

УДК 633.63:631.8

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.137.15>

ЕФЕКТИВНІСТЬ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ ПРИ ФОРМУВАННІ ПРОДУКТИВНОСТІ КОРМОВИХ БУРЯКІВ В УМОВАХ СТЕПУ УКРАЇНИ

Кулик Г.А. – к.с.-г.н.,

доцент кафедри загального землеробства,

Центральноукраїнський національний технічний університет

Трикіна Н.М. – викладач кафедри загального землеробства,

Центральноукраїнський національний технічний університет

В статті відображені результати досліджень по впливу регуляторів росту на формування продуктивності кормових буряків шляхом обприскування посівів. Вивчали такі регулятори росту як Біолан в нормі 30 мл/га, Регоплант – 20 мл/га та Стимпо – 20 мл/га. За контроль слугував варіант без застосування регуляторів росту. Досліджено вплив наведених препаратів на формування асиміляційного апарату рослинами кормових буряків, як то наростання кількості листків та площу листової поверхні, а також показників продуктивності та якості – урожайності коренеплодів та вмісту і збору сухої речовини. За результатами досліджень встановлено, що всі регулятори росту мали позитивний вплив на продуктивність коренеплодів кормових буряків. Протягом вегетації культури кращі показники отримано від дії регулятора росту рослин Біолан. Від обприскування посівів кормових буряків цим препаратом показник кількості листків досяг максимуму під час обліку 10 серпня (31,4 шт./рослину), а площа листової поверхні – при обліку через 30 днів після обробки – 38,5 дм²/рослину. В більш пізні періоди облік наведені показники зменшувалися, що відповідає морфологічним особливостям кормових буряків.

Регулятор росту Біолан сприяв кращому виживанню рослин кормових буряків під час вегетації, що відобразилося на показнику густоти рослин на період збирання культури – 91,8 тис.шт./га.

Достовірна прибавка врожайності коренеплодів відносно контролю була від обприскування посівів регуляторами росту Біолан – 5,1 т/га та Регоплант – 4,0 т/га (НІР₀₅ = 3,6 т/га).

Вміст сухої речовини при вирощуванні кормових буряків є важливим показником: у контрольному варіанті показник склав 11,6 %. Обприскування посівів регуляторами росту сприяло збільшенню показника на 0,6-1,4 %. Суттєву прибавку вмісту сухої речовини отримано від використання регулятора росту Біолан – 1,4 %.

Середні показники збору сухої речовини у варіанті без застосування регуляторів росту для обробки посівів кормових буряків склали 6,29 т/га, а використання регуляторів росту рослин сприяло збільшенню показника до 7,04-7,71 т/га, що на 0,75-1,42 т/га більше контролю.

Ключові слова: кормові буряки, регулятори росту рослин, коренеплоди, урожайність, вміст сухої речовини.

Kulyk H.A., Trykina N.M. Effectiveness of growth regulators in forming forage beet productivity in the Steppe of Ukraine

The article reflects the results of research on the influence of growth regulators on the formation of fodder beet productivity by spraying crops. Such growth regulators as Biolan at a rate of 30 ml/ha, Regoplant – 20 ml/ha and Stimpo – 20 ml/ha were studied. The variant without the use of growth regulators served as control. The influence of these drugs on the formation of the assimilation apparatus of fodder beet plants, such as the increase in the number of leaves and the area of the leaf surface, as well as productivity and quality indicators – the yield of root crops and the content and collection of dry matter – was studied. According to the research results, it was established that all growth regulators had a positive effect on the productivity of fodder beet root crops. During the growing season of the crop, the best indicators are obtained from the action of the plant growth regulator Biolan. After spraying fodder beet crops with this drug, the

number of leaves reached a maximum when recorded on August 10 (31.4 pieces/plant), and the leaf surface area – when recorded 30 days after treatment – 38.5 dm²/plant. In the later periods of accounting, the indicated indicators decreased, which corresponds to the morphological features of fodder beets.

The Biolan growth regulator contributed to better survival of fodder beet plants during the growing season, which was reflected in the plant density indicator for the harvest period – 91.8 thousand units/ha.

A significant increase in the yield of root crops compared to the control was from spraying crops with growth regulators Biolan – 5.1 t/ha and Regoplant – 4.0 t/ha (NIR₀₅ = 3.6 t/ha).

