %. Застосування регуляторів росту забезпечує підвищення цього показника на 10–20 %, що в кінцевому результаті впливає на величину продуктивності коренеплодів [16, 17].

За результатами проведених досліджень, польова схожість насіння цукрових буряків у варіантах з використанням регуляторів росту була на 11–17,5 % вище порівняно з варіантом без їх застосування. У контролі вона склала 61,5 %, а у варіантах з використанням регуляторів росту, цей показник коливався в межах від 72,5 % до 79,0 %.

Ми провели обліки маси 100 рослин у фазі «вилочки» та першої пари справжніх листочків. За роки досліджень маса 100 рослин більшою була у варіанті з обробкою насіння регулятором росту Стимпо і склала у фазу вилочки 17,2 г і 24,4 г у фазу першої пари справжніх листочків цукрових буряків, тоді як у контролі показник був 13,9 і 20,5 г відповідно. Отже, при обробці насіння цукрових буряків регуляторами росту отримано більшу масу 100 рослин.

Регулятори росту активізують фізіологічно важливі процеси в рослин, що призводить до інтенсивнішого росту і розвитку польових культур [18]. Одним із показників, який визначає врожайність культури, є динаміка маси наростання коренеплоду.

Наростання маси коренеплоду протягом вегетації відбувається нерівномірно і залежить як від погодних умов, так і від умов вирощування, зокрема від застосування регуляторів росту (рис. 1).

Протягом усього періоду вегетації найбільшу масу коренеплодів отримано за роки проведення досліджень у варіанті з регулятором росту Стимпо як при обробці насіння, так і при комплексному його застосуванні.

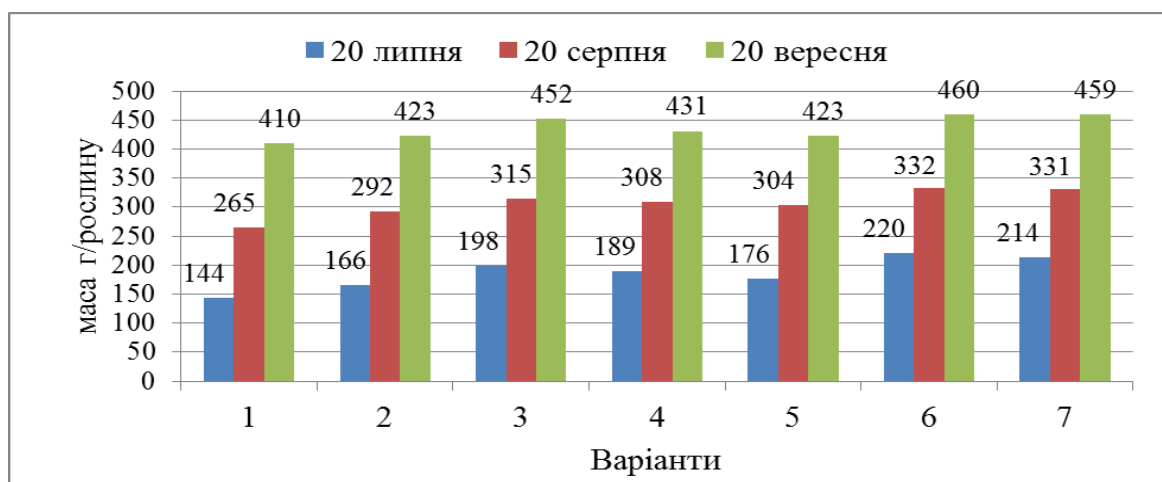


Рис. 1. Динаміка накопичення маси коренеплодів залежно від застосування регуляторів росту (середнє 2017–2018 рр.)

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

На період обліку 20 липня маса коренеплоду при одноразовому використанні склала у цьому варіанті 198 г/рослину, на 20 серпня – 315 г/рослину і на 20 вересня – 452 г/рослину. При дворазовому застосуванні регулятора цей показник був дещо більшим і становив відповідно по строках обліку – 220; 332 і 460 г/рослину.

