

УДК 633.63: 631.8

Резерви підвищення продуктивності буряків цукрових

В. А. Доронін^{1*}, Ю. А. Кравченко¹, В. В. Дрига¹, К. А. Калатур¹, Л. О. Суслик¹,
С. П. Ворожко¹, О. Ю. Половинчук¹, В. В. Доронін¹, В. С. Шапран²

¹Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України, вул. Клінічна, 25, м. Київ, 03110, Україна,
*e-mail: vladimir.doronin@tdn.org.ua

²Черкаська державна сільськогосподарська дослідна станція ННЦ «Інститут землеробства НААН»,
вул. Докучаєва, 13, с. Холодниське, Смілянський р-н, Черкаська обл., 20731, Україна

Мета. Установити особливості формування продуктивності буряків цукрових залежно від застосування регуляторів росту рослин. **Методи.** Лабораторний, польовий. **Результати.** Оброблення насіння стимулятором росту забезпечило значне підвищення інтенсивності його проростання в лабораторних умовах, польової схожості насіння, а відповідно й збільшення густоти стояння рослин та рівномірності їх розміщення. Застосування стимуляторів росту компанії «Stoller» для оброблення насіння та посівів в умовах нестійкого та достатнього зволоження забезпечило достовірний приріст маси коренеплодів у динаміці, що сприяло підвищенню врожайності буряків цукрових. Зокрема, як за сівби обробленим насінням, так і обробленим насінням сумісно з обприскуванням посівів, або лише за обприскування посівів досліджуваними стимуляторами росту одержано достовірний приріст урожайності коренеплодів та їх цукристості порівняно з контролем. **Висновки.** Новітні стимулятори росту компанії «Stoller» – Stimulate, Bioforge, Sugar Mover та Nitrate Balancer є дієвими чинниками інтенсифікації росту й розвитку рослин та підвищення продуктивності буряків цукрових, а тому можуть бути ефективними елементами сучасних технологій їх вирощування.

Ключові слова: буряки цукрові; регулятори росту рослин; оброблення насіння; обприскування посівів; енергія проростання, лабораторна та польова схожість насіння; маса коренеплоду; густина рослин; урожайність; цукристість; збір цукру.

Вступ

Формування високої продуктивності буряків цукрових можливе лише за безумовного дотримання основних складників технології їх вирощування, як-от сучасні гібриди, високоякісне насіння, збалансоване живлення, агротехніка, захист від шкідливих організмів [1, 2]. Проте, поряд із традиційними заходами підвищення врожайності культури, важливим резервом є застосування рїстрегулювальних речовин нового покоління. Зокрема, сьогодні в багатьох країнах світу зростає науковий і практичний інтерес до регуляторів росту й розвитку рослин. Це зумовлено тим, що в останні роки з'ясовано механізми дії багатьох природних і синтезованих речовин, на основі чого створено нові препарати вузьконаправленої дії – активатори та інгібітори фітогормонів, регулятори метаболізму, фотосинтезу, транспірації й інших процесів [3, 4].

Використання регуляторів росту для передпосівного оброблення насіння забезпечує інтенсивніший ріст і розвиток рослин, високу польову схожість та одержання рівномірних і дружніх сходів у польових умовах [5, 6]. Обприскування рослин під час вегетації сприяє гармонізації процесів їхнього розвитку, збільшенню врожайності, підвищенню стійкості до несприятливих умов та хвороб [7, 8]. Тому, ці речовини стають невід'ємними елементами інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур і їх багато на ринку України. Сьогодні створено регулятори росту нового покоління як для передпосівної оброблення насіння, так і для обприскування посівів упродовж вегетації. Тому, визначення реакції гібридів буряків

цукрових на застосування регуляторів росту, вивчення ефективності та розроблення рекомендацій їх щодо використання є актуальним.

Мета досліджень – установити особливості формування продуктивності буряків цукрових залежно від застосування регуляторів росту.

Матеріали та методика досліджень

Програмою досліджень передбачалося вивчити ефективність препаратів ТОВ «Столлер» («Stoller») для оброблення насіння та посівів буряків цукрових у період вегетації.