The content of dry matter when growing fodder beets is an important indicator: in the control version, the indicator was 11.6%. Spraying crops with growth regulators contributed to an increase in the indicator by 0.6-1.4%. A significant increase in dry matter content was obtained from the use of Biolan growth regulator – 1.4%.

The average indicators of dry matter collection in the variant without the use of growth regulators for the treatment of fodder beet crops amounted to 6.29 t/ha, and the use of plant growth regulators contributed to an increase in the indicator to 7.04-7.71 t/ha, which is 0.75-1.42 t/ha more control.

Key words: fodder beets, plant growth regulators, root crops, productivity, dry matter content.

Постановка проблеми. Кормові буряки є одним із найцінніших соковитих кормів у раціоні сільськогосподарських тварин. Вони мають високу поживну цінність: у 1 центнері коренеплодів кормових буряків міститься 12-15 к.од.; вміст легкоперетравних вуглеводів становить 9 %, протеїну – 1,1-1,5 %. Культура має цінність також за наявність у своєму складі значної кількості пектинових і мінеральних речовин, вуглеводів і вітамінів. Досить цінною є також гичка буряків, урожайність якої складає 20-30 % маси коренеплодів: вона має більше, ніж злакові культури, протеїнів, вміст яких становить 15-16 % [1, 2].

Останніми роками проводяться заходи по відновленню галузі тваринництва в Україні, тому питання підвищення продуктивності кормових буряків, попри зменшення посівних площ, відіграє важливу роль.

Вирішення даної проблеми можливе за умови дотримання сучасних технологій з використанням останніх досягнень науки, а саме впровадження високопродуктивних гібридів, заходів захисту рослин, інноваційних технологій і ін.

Важливим елементом сучасних технологій вирощування кормових буряків, які здатні підвищувати продуктивність культури, є регулятори росту рослин. Обприскування вегетуючих посівів кормових буряків регуляторами росту дає можливість рослинам бути більш стійкими до несприятливих умов навколишнього середовища, а також забезпечує здатність до інтенсивнішого росту і розвитку рослин, підвищення урожайності коренеплодів та покращення якісних показників.

Численними науковими дослідженнями розкрито механізм дії багатьох рістрегулюючих речовин. За рахунок застосування цих препаратів валовий збір сільськогосподарської продукції можна додатково збільшити на 10-25 % [3].

Дослідження дії регуляторів росту рослин на нових сортах кормових буряків, в конкретних ґрунтово-кліматичних, погодних умовах на формування продуктивності культури дасть можливість отримати високі, стабільні врожаї коренеплодів з високими показниками якості.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Регулятори росту рослин в сучасному аграрному виробництві стають незамінним елементом технології вирощування сільськогосподарських культур. Попри малі дози цих препаратів під час застосування, вони здатні впливати на рівень врожайності культур, бути екологічно безпечними для людей і навколишнього середовища, економічно вигідними.

Регулятори росту покращують життєдіяльність клітин рослини, підвищують проникність міжклітинних мембран, приймають участь у обмінних процесах рослинного організму.

При вирощуванні сільськогосподарських культур їх застосовують для передпосівної обробки насіння, обробки вегетуючих рослин або в комплексі.

За науковими даними регулятори росту скорочують період вегетації сільськогосподарських культур, збільшують асиміляційну листову поверхню, покращують проходження фотосинтезу, посилюють ростові процеси, у зернових культур забезпечують густіший стеблостій, рослини стають більш стійкі до хвороб, можуть ефективніше протистояти негативним факторам середовища [4-7].

Так, за твердженням Горобця М.В., Писаренко П.В. [8], обробка ячменю ярого у фазу кущіння забезпечила зменшення тривалості періоду вегетації від 2 до 4 днів та збільшення асиміляційної поверхні листя на 8,5-11,1 %. За даними Сендецького В.М. [9], показник врожайності соняшнику від дворазового застосування регуляторів росту для обприскування збільшився на 14,2-16,4 %. Також позитивний вплив регуляторів росту відмічено при вирощуванні цукрових буряків. Так, за даними наукових досліджень, врожайність коренеплодів зростала на 4,4-7,5 т/га, вміст цукру – на 0,3-0,5 % та збір цукру – на 0,53-0,98 т/га [10, 11].