Дещо меншими були показники накопичення маси коренеплоду при застосуванні регулятора росту рослин Регоплант як при обробці насіння, так і при додатковому обприскуванні вегетуючих рослин. Цей показник на кінець вегетації склав 431 г/рослину при обробці насіння і 459 г/рослину при дворазовому застосуванні.

Варто зазначити, що у всіх варіантах, де застосовували регулятори росту рослин, накопичення маси коренеплодів відбувалося інтенсивніше, ніж у варіанті без препаратів.

Ряд науковців відмічають позитивний вплив регуляторів росту на продуктивність цукрових буряків: врожайність цукрових буряків зростає від 5,0 % до 25,0 %, цукристість на 0,3–0,4 % а збір цукру до 15,9 % [8, 9, 11, 19, 20].

Густота стояння рослин значно впливає на розвиток цукрових буряків. При рівномірному розміщення рослин у рядку буде створена оптимальна для рослин площа живлення, яка сприятиме правильному формуванню коренеплодів, а також розвитку потужної листкової поверхні, і в кінцевому результаті відобразиться на продуктивності цукрових буряків.

За показниками густоти рослин і маси коренеплоду можна розрахувати наближену величину майбутнього врожаю цукрових буряків.

За даними густоти рослин на період збирання, при обробці насіння регуляторами росту вона була від 2,3 до 5,0 тис. шт./га і при комплексному застосуванні на 3,4–5,5 тис. шт./га більша, ніж у контролі (табл. 1).

Отже, застосування регуляторів росту при вирощуванні цукрових буряків забезпечує кращу збереженість рослин культури протягом її вегетації.

Урожайність коренеплодів у всіх варіантах з регуляторами росту була істотно більшою відносно контролю. Так, при обробці насіння регуляторами росту показник урожайності склав 39,2–40,5 т/га, при комплексному застосуванні – 39,8–43,4 т/га, тоді як у контролі лише 37,2–т/га.

Потрібно зауважити, що всі досліджувані регулятори росту забезпечили достовірну прибавку врожайності коренеплодів. Виключенням став варіант з обробкою насіння регулятором росту Бетастимулін, де спостерігалася лише тенденція до підвищення показника.

Суттєво більшу прибавку показника серед препаратів забезпечив регулятор росту Стимпо як при обробці насіння – 4,1 т/га, так і при комплексному застосуванні – 6,2 т/га.

1. Продуктивність цукрових буряків залежно від застосування регуляторів росту рослин (середнє 2017–2018рр)

Варіанти	Густота рослин, тис. шт./га	Урожайність, т/га	Цукристість, %	Збір цукру з 1 га, т
1. Без регуляторів росту – контроль	88,1	37,2	17,3	6,44
2. Бетастимулін – 25 мл/т	90,4	39,2	17,4	6,82
3. Стимпо – 25мл/т	93,1	41,3	17,6	7,27
4. Регоплант – 250 мл/т	91,6	40,5	17,5	7,09
5. Бетастимулін – 25 мл/т +15мл/га	91,5	39,8	17,5	6,97
6. Стимпо – 25мл/т +20мл/га	93,6	43,4	17,7	7,68
7. Регоплант – 250 мл/т +50мл/га	92,5	42,3	17,7	7,49
НІР 05	–	2,35	0,34	0,52

Варто зазначити, що між досліджуваними регуляторами росту як при обробці насіння, так і при комплексному застосуванні суттєвої різниці не зафіксовано.

Цукристість коренеплодів вважається основним показником технологічних якостей цукрових буряків. Саме у варіантах, де використовували регулятори росту, цукристість коренеплодів зафіксована

більшою на 0,1–0,4 %.

Суттєву прибавку цукристості коренеплодів отримали при комплексному застосуванні Стимпо та Регоплант, де прибавка становила 0,4 %.