Насіння культури обробляли препаратами на насінневому заводі ТОВ «Сесвандерхаве-Україна» (Київська обл.). Лабораторні дослідження проводили в Інституті біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН (ІБКіЦБ). Польові дрібноділянкові досліди закладали в зоні нестійкого зволоження в умовах Верхняцької дослідно-селекційної станції ІБКіЦБ НААН і Черкаської державної сільськогосподарської дослідної станції ННЦ «Інститут землеробства НААН» (Черкаська обл.) та в зоні достатнього зволоження в умовах Уладово-Люлинецької дослідно-селекційної станції ІБКіЦБ НААН (Вінницька обл.); виробничий дослід – у ТОВ «Арчі» Козятинського району Вінницької області.

Схемою дослідів було передбачено сівбу насінням, обробленим гормональним препаратом Stimulate, стимулятором росту Bioforge та інсектицидом і фунгіцидом, а також обприскування посівів препаратом Bioforge разом з гербіцидами у варіантах, де висівали насіння, оброблене та не оброблене стимуляторами.

Передбачено було сівбу насінням обробленим лише інсектицидами і фунгіцидом та обприскування посівів стимуляторами росту Bioforge (двічі – у травні й липні), Sugar Mover та Nitrate Balancer (за місяць до збирання). У контролі висівали насіння, оброблене лише інсектицидом і фунгіцидом.

У процесі досліджень визначали: кількість пророслого насіння в лабораторних умовах залежно від оброблення насіння гормональним препаратом згідно з ДСТУ 2292 [9], появу сходів (у 50 % рослин), польову схожість [10], густоту рослин на період повних сходів, наростання маси коренеплодів та цукристість у динаміці (станом на 01.07, 01.08 та 01.09), густоту рослин перед збиранням урожаю, урожайність, цукристість коренеплодів та збір цукру з одного гектара [11]. Статистичну обробку експериментальних даних здійснювали за допомогою дисперсійного й кореляційного аналізу за методом Фішера [12] з використанням комп'ютерної програми Statistica 6.0 від StatSoft.

Площа облікової ділянки одного повторення в дрібноділянкових дослідах – 13,5–20 м², повторність – чотириразова; площа ділянки у виробничому досліді – 0,18 га.

Технологія вирощування буряків цукрових була загальноприйнятою для зон бурякосіяння.

Компанія «Stoller» (США) має низку препаратів для оброблення насіння та посівів сільськогосподарських культур, зокрема й буряків цукрових, що сприяють підвищенню їх урожайності, а саме: антистресовий препарат Bioforge для посилення росту й розвитку та підвищення стійкості рослин до дії несприятливих чинників. До складу входить унікальна запатентована сполука – диформіл сечовина, яка нейтралізує вільні радикали, зупиняє сигнал для синтезу «стресового етилену», підтримуючи оптимальну концентрацію цього гормону в рослині, зберігає цілісність клітинних структур, підтримуючи життєздатність рослин. Препарати для активізації руху вуглеводів до генеративних органів та їх накопичення в зерні, насінні, плодах Sugar Mover та Nitrate Balancer.

Результати досліджень

Запорукою отримання високих урожаїв буряків цукрових, крім дотримання агротехніки їх вирощування, є використання високоякісного насіння нових високопродуктивних, стійких до комплексу хвороб конкурентоспроможних гетерозисних гібридів. Насіння виступає не лише носієм генетичного потенціалу, а і є важливим елементом технології вирощування цієї культури. Тобто, насіння – це ланка, яка позв'язує потенціал рослин, що вирощуються, і визначає їх урожайні якості, а саме сукупність властивостей та ознак, здатних певним чином впливати на формування посіву як фотосинтезувальної системи – його структуру, ріст і розвиток рослин, що, зрештою, зумовлює генетичний потенціал ЧС гібридів [13].

Дослідженнями з якості насіння цукрових буряків залежно від оброблення його гормональним препаратом Stimulate встановлено істотне збільшення кількості пророслого насіння в лабораторних умовах на третю добу після сівби (рис.).