Як свідчать результати досліджень Олексій Л.М. [12, 13], при обробці насіння цукрових буряків гібриду Український ЧС-72 регулятором росту Біолан (20 мл/т) 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.

Наукові дослідження в умовах Центру України засвідчили, що регулятор росту Біолан при комплексному застосуванні на цукрових буряках (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 [14].

Постановка завдання. Метою дослідження було вивчити вплив обробки посівів регуляторами росту на формування продуктивності кормових буряків.

Дослідження проводили протягом 2020-2022 років в умовах Степу України. Ґрунти дослідної ділянки – чорноземи звичайні середньогумусні важкосуглинкові, рН водн. – 7,1. Вміст гумусу – 4,5 %, ємність катіонного обміну – 30-50 мг – екв/100г ґрунту, високий вміст поживних речовин.

Погодні умови років досліджень у вегетаційний період характеризувалися високим температурним режимом та недостатньою кількістю опадів.

За контроль слугував варіант без обробки препаратами (варіант 1). Обробку вегетуючих рослин кормових буряків проводили такими регуляторами росту (варіанти досліду): 2. Біолан в нормі 30 мл/га, 3. Регоплант – 20 мл/га та 4. Стимпо – 20 мл/га.

Дослідження проводили з сортом Урсус Полі (виробник – Kouel, Польща), кормового типу, багаторостковий, поліплоїдний. Зареєстрований для вирощування в зоні Степу.

Вирощували кормові буряки за типовою для Степу України технологією. При проведенні досліджень користувалися загальноприйнятими методиками [15, 16].

Виклад основного матеріалу дослідження. Як відомо, величина урожайності сільськогосподарських культур, в тому числі і кормових буряків, залежить від багатьох чинників, зокрема прямо пропорційно від кількості листків. Якщо на рослині формується більше листків і вони мають триваліший період розвитку, то і урожайність буде більшою.

При проведенні обліків кількості листків зафіксовано, що у контрольному варіанті, де не застосовували регулятори росту показник був меншим порівняно до досліджуваних варіантів (рис. 1).

Так, при проведенні перших обліків 10 липня кількість листків у варіанті з регуляторами росту становила 21,8-23,1 шт./рослину, що на 32,1-40,0 % перевищувало показник контрольного варіанту (16,4 шт./рослину).

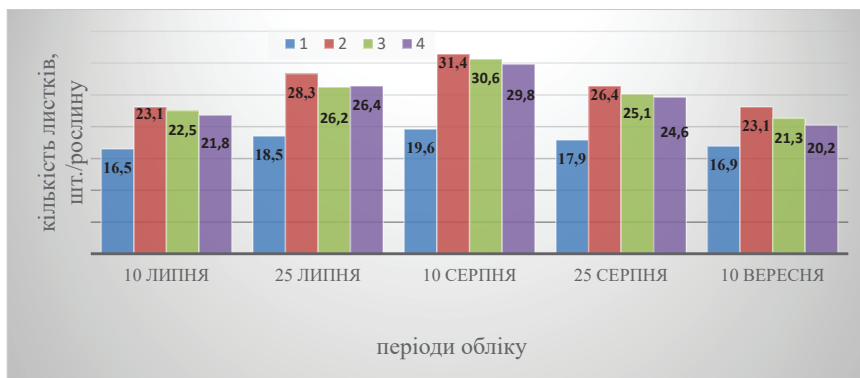


Рис. 1. Кількість листків кормових буряків залежно від регуляторів росту рослин (середнє за 2020-2022 рр.)

Кількість листків наростала протягом першої половини вегетації: найбільшої чисельності показник набув на період третього обліку – 10 серпня – і склав у контрольному варіанті 19,6 шт./рослину, а у варіантах з регуляторами росту в межах 29,8-31,4 шт./рослину.

Під час останнього обліку 10 вересня спостерігається аналогічна попереднім облікам залежність показника кількості листків на рослині, де відмічається позитивна дія регуляторів росту.

Слід відмітити, що регулятор росту Біолан під час всіх обліків забезпечив найбільшу кількість листків у рослин кормових буряків.