Сумарним показником продуктивності цукрових буряків є збір цукру з одиниці площі. За цим показником можна судити про ефективність досліджуваного агрозаходу. Отже, за роки досліджень збір цукру виявився найбільшим при комплексному внесенні регуляторів росту Стимпо та Регоплант і становив 7,68 та 7,49 т/га відповідно.

Серед варіантів тільки з обробкою насіння більші показники були також у варіантах з Стимпо – 7,27 т/га та Регопланту – 7,09 т/га.

Висновки

Результати проведених досліджень свідчать про те, що застосування рістрегулюючих речовин при вирощуванні цукрових буряків є одним з ефективних агрозаходів для підвищення продуктивності культури. Отже, на основі отриманих результатів можна зробити висновок, що комплексне застосування регуляторів росту рослин сприяли інтенсивнішому росту і розвитку цукрових буряків, наростанню маси коренеплоду, кращому збереженню густоти рослин протягом вегетаційного періоду та забезпечили суттєво вищі показники продуктивності коренеплодів. Найбільш доцільним при вирощуванні цукрових буряків є застосування регуляторів росту Стимпо – 25 мл/т + 20 мл/га та Регоплант – 250 мл/т + 50 мл/га, які зможуть забезпечити в умовах центральної частини України прибавку врожайності коренеплодів 6,2–5,1 т/га, цукристості – 0,4 % та збору цукру 1,24–1,05 т/га.

Перспективи подальших досліджень. У подальшому планується дослідити ефективність нових регуляторів росту рослин при вирощуванні як цукрових, так і кормових буряків.

References

1. Olekshii, L. M. (2013). Efektyvnist obrobky nasinnia tsukrovyykh buriakiv rist rehuliyuyuchymy rehovynamy. *Tsukrovi Buriaky*, 1, 19–21 [In Ukrainian].
2. Doronin, V. A., Kravchenko, Y. A., Dryha, V. V., Kalatur, K. A., Suslyk, L. O., Vorozhko, S. P., Polovynchuk, O. Y., Doronin, V. V., & Shapran, V. S. (2018). Reserves for increasing sugar beet productivity. *Advanced Agritechnologies*, (6), 1–8. doi:10.21498/na.6.2018.165817.
3. Shevchuk, O. A. (2017). Diia rehuliyatoriv rostu roslyn na karpohenez ta pokaznyky nasinnievoi produktyvnosti tsukrovoho buriaka. *Sil'ske Hospodarstvota Lisivnytstvo*, 62–69. Retrieved from: <http://socrates.vsau.org/repository/getfile.php/15795.pdf> [In Ukrainian].
4. Shvartau, V. V. (2016). Rol fitohormoniv u zhyttiedialnosti roslyn. *Propozytsiia-Holovnyi zhurnal z pytan ahrobiznesu*, 5, 70–72 [In Ukrainian].
5. Shcheriachukin, M., Andriienko, O., & Hryhor'ieva, O. (2011). Rehuliyatory rostu roslyn. *Ahrobiznes Sohodni*, 5 (204), 110–123 [In Ukrainian].
6. Kulyk, H. A. (2017). Efektyvnist zastosuvannya rehuliyatoriv rostu pry vyroshchuvanni kormovykh buriakiv. *Visnyk Stepu*, 3, 77–82 [In Ukrainian].
7. Kalinin, F. L. (1984). *Biologicheskii aktivny`e veshchestva v rastenievodstve: (teoriya i praktika primeneniya)*. Kyiv: Naukovadumka [In Russian].
8. Anishyn, L. (2002). Rehuliyatory rostu roslyn: sumnivy i fakty. *Propozytsiia*, 5, 64–65 [In Ukrainian].
9. Yeremenko, L. S., Sydorenko, A. V., Olepir, R. V., & Ahafonova, S. O. (2009). Produktyvnist okremykh silskohospodarskykh kultur za zastosuvannya rehuliyatoriv rostu roslyn. *Visnyk Poltavskoho Derzhavnogo Ahrarnoi Akademii*, 1, 43–45 [In Ukrainian].
10. Anishyn, L. A., Ponomarenko, S. P., & Hrytsaienko, Z. M. (2011). *Rehuliyatory rostu roslyn (rekomentatsii po zastosuvanni)*. Kyiv: DPMNTTs «Ahrobiotekh» [In Ukrainian].
11. Borysiuk, P. H. (2009). Produktyvnist buriakiv tsukrovyykh zalezho vid norm zastosuvannya rehuliyatoriv rostu Vermystym, Vermystym-K. *Tsukrovi buriaky*, 1, 8–9 [In Ukrainian].
12. Smirnykh, V. M., & Polovynchuk, O. Y. (2014). Formation of stability sugar beet plants harmful organisms in seed treatment protective-stimulating substances. *Advanced Agritechnologies*, (1(2)), 63–73. doi: 10.21498/na.1(2).2014.119202.
13. Roik, M. V., Hizbullin, N. H., & Sinchenko, V. M. (2014). *Metodyky provedennia doslidzhen u buriakivnytstvi*. Kyiv: FOP Korzun D. Ia. [In Ukrainian].
14. Ovcharuk, O. V., Ovcharuk, V. I., Ovcharuk, O. V., Khomina, V. Ya., Mostipan, M. I., &