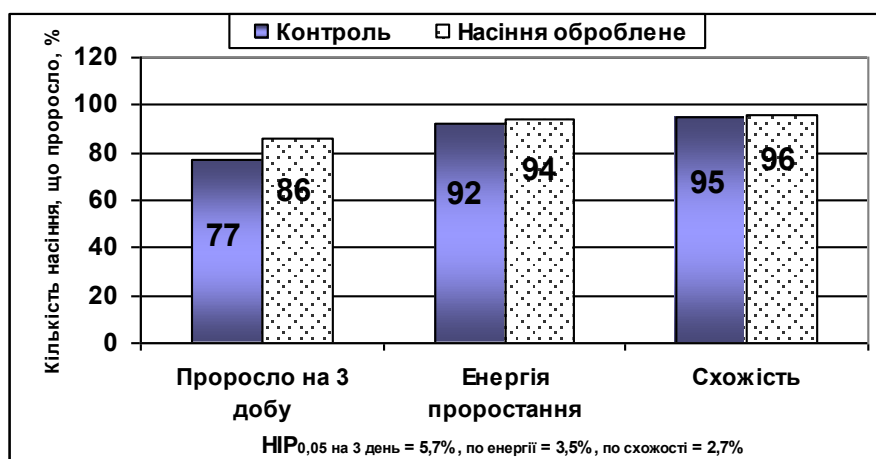


Рис. Кількість насіння, що проросло залежно від його оброблення гормональним препаратом Stimulate

Так, якщо в контролі на третю добу проросло 77 % насіння, то за його оброблення гормональним препаратом пророслого насіння було на 9 % більше (НІР_{0,05} = 5,7%). На четверту (енергія проростання) та 10-ту (схожість) добу також спостерігалася тенденція збільшення кількості пророслого насіння, але достовірної різниці порівняно з контролем не було.

Визначення факторів, що впливають на кількість пророслого насіння, показало, що на ранніх етапах пророщування фактор «оброблення насіння» становив 72 %. На енергію проростання (4 доба після сівби) фактор «оброблення насіння» мав менший вплив – 17 %, а на схожість (10 доба після сівби) ще меншим – 10 %. Цей аналіз показує, що препарат Stimulate за оброблення насіння забезпечує достовірне підвищення кількості пророслого насіння саме на ранніх етапах його пророщування, що дуже важливо. Саме таке насіння в польових умовах інтенсивніше і дружніше проростає, що забезпечує повноту стояння рослин та їх рівномірність.

Від лабораторної схожості залежить динаміка появи сходів та польова схожість насіння, а вони, зі свого боку, впливають на густоту стояння рослин буряків цукрових. У польових умовах одержано аналогічну залежність кількості рослин від обробки насіння стимулятором.

Зокрема, в умовах нестійкого зволоження за даними Верхняцької дослідно-селекційної станції на третю добу (від появи поодиноких сходів) на одному погонному метрі в контролі одержано 7,7 рослин, а у варіанті, де насіння обробляли гормональним препаратом, – 8,5. На 5–10 добу як на контролі, так і за сівби обробленим насінням істотної різниці щодо кількості сходів не було. За даними Черкаської дослідної станції оброблення насіння гормональним препаратом забезпечила збільшення польової схожості на 11 % порівняно з контролем.

Одним з основних чинників підвищення врожайності буряків цукрових є рівномірність розміщення рослин у рядку. Рівномірне розміщення рослин уздовж рядка (за коефіцієнтом варіації інтервалів) на 1 % збільшує врожайність коренеплодів мінімум на 0,12 т/га, відповідно збільшується і їх цукристість [14].

За результатами виробничих дослідів, які проводили в умовах достатнього зволоження (ТОВ «Арчі»), застосування препаратів компанії «Stoller» забезпечило не лише достовірне підвищення густоти стояння рослин, а й рівномірність їх розміщення. Якщо в контролі 75,0 % позицій мали густоту рослин 5 і більше штук на 1 м.п., або більшу 110 тис./га, то у варіанті, де застосовували для обробки насіння стимулятори росту, таких позицій було 81,8 %, або більше на 6,8 %.