Формування продуктивності сільськогосподарськими культурами залежить від погодних умов, окремих складових технології вирощування, реакції рослин на елементи технології, в тому числі розвитком листкового апарату рослин, інтенсивністю проходження фотосинтезу та ін. Збільшення фотосинтетичної продуктивності рослин за рахунок асиміляційного апарату сприяє підвищенню продуктивності культур, в тому числі і кормових буряків. Врожайність коренеплодів буде більшою при наявності розвиненої листкової поверхні у рослин, яка є наслідком більш тривалого періоду їх вегетації.

Кормові буряки за своїми морфологічними властивостями можуть наростити максимальну листкову поверхню на 75-85 добу після появи сходів, далі показник поступово зменшується і починається відмирання частини листків [17].

Для формування біомаси рослинами кормових буряків необхідно оптимальне проходження процесу фотосинтезу. Це можливо забезпечити за рахунок відповідної площі листкової поверхні рослин в період активної вегетації буряків.

Як зазначалося раніше, зменшення площі листкової поверхні призводить до зменшення продуктивності рослин.

Згідно результатів наших досліджень, площа листової поверхні кормових буряків збільшувалася при застосуванні регуляторів росту рослин.

Так, в середньому за роки досліджень, площа листової поверхні при обробці вегетуючих рослин регуляторами росту характеризується збільшенням показника по відношенню до варіанту, де препарати не застосовували (рис. 2).

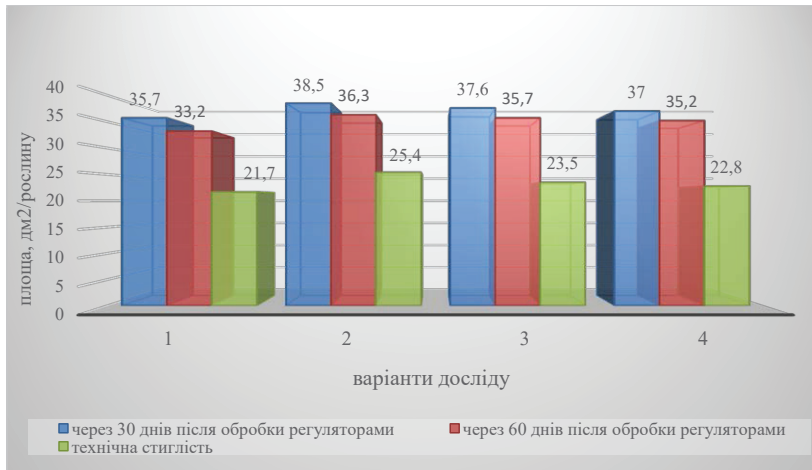


Рис. 2. Динаміка площі листової поверхні кормових буряків залежно від регуляторів росту рослин (середнє за 2020-2022 рр.)

Результати досліджень свідчать, що під час обліку через 30 днів після внесення регуляторів росту показник площі листової поверхні у контрольному варіанті становив 35,7 дм²/рослину.

Обприскування посівів кормових буряків регуляторами росту рослин сприяло збільшенню площі поверхні листків на рівні 1,3-2,8 дм²/рослину.

У варіанті з регулятором росту рослин Біолан зафіксовано найбільший показник площі листків – 38,5 дм²/рослину.

Під час обліку через 60 днів після обробки посівів регуляторами росту рослин у контрольному варіанті показник асиміляційної поверхні рослини відмічений на рівні 33,2 дм²/рослину, а при обробці рослин регуляторами росту він був в межах 35,2-36,3 дм²/рослину.

Як відомо, площа листової поверхні в другій половині вегетації поступово зменшується. Так, на кінець вегетації культури цей показник склав у варіанті без регуляторів росту 21,7 дм²/рослину, а у досліджуваних варіантах він коливався від 22,8 до 25,4 дм²/рослину.

Слід відзначити, що регулятор росту Біолан як протягом вегетації культури в цілому, так і в періоди проведення обліків зокрема забезпечував формування кращого показника площі листової поверхні в порівнянні як до контролю, так і до варіантів з іншими регуляторами росту.

Важливим показником продуктивності кормових буряків є густота рослин. Забезпечення оптимальної густоти рослин з рівномірним розміщенням у рядку дає можливість отримати високу врожайність коренеплідів. Недотримання густоти рослин у виробничих умовах часто є причиною недобору врожаю. Регулятори

росту опосередковано можуть впливати на збереженість рослин протягом вегетації культури.

