

УДК 633.63:631.811.98

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.140.37>

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНИХ ТА ЯКІСНИХ ХАРАКТЕРИСТИК БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ ЗА ПОЗАКОРЕНЕВОГО ВНЕСЕННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ

Філоненко С.В. – к.с.-г.н., доцент,
доцент кафедри рослинництва,
Полтавський державний аграрний університет

Міленко О.Г. – к.с.-г.н., доцент,
доцент кафедри рослинництва,
Полтавський державний аграрний університет

Лисак В.М. – аспірант,
Полтавський державний аграрний університет

У статті наведено результати досліджень впливу позакореневого внесення регуляторів росту рослин Світліпс, Вертекс та Атонік Плюс на процес формування врожаю коренеплодів буряків цукрових гібриду Файтер з урахуванням біологічних особливостей культури. Досліджувані регулятори росту вносили у фазі початку змикання листків буряків цукрових у міжряддях. Результати досліджень показали, що всі регулятори росту мали позитивний і стабілізаційний вплив на показник густоти рослин культури. На ділянках усіх варіантів (окрім контролю) густина рослин перед викопуванням коренеплодів була достатньою для відповідної ґрунтово-кліматичної зони вирощування буряків – 101,1 тис/га (Світліпс, 0,5 л/га), 94,4 тис/га (Вертекс, 0,5 л/га) і 92,2 тис./га (Атонік Плюс, 0,2 л/га).

Щодо врожайності коренеплодів, то за роки досліджень вона виявилась максимальною і доказово більшою на варіанті із регулятором росту Світліпс (0,5 л/га) – 55,5 т/га. Це на 11,7 т/га більше, ніж на контролі. На ділянках варіанту, де вносили Вертекс дозою 0,5 л/га, мали врожайність коренеплодів на рівні 52,6 т/га. Меншою мірою проявив себе варіант із позакореневим внесенням Атонік Плюс дозою 0,2 л/га, де врожайність коренеплодів склала 50 т/га.

Встановлено, що позакоренеve внесення досліджуваних рістстимулюючих препаратів позитивно впливає на основну якісну характеристику коренеплодів буряків цукрових – їх цукристість. На кожному варіанті із регулятором росту цей показник доказово перевищує контроль (17,3%): 18% (Атонік Плюс, 0,2 л/га), 18,3% (Вертекс, 0,5 л/га) і 18,8% (Світліпс, 0,5 л/га).

Середні показники збору цукру з одиниці площі на варіанті без позакореневого внесення регуляторів росту склали 7,6 т/га. А використання таких препаратів сприяло збільшенню цього показника до рівня 9,0-10,4 т/га, що виявилось доказово більшим, ніж на контролі.

Ключові слова: буряки цукрові, регулятори росту, Світліпс, Вертекс, Атонік Плюс, цукристість, збір цукру, позакоренеve підживлення.

Filonenko S.V., Milenko O.H., Lysak V.M. Formation of productive and quality characteristics of sugar beet by foliar application of growth regulators

The article presents the results of studies on the influence of foliar application of plant growth regulators Sweetlips, Vertex and Atonik Plus on the process of formation of the yield of sugar beet root crops of the Fighter hybrid, taking into account the biological characteristics of the crop. The studied growth regulators were applied in the phase of the beginning of the closing of sugar beet leaves in the rows. The results of the studies showed that all growth regulators had a positive and stabilizing effect on the plant density of the crop. In the areas of all variants (except for the control), the plant density before digging up the root crops was sufficient for the corresponding soil and climatic zone of beet cultivation – 101.1 thousand/ha (Sweetlips, 0.5 l/ha), 94.4 thousand/ha (Vertex, 0.5 l/ha) and 92.2 thousand/ha (Atonik Plus, 0.2 l/ha).