Результати спостережень за динамікою наростання маси коренеплодів показали, що на інтенсивність росту й розвитку коренеплодів буряків цукрових у період вегетації вплинули не лише польова схожість, а і застосування стимуляторів росту рослин.

В умовах нестійкого та достатнього зволоження за всіма датами обліку приріст маси коренеплодів в усіх варіантах дослідів, де використовували регулятори, був більшим, ніж у контролі (табл. 1).

Таблиця 1

Динаміка приросту маси коренеплодів залежно від застосування стимуляторів росту рослин

Варіант	Маса коренеплоду, г					
	Черкаська ДСГДС, зона нестійкого зволоження*			Уладово-Люлинецька ДСС, зона достатнього зволоження		
	01.07	01.08.	01.09.	01.07	01.08.	01.09.
Контроль	178	253	330	92,5	358,8	513,8
Оброблення насіння гормональним препаратом Stimulate, інсектицидом та фунгіцидом	215	335	425	102,5	377,0	538,8
Оброблення насіння гормональним препаратом Stimulate + обприскування посіву стимулятором Bioforge (0,6 л/га) + гербіциди	310	415	480	103,0	371,3	578,8
Обприскування посіву стимулятором Bioforge (0,6 л/га) + гербіцид	-	-	-	107,5	367,5	549,3
Обприскування посіву стимулятором Bioforge (0,6 л/га) + Sugar Mover (1,5 л/га) + Nitrate Balancer (2,5 л/га)	300	383	450	106,8	372,5	586,3

*Посходові гербіциди не застосовували, а лише ґрунтові.

В умовах нестійкого зволоження станом на перше вересня найбільша маса коренеплода – 480 г була за сівби насінням, обробленим гормональним препаратом Stimulate та обприскування посіву стимулятором Bioforge з внесенням гербіцидів, в умовах достатнього зволоження – за обприскування посіву стимуляторами росту Bioforge разом зі внесенням гербіцидів (перше внесення), Sugar Mover у фазі початку змикання листків у міжряддях та Nitrate Balancer за один місяць до збирання врожаю.

Аналогічні результати одержано в умовах нестійкого зволоження на Верхняцькій ДСС та в умовах достатнього зволоження у ТОВ «Арчі».

Підсумовуючи результати досліджень з динаміки наростання маси коренеплодів та приросту цукристості, застосування стимуляторів росту компанії «Столлер», що в умовах нестійкого та достатнього зволоження забезпечило достовірний приріст маси коренеплодів у динаміці, що сприяло підвищенню врожайності цукрових буряків. Щодо накопичення цукрів у коренеплодах, то закономірного їх збільшення не виявлено. В умовах Черкаської ДС та Уладово-Люлинецької ДСС відмічено збільшення приросту цукрів, порівняно з контролем, а в умовах Верхняцької ДСС та ТОВ «Арчі» цукристість була на рівні контролю.

Інтенсивне наростання маси коренеплодів буряків цукрових та приросту їх цукристості разом з ґрунтово-кліматичними умовами забезпечили достовірне підвищення врожайності культури залежно від застосування стимуляторів росту (табл. 2).

Таблиця 2

Урожайність буряків цукрових залежно від застосування стимуляторів росту рослин

Варіант	Верхняцька ДСС		Черкаська ДСГДС		Уладово-Люлинецька ДСС	
	густота рослин, тис./га	урожайність, т/га	густота рослин, тис./га	урожайність, т/га	густота рослин, тис./га	урожайність, т/га
Контроль	69,6	55,1	80,0	35,5	103,8	54,1
Оброблення насіння гормональним препаратом Stimulate, інсектицидом та фунгіцидом	72,4	55,4	91,1	39,5	107,5	57,4
Оброблення насіння гормональним препаратом Stimulate + обприскування посіву стимулятором Bioforge (0,6 л/га) + гербіциди	69,9	55,7	100,0	44,5	113,0	57,7
Обприскування посіву стимулятором Bioforge (0,6 л/га) + гербіцид	73,5	58,2	-	-	113,3	57,8
Обприскування посіву стимулятором Bioforge (0,6 л/га) + Sugar Mover (1,5 л/га) + Nitrate Balancer (2,5 л/га)	75,7	58,9	91,1	43,5	106,7	58,4
НІР _{0,05}	2,3	1,2	7,8	3,3	9,8	2,9