Нашими дослідженнями було встановлено, що густина рослин у варіанті без внесення регуляторів росту станом на період збирання становила 87,2 тис.шт./га, тоді як у варіантах із застосуванням регуляторів росту по вегетуючих рослинах – коливалася в межах 89,4-91,8 тис.шт./га. Кращу збереженість рослин отримали при внесенні регулятора росту Біолан – 91,8 тис.шт./га (табл. 1).

Високу врожайність коренеплодів з відповідними показниками якості можна отримати створюючи оптимальні умови для росту і розвитку рослин кормових буряків.

У збільшенні продуктивності сільськогосподарських культур серед агротехнічних заходів технології вирощування не останню роль відіграють регулятори росту рослин. Згідно даних, наведених в таблиці 1, у варіантах з обробкою рослин регуляторами росту урожайність коренеплодів була більшою відносно контролю.

Урожайність коренеплодів кормових буряків у контрольному варіанті склала 54,2 т/га, а у досліджуваних варіантах – 57,7-59,3 т/га. Рівень врожайності регламентувався дещо погодними умовами років досліджень, а саме високим температурним режимом і недостатньою кількістю опадів.

Таблиця 1

**Густина рослин та урожайність кормових буряків
залежно від регуляторів росту рослин (середнє за 2020-2022 рр.)**

Варіанти	Густина рослин		Урожайність	
	тис.шт./га	прибавка до контролю, тис.шт./га	т/га	прибавка до контролю, т/га
1. Контроль (без регуляторів росту)	87,2	-	54,2	-
2. Біолан – 30 мл/га	91,8	4,6	59,3	5,1
3. Регоплант – 20 мл/га	90,6	3,4	58,2	4,0
4. Стимпо – 20 мл/га	89,4	2,2	57,7	3,5
НІР ₀₅	-	-	-	3,6

За наведеними результатами, достовірна прибавка врожайності коренеплодів відносно контролю була у варіантах з обприскуванням посівів регуляторами росту Біолан – 5,1 т/га та Регоплант – 4,0 т/га. У варіанті із застосуванням регулятора Стимпо зафіксована тенденція до неістотного збільшення показника.

Вміст сухої речовини є важливим показником продуктивності кормових буряків: чим більше розвинена вегетативна маса культури, тим менша кількість сухої речовини в коренеплоді.

Під час обліку встановлено, що вміст сухої речовини у контрольному варіанті склав 11,6 %. Внесення регуляторів росту сприяло збільшенню показника на 0,6-1,4 % (табл. 2).

Суттєву прибавку вмісту сухої речовини отримали лише у варіанті із використанням регулятора росту Біолан – 1,4 %. Регулятори росту рослин Стимпо та Регоплант забезпечили формування дещо меншого вмісту сухої речовини, ніж із регулятором Біолан, але більшим, ніж у контрольному варіанті (12,2-12,6 %).

Таблиця 2

**Вміст та збір сухої речовини кормових буряків
залежно від регуляторів росту (середнє 2020-2022 рр.)**

Варіанти	Вміст сухої речовини		Збір сухої речовини	
	%	прибавка до контролю, %	т/га	прибавка до контролю, т/га
1. Контроль (без регуляторів росту)	11,6	-	6,29	-
2. Біолан – 30 мл/га	13,0	1,4	7,71	1,42
3. Регоплант- 20 мл/га	12,6	1,0	7,33	1,04
4. Стимпо – 20 мл/га	12,2	0,6	7,04	0,75
НІР ₀₅		1,2		1,05

Показник збору сухої речовини кормових буряків розрахований на основі показників урожайності та вмісту сухої речовини в коренеплодах.

Середні показники збору сухої речовини у варіанті без застосування регуляторів росту на посівах кормових буряків склали 6,29 т/га, а у досліджуваних варіантах показник коливалися від 7,04 до 7,71 т/га, що на 0,75-1,42 т/га було більше показника контрольного варіанту.

Достовірну прибавку збору сухої речовини отримали при обприскуванні посівів культури регулятором росту Біолан – 1,4 т/га.