Kulyk, H. A. (2019). *Metody analizu v ahronomii ta ahroekolohii: navchalnyi posibnyk*. Kharkiv: FOP Ozerov H. V. [In Ukrainian].

15. Ermantraut, E. R., Karpuk, L. M., Vakhnii, S. P., Kozak, L. A., Pavlichenko, A. A. & Filipova, L. M. (2018). *Metodyka naukovykh doslidzen v ahronomii: navchalnyi posibnyk*. Bila Tserkva: BNAU [In Ukrainian].

16. Smirnykh, V. M., Tyshchenko, M. V., Filonenko, S. V., Liashenko, V. V., & Nikitin, M. M. (2018). Rehulator rostu roslyn «Hreinaktyv-S» pokrashchuie nasinnia tsukrovykh buriakiv. *Visnyk Poltavskoi Derzhavnoi Ahrarnoi Akademii*, (3), 50–55. doi: 10.31210/visnyk2018.03.08 [In Ukrainian].

17. Balan, V. M., Balahura, O. V., & Volokha, M. P. (2019). Prohnozuvannia polovoï skhozhosti nasinnia buriakiv tsukrovykh ta kormovykh. *Bioenerhetyka*, 2, 33–35 [In Ukrainian].

18. Ponomarenko, S. P. (2009). Rehulatory rostu roslyn–vahomyi rezerv urozhaiu 2009. *Posibnyk ukrainskoho khliboroba: Naukovo-vyrobnychi shchorichnyk*, 102–106. Retrieved from <https://a7d.com.ua/1231-reguljatori-rostu-roslyn-vagomijj-rezerv-urozhaju.html> [In Ukrainian].

19. Filonenko, S. V. (2013). Produktyvnist i tekhnolohichni yakosti koreneplodiv buriaka tsukrovoho zalezho vid pozakorenevoho vnesennia rehulatora rostu «Mars-1». *Visnyk Poltavskoi Derzhavnoi Ahrarnoi Akademii*, (4), 14–18. doi: 10.31210/visnyk2013.04.03 [In Ukrainian].

20. Makrushyn, M. V. (2003). Rehulatory rostu – vazhlyvyi rezerv pidvyshchennia vrozhainosti. *Propozytsiia*, 2, 71–73 [In Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції 14.05.2020 р.

Бібліографічний опис для цитування:

Кулик Г. А., Резніченко В. П., Трикіна Н. М., Малаховська В. О. Ефективність застосування регуляторів росту при вирощуванні цукрових буряків у Центральній Україні. *Вісник ПДАА*. 2020. № 2. С. 43–49.

© Кулик Галина Андріївна, Резніченко Віта Петрівна,
Трикіна Наталя Миколаївна, Малаховська Валентина Олександрівна, 2020