Навіть за майже однакої густоти стояння рослин перед збиранням урожаю буряків цукрових приріст врожайності коренеплодів в умовах достатнього зволоження за сівби обробленим насінням становив 3,3 т/га, а за сумісного застосування оброблення насіння та посіву стимулятором Bioforge – 3,6 т/га. Найефективнішим було обприскування посіву стимуляторами Bioforge + Sugar Mover + Nitrate Balancer у відповідні фази росту й розвитку рослин як в умовах нестійкого, так і достатнього зволоження.

Дослідженнями не виявлено закономірного збільшення цукристості коренеплодів (табл. 3).

Таблиця 3

Цукристість коренеплодів залежно від застосування стимуляторів росту рослин

Варіант	Верхняцька ДСС		Черкаська ДСГДС		Уладово-Люлинецька ДСС	
	цукрис-тість, %	збір цукру, т/га	цукрис-тість, %	збір цукру, т/га	цукрис-тість, %	збір цукру, т/га
Контроль	16,1	8,89	17,2	6,11	15,3	8,3
Оброблення насіння гормональним препаратом Stimulate, інсектицидом та фунгіцидом	16,7	9,24	17,4	6,87	16,4	9,4
Оброблення насіння гормональним препаратом Stimulate + обприскування посіву стимулятором Bioforge (0,6 л/га) + гербіциди	16,7	9,28	17,5	7,79	16,6	9,6
Обприскування посіву стимулятором Bioforge (0,6 л/га) + гербіцид	16,8	9,78	-	-	17,0	9,8
Обприскування посіву стимулятором Bioforge (0,6 л/га) + Sugar Mover (1,5 л/га) + Nitrate Balancer (2,5 л/га)	17,0	9,99	17,5	7,61	17,5	10,2
НІР _{0,05}	0,34	0,31	0,2	0,62	0,4	0,7

В умовах нестійкого та достатнього зволоження в усіх варіантах із застосуванням стимуляторів росту цукристість коренеплодів істотно зростає і, відповідно, одержано достовірний приріст збору цукру з одного гектара порівняно з контролем. Істотної різниці з цукристості коренеплодів за оброблення насіння гормональним препаратом та додаткового обприскування посіву стимуляторами за нестійкого зволоження не виявлено.

В умовах достатнього зволоження оброблення посіву стимуляторами росту забезпечило достовірне збільшення вмісту цукру в коренеплодах як порівняно з контролем, так і з варіантом, де висівали насіння, оброблене гормональним препаратом Stimulate.

Виробничі дослідження, які проводили в зоні достатнього зволоження в умовах ТОВ «Арчі», підтвердили одержані результати дрібноділянкових дослідів. В усіх варіантах з використанням стимуляторів росту одержано достовірний приріст урожайності та цукристості коренеплодів (табл. 4).

Таблиця 4

Продуктивність буряків цукрових залежно від застосування регуляторів росту рослин (ТОВ «Арчі»)

Варіант	Густота рослин перед збиранням, тис./га	Урожайність, т/га	Цукристість, %	Збір цукру, т/га
Контроль	76,8	59,4	16,0	9,86
Оброблення насіння гормональним препаратом Stimulate, інсектицидом та фунгіцидом	81,0	72,4	17,0	12,16
Оброблення насіння гормональним препаратом Stimulate + обприскування посіву стимулятором Bioforge (0,6 л/га) + гербіциди	75,3	78,7	16,8	13,10
Обприскування посіву стимулятором Bioforge (0,6 л/га) + гербіцид	74,8	61,5	17,3	10,18