Висновки:

- регулятор росту Біолан в нормі 30 мл/га забезпечив найбільшу кількість листків у кормових буряків, що відповідало на період обліків 10 липня – 23,1 шт./рослину; 25 липня – 28,3; 10 серпня – 31,4; 25 серпня – 26,4 шт./рослину;

- найбільшу площу листової поверхні кормових буряків протягом активної вегетації забезпечив варіант із застосуванням регулятора росту рослин Біолан, яка складала через 30 днів після обприскування посівів – 38,5 дм²/рослину, через 60 днів – 36,3 дм²/рослину, в період технічної стиглості – 25,4 дм²/рослину;

- при обприскуванні посівів кормових буряків регулятором росту Біолан відмічена краща збереженість рослин протягом періоду вегетації культури і на період збирання густота рослин була 91,8 тис.шт./га;

- обробка посівів кормових буряків регулятором росту Біолан забезпечила суттєву прибавку урожайності коренеплодів відносно контролю, яка складала 5,1 т/га (при НІР₀₅=3,6 т/га);

- суттєву прибавку вмісту сухої речовини отримали у варіанті із використанням регулятора росту Біолан – 1,4 %;

- найбільший показник збору сухої речовини отримали при обприскуванні посівів кормових буряків регулятором росту Біолан, який становив 7,71 т/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Культура буряк кормовий (особливості вирощування та зберігання. URL: <https://agrarii-gazom.com.ua/culture/buryak-kormoviy> (дата звернення: 22.06.2024)

2. Вирощування кормових буряків. URL: <https://sadyba.com/viroshhuvannja-kormovih-burjakiv> (дата звернення: 22.06.2024)

3. Регулятор росту рослин: сумніви і факти. *Пропозиція*. 2002. №5. С. 64.

4. Ходоніцька О.О., Кур'ята В.Г. Продуктивність льону-кучерявцю на дію сумішки регуляторів росту. *Вчені записки Таврійського національного універ-*

ситету ім. В.І. Вернадського. Серія «Біологія, Хімія». 2013. Т. 26 (65). № 3. С. 203–210.

5. Притуляк Р. М. Фотосинтетична продуктивність посівів озимого тритикале за дії гербіцидів Прімі і Пуми супер, внесених роздільно і в бакових сумішах з регулятором росту рослин Біоланом. *Науково-теоретичний фаховий журнал "Вісник аграрної науки Причорномор'я"*. Миколаїв, 2008. Вип. 3 (46). С. 185–192.

6. Іщенко В. А. Вплив застосування регуляторів росту на урожайність та формування елементів продуктивності рослин ячменю ярого в умовах степової зони України. *Вісник ПДАА*. 2021. № 2. С. 81–85.

7. Коноваленко Л.І., Моргунов В.В., Петренко К.В. Ефективність різних регуляторів росту рослин та біопрепаратів в умовах Степу. *Агроекологічний журнал*. 2013. № 2. С. 51–56.

8. Горобець М. В., Писаренко П. В., Чайка Т. О., Міщенко О. В., Крикунова В. Ю. Вплив регуляторів росту рослин на онтогенез сортів ячменю ярого. *Вісник ПДАА*. 2021. № 1. С. 106–115.

9. Сендецький В.М. Вплив регуляторів росту на врожайність соняшнику за вирощування в умовах Лісостепу Західного. *Науковий вісник НУБіП України. Серія: Агрономія*. 2017. № 269. С. 53–61.

10. 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.

11. Анішин, Л. Регулятори росту рослин: сумніви і факти. *Пропозиція*. 2002, № 5. С. 64–65.

12. 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.

13. Олексій Л.М. Ефективність обробки насіння цукрових буряків ріст регулюючими препаратами. *Цукрові буряки*. 2013. № 1 (91). С. 19–21.

14. 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.

15. Овчарук О.В., Овчарук В.І., Овчарук О.В., Хоміна В.Я., Мостіпан М.І., Кулик Г.А. Методи аналізу в агрономії та агроекології: навчальний посібник. Кам'янець-Подільський: ТНЕУ, ПДАТУ, ЦНТУ, 2019. 361 с.

16. Роїк М. В., Н. Г. Гізбуллін, Сінченко В. М., Присяжнюк О. І. та ін. Методи проведення досліджень у буряківництві. К.: ФОП Корзун Д. Ю., 2014. 374с.

17. Мотрук І. Н. Кормові буряки: біологія, технологія. К.: Урожай, 2001. 232 с.