As for the yield of root crops, over the years of research it turned out to be the maximum and demonstrably higher on the variant with the growth regulator Sweetlips (0.5 l/ha) – 55.5 t/ha. This is 11.7 t/ha more than on the control. On the plots of variant 3, where Vertex was applied at a dose of 0.5 l/ha, the yield of root crops was at the level of 52.6 t/ha. The variant with foliar application of Atonik Plus at a dose of 0.2 l/ha showed itself to a lesser extent, where the yield of root crops was 50 t/ha.

It was established that foliar application of the studied growth-stimulating drugs positively affects the main qualitative characteristic of sugar beet root crops – their sugar content. In each variant with a growth regulator, this indicator demonstrably exceeded the control (17.3%): 18% (Atonik Plus, 0.2 l/ha), 18.3% (Vertex, 0.5 l/ha) and 18.8% (Sweetlips, 0.5 l/ha).

The average sugar yield per unit area in the variant without foliar application of growth regulators was 7.6 t/ha. And the use of such drugs contributed to an increase in this indicator to the level of 9.0-10.4 t/ha. which was demonstrably greater than in the control.

Key words: sugar beets, growth regulators, Sweetlips, Vertex, Atonik Plus, sugar content, sugar harvest, foliar feeding.

Постановка проблеми. Вирощування буряків цукрових завжди було і залишається одним із пріоритетних напрямків сільськогосподарського виробництва нашої країни [1]. Попри складність технологічного процесу та значну матеріаломінералізаційну енергозатратність, ця культура десятиліттями шліфувала фахову майстерність молодих агрономів [2]. Саме тоді аграрії буряк почали шанобливо називати «королем польових культур» [3]. У ті роки, так і зараз, рівень розвитку бурякоцукрової галузі визначав стан економіки аграрно-продовольчого комплексу країни [4]. Через широкомасштабну агресію росії проти нашої країни відбулися достатньо серйозні зміни в аграрному ринку. Сільськогосподарські культури, які у мирний час були дійсно потужним фінансовим локомотивом для більшості агропідприємств, за роки війни стали майже збитковими [5]. Проте, вирощування буряків цукрових виявилось навіть рентабельнішим, ніж більшості інших польових культур. Як не дивно, але у 2024 році посівна площа буряків цукрових зросла на 6,7%. Інші ж культури суттєво зменшили свої площі.

Варто згадати, що й сама технологія вирощування буряків сьогодні – це інноваційний процес, який вже неможливий без досягнень науково-технічного прогресу [6]. Застосування регуляторів росту рослин в технології вирощування буряків цукрових ще недавно вважалось чимось новим, інноваційним [7]. Сьогодні без цього агрозаходу не обходиться їх вирощування у жодному великому агропідприємстві [8].

Зараз для бурякосіячих господарств придбання достатньої кількості рістрегулюючих препаратів, які впливають позитивно не лише на продуктивність культур, але й суттєво покращують якість рослинницької продукції, не є складним завданням. Проте, достовірної інформації щодо реакції нових гібридів буряків цукрових на позакореневе застосування цих препаратів, а також впливу їх на якісні показники цукросировини, на жаль, обмаль.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Застосування регуляторів росту рослин вже давно стало виробничою необхідністю технології вирощування сільськогосподарських культур світового землеробства [9]. Позитивний вплив регуляторів на їх продуктивність пов'язаний ще й з тим, що вони посилюють стійкість рослин культур до хвороб та несприятливих погодних умов [10].

Останнім часом у буряківництві постала нагальна проблема поліпшення якісної складової цукросировини, тобто цукристості коренеплодів. Адже потенціал продуктивності сучасних гібридів знаходиться на достатньо високому рівні. А от щодо внесення регуляторів росту рослин, то це позитивно позначається на показниках вмісту цукру в коренеплодах [11].

В результаті проведених досліджень було встановлено, що застосування ріст-стимулюючих речовин додає, не мало й небагато, – від 0,5 до 1,5% цукристості. Отже, коренеплоди буряків стають технологічно більш якісними, затрати на їх вирощування – значно меншими [12].