Навіть за майже однакової густоти стояння рослин перед збиранням урожаю буряків цукрових приріст урожайності коренеплодів за сівби обробленим насінням становила 13,0 т/га, а за спільного застосування обробленого насіння та обприскування посівів стимулятором Bioforge – 19,3 т/га. Достовірно збільшилася й цукристість коренеплодів – від 0,8 до 1,3 %. Істотне збільшення врожайності та цукристості забезпечили одержання достовірного приросту збору цукру з гектара. Так, якщо в контролі збір цукру становив 9,86 т/га, то за сівби обробленим насінням – 12,16 т/га, одержано додатково 2,3 т/га цукру, а за сумісного застосування обробки насіння та обприскування посівів збір цукру був ще вищим і становив 13,1 т/га, приріст – 3,24 т/га.

Висновки

Оброблення насіння стимулятором росту забезпечило значне підвищення інтенсивності його проростання в лабораторних умовах, польової схожості насіння, а відповідно й збільшення густоти стояння рослин та рівномірності їх розміщення.

Застосування стимуляторів росту компанії «Stoller» для оброблення насіння та посівів в умовах нестійкого та достатнього зволоження забезпечило достовірний приріст маси коренеплодів у динаміці, що сприяло підвищенню врожайності буряків цукрових.

В умовах нестійкого та достатнього зволоження як за сівби обробленим насінням, так і обробленим насінням сумісно з обприскуванням посівів, або лише за обприскування посівів досліджуваними стимуляторами росту одержано достовірний приріст урожайності коренеплодів та їх цукристості порівняно з контролем.

Використана література

1. Буряківництво. Проблеми інтенсифікації та ресурсозбереження / за ред. В. Зубенка. 2-ге, доп. вид. Київ : Альфа-стевія ЛТД, 2007. 488 с.
2. Балагура О. В., Балан В. М., Цвей Я. П., Волоха М. П. Наукові основи адаптивної технології вирощування буряків цукрових. *Цукрові буряки*. 2018. № 3. С. 10–13.
3. Біостимулятори (регулятори росту) рослин. Рекомендації по застосуванню. Київ : МНТЦ Агробіотех, 2013. 21 с.
4. Давидова О. Є., Вещицький В. А., Мокринський В. М., Яворовський П. П. Адаптогенні та біологічно активні речовини для рослинництва. Київ : ВПП «Компас», 2008. 192 с.
5. Смірних В. М., Половинчук О. Ю. Формування стійкості рослин цукрових буряків до шкідливих організмів за обробки насіння захисно-стимулюючими речовинами. *Новітні агротехнології*. 2014. № 2. doi: 10.21498/na.1(2).2014.119202
6. Олексій Л. М. Ефективність обробки насіння цукрових буряків ріст регулюючими речовинами. *Цукрові буряки*. 2013. № 1. С. 19–21.
7. Борисюк П. Г. Продуктивність буряків цукрових залежно від норм застосування регуляторів росту Вермистим, Вермистим-К. *Цукрові буряки*. 2009. № 1. С. 8–9.
8. Філоненко С. В. Продуктивність і технологічні якості коренеплодів буряка цукрового залежно від позакореневого внесення регулятора росту «Марс-1». *Вісн. Полтав. держ. аграр. акад.* 2013. № 4. С. 14–18. doi: 10.31210/visnyk2013.04.03
9. Насіння цукрових буряків. Метод визначення схожості, одноростковості та доброякісності : ДСТУ 2292-93. [Чинний від 1996-01-01]. Київ : Держстандарт України, 1995. 8 с.
10. Методика определения полевой всхожести семян сахарной свеклы. Киев : ВНИС, 1990. 11 с.
11. Методики проведення досліджень у буряківництві / за ред. М. В. Роїка, Н. Г. Гізбулліна. Київ : ФОП Корзун Д. Ю., 2014. 374 с.
12. Fisher R. A. Statistical methods for research workers. New Delhi : Cosmo Publications, 2006. 354 p.
13. Доронін В. А., Поліщук В. В., Доронін А. В. та ін. Насінництво цукрових буряків. Умань : Візаві, 2018. 380 с.
14. Зенин Л. С. Точный высеv семян. *Сахарная свекла*. 2007. № 4. С. 14–18.

References

1. Zubenko, V. F. (Ed.). (2007). *Buriakivnyctvo: problemy intensyfikatsii ta resursozberezhennia* [Beet growing: intensification and resource conservation problems]. (2nd ed., rev.). Kyiv: Alfa-stevia LTD. [in Ukrainian]
2. Balahura, O. V., Balan, V. M., Tsvei, Ya. P., & Volokha, M. P. (2018). Scientific fundamentals of adaptive technology of sugar beet cultivation. *Tsukrovi buriaky* [Sugar beet], 3, 10–13. [in Ukrainian]
3. *Biostymulatory (rehulatory rostu) roslyn. Rekomendatsii po zastosuvanni* [Plant growth regulators: Recommendations for use]. (2013). Kyiv: MNTTs Ahrobiotekh. [in Ukrainian]

4. Davydova, O. Ye., Veshytskyi, V. A., Mokrynskyi, V. M., Yavorovskyi, P. P. (2008). *Adaptohenni ta biologichno aktyvni rechovyny dlia roslynnystva* [Adaptogenic and biologically active substances for plant growing]. Kyiv: VPP «Kompas». [in Ukrainian]
5. Smirnykh, V. M., & Polovynchuk, O. Yu. (2014). Formation of stability sugar beet plants harmful organisms in seed treatment protective-stimulating substances. *Novitni agrotehnologii* [Advanced agritechnologies], 2. doi: 10.21498/na.1(2).2014.119202. [in Ukrainian]
6. Olekshii, L. M. (2013). Efficiency of sugar beet seed treatment with growth regulators. *Tsukrovi buriaky* [Sugar beet], 1, 19–21. [in Ukrainian]
7. Borysiuk, P. H. (2009). Sugar beet productivity as affected by the application rate of growth regulators Vermystym and Vermystym-K. *Tsukrovi buriaky* [Sugar beet], 1, 8–9. [in Ukrainian]
8. Filonenko, S. V. (2013). Productivity and technological quality of sugar beet roots as affected by foliar application of growth regulator Mars-1. *Visn. Poltav. derž. agrar. akad.* [News of Poltava State Agrarian Academy], 4, 14–18. doi: 10.31210/visnyk2013.04.03
9. *Nasinnia tsukrovykh buriakiv. Metody vyznachennia skhozhosti, odnorostkovosti ta dobroiakisnosti: DSTU 2292-93* [Sugar beet seeds: Methods of determination of germination, monogermity and quality: State Standard of Ukraine 2292-93]. (1996). Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy. [in Ukrainian]
10. *Metodika opredeleniya polevoy vskhozhesti semyan sakharnoy svekly* [The methodology of the determination of seed germination in sugar beet]. (1990). Kyiv: VNIS.
11. Roik, M. V., & Hizbullin, N. H. (Eds.). (2014). *Metodyky provedennia doslidzhen u buriakivnytstvi* [Methods of study management in sugar beet growing]. Kyiv: FOP Korzun D. Yu. [in Ukrainian]
12. Fisher, R. A. (2006). *Statistical methods for research workers*. New Delhi: Cosmo Publications.
13. Doronin, V. A., Polishchuk, V. V., Doronin, A. V., Kravchenko, Yu. A., Mykolaiko, V. P., & Kravchenko, V. S. (2018). *Nasinnystvo tsukrovykh buriakiv* [Seed production sugar beet]. Uman: Vizavi. [in Ukrainian]
14. Zenin, L. S. (2007). Precise seed sowing. *Saharnaâ svekla* [Sugar beet], 4, 14–18. [in Russian]

УДК 633.63: 631.8

Доронин В. А.^{1*}, Кравченко Ю. А.¹, Дрыга В. В.¹, Калатур Е. А.¹, Суслик Л. А.¹, Ворожко С. П.¹, Половинчук А. Ю.¹, Доронин В. В.¹, Шапран В. С.² Резервы повышения продуктивности сахарной свеклы // Новітні агротехнології. 2018. № 6. URL: <http://jna.bio.gov.ua/article/view/165817>.