За останні понад два десятиліття, разом із основними заходами підвищення врожайності та цукристості коренеплодів буряків цукрових, все частіше сільгосп-виробники застосовують регулятори (стимулятори) росту рослин. З цією метою у період вегетації посіви культури обприскують водними розчинами регуляторів росту за допомогою широкозахватних штангових обприскувачів із розрахунку робочого розчину 250-300 л на гектар. Як зазначають вітчизняні науковці, саме обприскування посівів культури такими препаратами у фазах від змикання листя в рядках до змикання їх у міжряддях забезпечує максимальну їх ефективність [13].

Обприскування посівів водними розчинами регуляторів росту, стверджують В. М. Лисак і С. В. Філоненко (2023), можна поєднувати з внесенням мікродобрив. Також їх можна поєднувати з пестицидами для боротьби із шкідниками і хворобами рослин [14].

Пояснюючи механізм дії регуляторів росту рослин, науковці зазначають, що потрапляючи до самої рослини, регулятори росту вступають як додаткові інгредієнти в обіг речовин самої клітини й рослини. Вони активізують, у першу чергу, обмінні процеси [15]. Вже розроблені й ефективно впроваджуються на виробництві сучасні технології застосування регуляторів росту: як за допосівної обробки насіння, так і за позакореневого обприскування посівів у різних фазах вегетації рослин культури.

Так, наприклад, результати досліджень Олексій Л.М. (2012, 2013) доводять позитивний вплив обробки насіння буряків цукрових гібриду Український ЧС-72 регулятором росту Біолан (20 мл/т). За такого заходу польова схожість перевищила контроль на 12%, ступінь розвитку коренеїда рослин зменшився на 1,9%, урожайність коренеплодів склала 51,6 т/га, цукристість – 16,8% та збір цукру з одиниці площі – 8,6 т [16, 17].

Наукові дослідження Кулик Г. А., Трикіна Н. М. і Малаховської В. О. (2022), які були проведені в умовах Центру України, засвідчили, що регулятор росту Біолан при комплексному застосуванні на буряках цукрових (обробка насіння і обприскування вегетуючих рослин) забезпечив підвищення врожайності на 3,8 т/га, цукристості – на 0,4% і збору цукру – на 0,83 т/га [18].

Мороз О. В., Горобець А. М. та Смірних В. М. (2010) зазначають, що досить висока біологічна активність стимуляторів росту дає змогу на 22-28% знизити норми витрат протруйників у бакових сумішах без погіршення їх захисного ефекту [19].

Численні дослідники зазначають, що насіння, оброблене регуляторами росту, проростає на декілька днів раніше. До того ж молоді рослини культури швидше нарощують коріння і листки, у результаті чого значно продуктивніше вони використовують весняні запаси вологи. Саме тому фахівці радять господарствам, розташованим, в першу чергу, у посушливих зонах, надати допосівній обробці насіння регуляторами росту обов'язковий статус [20].

Отже, вивчення впливу сучасних регуляторів росту нового покоління на продуктивність сільськогосподарських культур є досить актуальним і важливим.

Постановка завдання. Метою дослідження було вивчення впливу регуляторів росту Світліпс, Вертекс та Атонік Плюс, що вносилися позакоренево, на формування продуктивності буряків цукрових та технологічні якості їх коренеплодів.

Відповідні досліді проводили упродовж 2023–2024 років в польовій сівозміні бурякосіючого господарства Полтавської області. Грунт дослідної ділянки – чорнозем звичайний середньогумусний глибокий; рівень рН – 6,8, вміст гумусу – 3,96%. Погодні умови вегетаційних періодів років проведення польового експерименту охарактеризувалися достатньо високими температурами й дефіцитом опадів.

Схема досліді включала чотири варіанти. На ділянках першого варіанту, який слугував контролем, рослини культури не обробляли регуляторами росту. На варіанті 2 застосовували позакореневе внесення регулятора росту Світліпс дозою 0,5 л/га в фазі початку змикання листків буряків цукрових у міжряддях. На варіанті 3 позакореневе вносили регулятор росту Вертекс дозою 0,5 л/га в тій же фазі росту й розвитку буряків. Ділянки варіанту 4 були оброблені регулятором роту Атонік Плюс дозою 0,2 л/га у ті ж строки, що й на варіантах 2 і 3.