¹Институт биоэнергетических культур и сахарной свеклы НААН Украины, ул. Клиническая, 25, г. Киев, 03110, Украина, *e-mail: vladimir.doronin@tdn.org.ua

²Черкасская государственная сельскохозяйственная опытная станция ННЦ «Институт земледелия НААН», ул. Докучаева, 13, с. Холоднянское, Смелянский р-н, Черкасская обл., 20731, Украина

Цель. Установить особенности формирования продуктивности сахарной свеклы в зависимости от применения регуляторов роста растений. **Методы.** Лабораторный, полевой. **Результаты.** Обработка семян стимулятором роста обеспечила значительное повышение интенсивности их прорастания в лабораторных условиях, полевой всхожести семян, а соответственно и увеличение густоты стояния растений и равномерности их размещения. Применение стимуляторов роста компании «Stoller» для обработки семян и посевов в условиях неустойчивого и недостаточного увлажнения обеспечило достоверный прирост массы корнеплодов в динамике, что способствовало повышению урожайности сахарной свеклы. Так, как при посеве обработанным семенами, так и обработанными семенами совместно с опрыскиванием посевов, или только при опрыскивании посевов исследуемыми стимуляторами роста получено достоверный прирост урожайности корнеплодов и их сахаристости по сравнению с контролем. **Выводы.** Новейшие стимуляторы роста компании «Stoller» – Stimulate, Bioforge, Sugar Mover и Nitrate Balancer являются действенными факторами интенсификации роста и развития растений и повышения продуктивности сахарной свеклы, а потому могут быть эффективными элементами современных технологий ее выращивания.

Ключевые слова: сахарная свекла; регуляторы роста растений; обработка семян; опрыскивание посевов; энергия прорастания, лабораторная и полевая всхожесть семян; масса корнеплода; густота растений; урожайность; сахаристость; сбор сахара.

UDC 633.63: 631.8

Doronin, V. A.^{1*}, Kravchenko, Yu. A.¹, Dryha, V. V.¹, Kalatur, K. A.¹, Suslyk, L. O.¹, Vorozhko, S. P.¹, Polovynchuk, O. Yu.¹, Doronin, V. V.¹, & Shapran, V. S.² (2018). Reserves for increasing sugar beet productivity. *Novitni agrotehnologii* [Advanced agritechnologies], 6. Retrieved from <http://jna.bio.gov.ua/article/view/165817>. [in Ukrainian]

¹Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet, NAAS of Ukraine, 25 Klinichna St., Kyiv, 03110, Ukraine, *e-mail: vladimir.doronin@tdn.org.ua

²Cherkasy State Agricultural Experimental Station NSC "Institute of Agriculture of NAAS", 13 Dokuchaieva St., Kholodnianske, Smelianskiy district, Cherkasy region, 20731, Ukraine

Purpose. To find out the peculiarities of sugar beet productivity formation under the application of plant growth regulators. **Methods.** Laboratory, field. **Results.** Seed treatment using growth regulators provided a significant increase in the intensity of germination in the laboratory and in the field, in the plant density and uniformity of crops. The use of the Stoller's growth regulators in seed and crops treatment under the conditions of unstable and sufficient moisture has ensured a significant increase in the weight of root, which contributed to an increase in root yield. Particularly, when sowing treated seeds and treated seeds following by spraying crops, or only for spraying crops with studied growth regulators, a significant increase in root yield and sugar content compared to control was obtained. **Conclusions.** The newest growth regulators by Stoller, namely Stimulate, Bioforge, Sugar Mover and Nitrate Balancer, are effective for intensification of plant growth and development and increasing sugar beet productivity; therefore they can be effective elements of modern cultivation technologies.

Keywords: *sugar beet; plant growth regulators; seed treatment; spraying of crops; germination vigor, laboratory and field seed germination; root weight; plant density; yield; sugar content; sugar yield.*

Надійшла / Received 07.11.2018

Погоджено до друку / Accepted 05.12.2018