Дослідження проводили із гібридом буряків цукрових Файтер (оригінатор – фірма SESVanderHave, Бельгія), урожайно-цукристого напрямку, допущений до вирощування в Україні із 2019 року. Зареєстрований для вирощування в зоні Полісся і Лісостепу.

На досліджуваних ділянках застосовували типову для Лісостепу технологію вирощування буряків цукрових. Спостереження, аналізи та обліки проводили згідно загальноприйнятих методик, розроблених науковцями Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН (м. Київ) [21].

Виклад основного матеріалу дослідження. В результаті досліджень було встановлено, що кількість сходів буряків цукрових на дослідних ділянках щороку була майже однаковою і знаходилася, в середньому, на рівні 5,25 шт./м рядка, що відповідає густоті 116,7 тис/га (табл. 1). Позакореневе внесення регуляторів росту Світліпс, Вертекс та Атонік Плюс певною мірою позитивно вплинуло на різні біохімічні та фізіологічні процеси рослин культури. Це і відобразилося на показниках густоти буряків. Рослини на цих варіантах стали більш стресостійкішими та краще протистояли несприятливим погодним чинникам вегетаційного періоду. Саме це і показав облік густоти рослин культури на період збирання врожаю.

Облік кількості рослин буряків цукрових, який проводили перед збиранням врожаю, засвідчив, що найбільше рослин культури виявилось, в середньому, на варіанті 2, де застосовували регулятор росту Світліпс. Саме тут в цей час на кожному метрі рядка нарахували 4,55 рослин, що відповідає густоті 101,1 тис/га. На ділянках із позакореневим внесенням Вертекса дозою 0,5 л/га у цей час густота рослин буряків цукрових склала 94,4 тис/га, що відповідає 4,25 шт./м. Щодо варіанту 4, де вносили Атонік Плюс (0,2 л/га), то на його ділянках густота рослин цього разу виявилася найнижчою серед досліджуваних регуляторів росту – 92,2 тис./га, тобто 4,15 шт./м (рис. 1).

Контрольний варіант, на ділянках якого не вносили регуляторів росту, показав густоту рослин буряків на час збирання врожаю, в середньому, на рівні 77,8 тис/га (3,5 рослини культури на 1 м рядка).

Застосування досліджуваних регуляторів росту, як доводять результати нашого польового експерименту, позитивно вплинуло і на збереження рослин буряків упродовж вегетації. Позакореневе внесення цих препаратів певним чином посилило стійкість рослин культури до впливу несприятливих чинників зовнішнього середовища (дефіцит вологи, ураження хворобами, висока температура повітря і т. ін.). Саме тому за роки досліді на ділянках відповідних варіантів зменшення кількості рослин буряків упродовж вегетації виявилось у півтора-два рази меншим, ніж на контролі.

Таблиця 1

Вплив регуляторів росту на густоту рослин буряків цукрових

Показники	Роки досліджень								Середнє за два роки			
	2023 рік				2024 рік							
	варіанти дослідю											
	1.	2.	3.	4.	1.	2.	3.	4.	1.	2.	3.	4.
Кількість сходів, шт./м	5,3	5,3	5,2	5,2	5,2	5,2	5,3	5,3	5,25	5,25	5,25	5,25
Густота сходів, тис./га	117,8	117,8	115,5	115,5	115,5	115,5	117,8	117,8	116,7	116,7	116,7	116,7
Кількість рослин перед збиранням, шт./м	3,9	4,7	4,4	4,3	3,1	4,4	4,1	4,0	3,5	4,55	4,25	4,15
Густота рослин перед збиранням, тис./га	86,7	104,4	97,8	95,6	68,9	97,8	91,1	88,9	77,8	101,1	94,4	92,2
Зменшилася кількість рослин, %	26,4	11,4	15,3	17,2	40,3	15,3	22,7	24,5	33,3	13,4	19,1	21,0

Найкраще спрацював у цьому відношенні регулятор росту Світліпс, який вносили дозою 0,5 л/га (варіант 2). На ділянках відповідного варіанту упродовж вегетації зменшилася кількість рослин, в середньому, на 13,4% проти 33,3% на контролі. Варіант 3, де вносили позакоренево Вертекс дозою 0,5 л/га, втратив за вегетаційний період 19,1% рослин. Найбільше серед досліджуваних варіантів із регуляторами росту випало рослин на варіанті 4, де застосовували Атонік Плюс, – 21%.

Результати обліків урожайності культури, що наведені в наведені в табл. 2, показали доцільність внесення досліджуваних регуляторів росту.

Таблиця 2

Урожайність буряків цукрових залежно від застосування регуляторів росту, т/га

Варіанти дослідю	2023 рік	2024 рік	Середнє за два роки
1. Без регуляторів росту (контроль)	50,2	37,4	43,8
2. Світліпс, 0,5 л/га	60,4	50,6	55,5
3. Вертекс, 0,5 л/га	57,9	47,3	52,6
4. Атонік Плюс, 0,2 л/га	54,8	45,2	50,0
НІР _{0,05}	2,52	1,97	

Найкраще за роки експерименту проявив себе регулятор росту Світліпс, на ділянках якого отримали середню врожайність коренеплідів на рівні 55,5 т/га. Це на 11,7 т/га більше, ніж на контролі. На ділянках варіанту 3, де вносили Вертекс дозою 0,5 л/га, мали врожайність коренеплідів на рівні 52,6 т/га. Меншою мірою проявив себе варіант із позакореневим внесенням Атонік Плюс дозою 0,2 л/га, де врожайність коренеплідів склала 50 т/га.

Головним показником технологічних якостей коренеплодів буряків цукрових є їх цукристість. Вплив регуляторів росту на цей показник характеризують дані таблиці 3.

Отже, як показали результати наших досліджень, найбільше цукру накопичили коренеплоди рослин буряків на варіанті 2, де вносили регулятор росту Світліпс дозою 0,5 л/га. Саме тут відповідний показник становив, в середньому, 18,8%. Причому, за роки досліджень кращим процес цукронакопичення виявився у 2024 році.

Таблиця 3

Вплив регуляторів росту на цукристість коренеплодів, %

Варіанти досліджу	2023 рік	2024 рік	Середнє за два роки
1. Без регуляторів росту (контроль)	17,1	17,5	17,3
2. Світліпс, 0,5 л/га	18,2	19,4	18,8
3. Вертекс, 0,5 л/га	17,7	18,9	18,3
4. Атонік Плюс, 0,2 л/га	17,5	18,5	18
НІР _{0,05}	0,45	0,38	

Адже саме цього року цукристість коренеплодів буряків на відповідному варіанті виявилася найбільшою і становила 19,4%. Минулого, 2023, року процес накопичення цукру в коренеплодах виявився не таким інтенсивним. Тому саме цього року вміст цукру в коренеплодах рослин культури був найнижчий, але врожайність буряків цукрових – найбільшою. Хоча і у 2023 році вміст цукру в коренеплодах виявився найбільшим серед варіантів польового експерименту теж на варіанті 2 – 18,2%. Варіант із Вертексом, який вносили дозою 0,5 л/га, мав щороку коренеплоди із дещо меншим вмістом у них цукру. В середньому, цукристість на цьому варіанті стабілізувалась на рівні 18,3%. На контролі цукристість коренеплодів була кожного року найнижчою і становила, в середньому, – 17,3%. Щодо варіанту із Атонік Плюс, то на його ділянках рослини буряків накопичили цукор до рівня 18%, що виявилось на 0,7% більшим за контроль.

Головним визначальним показником бурякоцукрового виробництва вважається збір цукру з одиниці площі, який залежить від величини врожайності та цукристості коренеплодів. Виключно за його величиною приймають рішення щодо ефективності вирощування буряків цукрових, доцільності застосування добрив чи регуляторів росту і т. ін. В результаті наших досліджень було встановлено, що позакореневе внесення досліджуваних препаратів позитивно вплинуло на збір цукру, хоча регулятори росту мають неоднаковий вплив на відповідний показник (табл. 4).

Таблиця 4

Вплив позакореневого внесення регуляторів росту на збір цукру, т/га

Варіанти досліджу	2023 рік	2024 рік	Середнє за два роки
1. Без регуляторів росту (контроль)	8,6	6,6	7,6
2. Світліпс, 0,5 л/га	11,0	9,8	10,4
3. Вертекс, 0,5 л/га	10,2	8,9	9,6
4. Атонік Плюс, 0,2 л/га	9,6	8,4	9,0
НІР _{0,05}	0,58	0,43	

Проведення статистичної обробки даних досліджень показало, що саме на варіанті 2 отримали доказово вищий збір цукру, ніж на інших варіантах, – 10,4 т/га. Другим за відповідним показником виявився варіант із позакореневим внесенням регулятора росту Вертекс дозою 0,5 л/га – 9,6 т/га. Варіант 4 (Атонік Плюс, 0,2 л/га), показав середній дворічний збір цукру на рівні 9 т/га. На контролі збір цукру виявився, як і можна було сподіватися, найменшим і становив, в середньому, 7,6 т/га.

Висновки. Позакореневе внесення регуляторів росту Вертекс, Світліпс і Атонік Плюс на посівах буряків цукрових показало стабілізаційний вплив на показник густоти рослин культури. На ділянках усіх варіантів (окрім контролю) густота рослин перед викопуванням коренеплодів була достатньою для відповідної ґрунтово-кліматичної зони вирощування буряків – 101,1 тис/га (Світліпс, 0,5 л/га), 94,4 тис/га (Вертекс, 0,5 л/га) і 92,2 тис./га (Атонік Плюс, 0,2 л/га).

Оптимальне співвідношення різних біологічно-активних речовин, що входять до складу досліджуваних регуляторів росту, а також вдало підібрані дози їх застосування, сприяли активізації фотосинтетичної діяльності рослин культури, в результаті чого на досліджуваних варіантах отримали доказово вищу врожайність та цукристість коренеплодів. Найбільшою врожайністю коренеплодів виявилася на варіанті 2 із Світліпсом – 55,5 т/га, що на 11,7 т/га перевищило контроль. Головний показник технологічних якостей коренеплодів буряків цукрових – їх цукристість – за роки дослідів виявилась максимальною також на цьому ж варіанті – 18,8%.

Позитивна динаміка збільшення врожайності і цукристості коренеплодів буряків цукрових від позакореневого застосування регуляторів росту вдало відобразилась на зборі цукру, який виявився за роки досліджень найбільшим на варіанті, де вносили регулятор росту Світліпс дозою 0,5 л/га, – 10,4 т/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Борисюк П. Г., Бондар В. С. Проблеми та пріоритети бурякоцукрової галузі. *Цукор України*. 2017. № 6. С. 2–5.
2. Іваніна В., Стрілець О., Зацерковна Н. Цукрові буряки – високі та стабільні врожаї. *Пропозиція – головний журнал з питань агробізнесу*. 15.08.2016. URL: <https://propozitsiya.com/ua/cukrovi-buryaky-vysoki-ta-stabilni-vrozhayi> (дата звернення: 15.11.2024).
3. Макух Я., Ременюк С. Раціональне керування вирощуванням цукрових буряків. *Пропозиція – головний журнал з питань агробізнесу*. 13.05.2020. URL: <https://propozitsiya.com/ua/racionalne-keruvannya-vyroschchuvannya-cukrovyh-buryakiv> (дата звернення: 07.11.2024).
4. Павленко В. А. Цукрові буряки сьогодні й завтра. *Пропозиція*. 2016. № 6. С. 50–52.
5. Філоненко С.В., Лисак В.М., Лаліашвілі Р.Л. Вплив рістстимулюючих препаратів на продуктивність буряків цукрових. *Урожайність та якість продукції рослинництва за сучасних технологій вирощування, присвячена пам'яті професора Г. П. Жемели*: матеріали Міжнародної наук.-практ. інтернет-конф. м. Полтава, 30 верес. 2024 р. Полтава : ПДАУ, 2024. С. 35–38.
6. Сінченко В. М., Пиркін В. І., Широкоступ О. В. Досвід отримання високих врожаїв цукрових буряків. *Агронам*. 2017. № 2. С. 27–31. URL: <https://www.agronom.com.ua/dosvid-otrymannya-vysokyh-vrozhayiv-tsukrovyh-buryakiv/> (дата звернення: 24.11.2024).
7. Сінченко В.М., Пиркін В.І. Стратегія розвитку галузі буряківництва в Україні. *Цукрові буряки*. 2018. № 1. С. 4–7.

8. Сінченко В. М., Широкоступ О. В., Пиркін В. І. Науково-виробничий досвід отримання високих врожаїв буряків цукрових. *Цукрові буряки*. 2017. № 2. С. 8–10.
9. Рамівін М. В. Регулятори росту рослин – агротехнології XXI сторіччя. *Пропозиція*. 2012. №1. С. 69–71.
10. Смірних В.М., Тищенко М.В., Філоненко С.В., Ляшенко В.В., Нікітін М.М. Регулятор росту рослин «Грейнактив-С» покращує насіння цукрових буряків. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2018. № 3. С. 50–55. <https://doi.org/10.31210/visnyk2018.03.08>
11. Філоненко С. В., Тищенко М. В., Райда В. В. Ефективність позакореневого внесення регуляторів росту на посівах буряків цукрових. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2022. № 2. С. 66–74. doi: 10.31210/visnyk2022.02.07
12. Мекрушин М., Черемха Б. Регулятори росту – ефективний фактор підвищення продуктивності посівів. *Пропозиція*. 2001. № 5. С. 60.
13. Анішин Л. О. Регулятори росту рослин: сумнівні і факти. *Пропозиція*. 2012. № 5. С. 64–65.
14. Лисак В.М., Філоненко С.В. Аналіз продуктивності буряків цукрових за позакореневого внесення регуляторів росту. *Актуальні проблеми сучасної науки: теоретичні та практичні дослідження молодих учених* : матеріали I Всеукраїнської науково-практ. конф. м. Полтава, 26–27 квітня 2023 р. Полтава : ПДАУ, 2023. С. 18–20.
15. Брошак І.С. Вплив регулятора росту і мікродобрив на врожайність цукрових буряків при позакореновому живленні. *Цукрові буряки*. 2009. № 6. С. 8–10.
16. Олексій Л. М. Регулятори росту в інтенсивній технології вирощування цукрових буряків. *Збірник наукових праць Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2012. Вип. 14. С. 306–309.
17. Олексій Л. М. Ефективність обробки насіння цукрових буряків ріст регулюючими препаратами. *Цукрові буряки*. 2013. № 1 (91). С. 19–21.
18. Кулик Г.А., Трикіна Н.М., Малаховська В.О. Формування продуктивності цукрових буряків при застосуванні регулятора росту Біолан в Центральній Україні. *Вісник ПДАА*. 2022. № 1. С. 55–61.
19. Мороз О. В., Горобець А. М., Смірних В. М. Добір оптимальної сортової агротехніки в інтенсивних технологіях вирощування цукрових буряків. *Цукрові буряки*. 2010. №3. С. 10–12.
20. Кліщенко С.В., Манько О.А. Сучасні європейські тенденції в технологіях вирощування цукрового буряку та їх перспективи в Україні. *Агроном*. 2013. № 2. С. 122–126.
21. Методики проведення досліджень у буряківництві / під заг. ред. М. В. Роїка та Н. Г. Гізбулліна. Київ : ІБКІЦБ НААН, 2014. 373 с.