



Ukrainian Journal of Natural Sciences
№ 13
Український журнал природничих наук
№ 13

ISSN: 2786-6335 print
ISSN: 2786-6343 online

УДК 633.63:631.81-022.513:631.559
DOI <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.13.2025.30>

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ ЗА ОПТИМІЗАЦІЇ ЇХ МІКРОЕЛЕМЕНТНОГО ЖИВЛЕННЯ

С. В. Філоненко¹, В. М. Лисак²

У статті наведені результати досліджень з вивчення впливу позакореневого внесення різних доз мікродобрива Маджестик Бор на продуктивність буряків цукрових, які проводилися впродовж 2022–2024 років на полях бурякозасівного господарства Полтавської області.

Метою наших дослідів було вивчення впливу різних доз мікродобрива Маджестик Бор, яке вносили позакоренево, на продуктивні та якісні характеристики буряків цукрових в умовах Лівобережного Лісостепу України.

Обліки густоти рослин буряків цукрових перед збиранням урожаю показали, що якщо на контролі до збирання врожаю густота рослин зменшилася на 27,3%, то на варіантах із різними дозами Маджестик Бор цей показник виявився меншим у 1,5–2,3 рази. Проте найменше за роки досліджень знизилася густота рослин культури на ділянках варіанту, де Маджестик Бор вносили двічі дозами по 1,5 л/га, – на 12,1%.

Тут кількість рослин на 1 га на час збирання виявилася найбільшою і становила 96,8 тис./га.

Урожайність коренеплодів за роки досліджень виявилася максимальною і доказово більшою на варіантах, де вносили Маджестик Бор двічі дозами по 1,5 л/га (57,8 т/га) і один раз дозою 3 л/га (56,3 т/га).

Це значно перевищило контрольний варіант (45,2 т/га), а також виявилось більшим за варіант із подвійним внесенням Маджестик Бор дозою по 1 л/га (52,4 т/га).

Щодо накопичення цукру в коренеплодах, то цей процес найактивніше проходив у рослин буряків на варіантах із подвійним внесенням мікродобрива дозами 1,5 л/га і разовим його внесенням дозою 3 л/га. Саме тут цукристість виявилася найбільшою і становила в середньому 18,7 і 18,5% відповідно, що виявилось більшим на 1,4–1,2% за контроль.

Головний інтегральний показник бурякоцукрового виробництва – збір цукру з 1 га – за результатами трирічних досліджень виявився максимальним на тих же варіантах, де була найбільшою врожайність коренеплодів, тобто на ділянках, де вносили Маджестик Бор двічі по 1,5 л/га (10,81 т/га) і один раз дозою 3 л/га (10,42 т/га).

Ключові слова: мікроелементне живлення, оптимізація врожайності, позакоренево підживлення, якість буряків, агрономічна ефективність.

¹ кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
доцент кафедри рослинництва
(Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава)
e-mail: sergii.filonenko@pdau.edu.ua
ORCID: 0000-0001-8360-8852

² аспірант кафедри рослинництва
(Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава)
e-mail: vlad201515@ukr.net
ORCID: 0009-0003-7251-617X

PECULIARITIES OF SUGAR BEET PRODUCTIVITY FORMATION BY OPTIMIZING THEIR MICRONUTRIENT NUTRITION

S. V. Filonenko, V. M. Lysak

The article presents the results of studies on the impact of foliar application of different doses of Majestic Bor microfertilizer on the productivity of sugar beets, which were carried out during 2022–2024 in the fields of the beet-growing farm of the Poltava region.

The purpose of our experiments was to study the impact of different doses of Majestic Bor microfertilizer, applied foliarly, on the productive and quality characteristics of sugar beets in the conditions of the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine.

Calculations of the density of sugar beet plants before harvesting showed that if in the control before harvesting the plant density decreased by 27,3%, then in the variants with different doses of Majestic Bor this indicator turned out to be 1,5–2,3 times less. However, the least over the years of research the density of crop plants decreased in the areas of the variant where Majestic Bor was applied twice in doses of 1,5 l/ha – by 12,1%. Here, the number of plants per 1 ha at the time of harvesting was the largest and amounted to 96,8 thousand/ha.

The yield of root crops over the years of research was the maximum and demonstrably higher in the variants where Majestic Bor was applied twice in doses of 1,5 l/ha (57,8 t/ha) and once in a dose of 3 l/ha (56,3 t/ha). This significantly exceeded the control variant (45,2 t/ha), and also turned out to be greater than the variant with a double application of Majestic Bor in a dose of 1 l/ha (52,4 t/ha).

As for the accumulation of sugar in root crops, this process took place most actively in beet plants in variants with a double application of microfertilizer in doses of 1,5 l/ha and a single application in a dose of 3 l/ha. It was here that the sugar content was the highest and amounted to, on average, 18,7 and 18,5%, respectively, which was 1,4–1,2% higher than the control.

The main integral indicator of beet sugar production – sugar yield per 1 ha – according to the results of three-year studies was maximum on the same variants where the yield of root crops was the highest, that is, on areas where Majestic Bor was applied twice at 1,5 l/ha (10,81 t/ha) and once at a dose of 3 l/ha (10,42 t/ha).

Key words: micronutrient nutrition, yield optimization, foliar fertilization, beetroot quality, agronomic efficiency.

Вступ

Буряки цукрові разом з іншими технічними культурами (соняшником, ріпаком і соєю) були й залишаються провідними культурами в сільськогосподарському виробництві (Сінченко і Пиркін, 2018; Макух і Ременюк, 2020). Їх вирощування нині, навіть попри війну з Росією та свою значну матеріально-енергозатратність, має значний економічний ефект і є привабливим з фінансового погляду для аграрія. Агropідприємство, яке вирощує буряки цукрові, не турбується про реалізацію їхніх коренеплодів, тому що цукрові заводи завжди пропонують бурякосіючим господарствам їх закупівлю на вигідних для господарств умовах (Іваніна та ін., 2024). Через це агropідприємства, які сіють буряки, мають завжди стабільне й потужне поповнення свого бюджету (Сінченко та ін., 2017; Тищенко та ін., 2020). Їхні працівники стабільно отримують заробітну плату, господарство має змогу закупляти необхідні засоби захисту рослин, мінеральні добрива, потрібну кількість і обсяг паливно-мастильних матеріалів і високоякісного насіння та інше. Як не дивно звучить, але вже два роки

поспіль буряки цукрові є однією з важливих і найприбутковіших культур польового землеробства (Сінченко та ін., 2017). Цукровий буряк заслужено повертає собі славу «короля польових культур» (Філоненко і Лисак, 2024).

Варто також згадати, що технологія вирощування цієї культури, як жодної іншої, останнім часом зазнала значних змін і вдосконалення (Бобро та ін., 2012). Навіть більше, вона ввібрала в себе всі сучасні новачки аграрної науки, які втілилися у значне зростання продуктивності цієї культури й поліпшення технологічних якостей її коренеплодів (Жердецький, 2011; Філоненко, 2013).

У технології вирощування буряків цукрових системі удобрення відводиться важлива роль (Цвей та ін., 2018). Адже ця культура своєю основною і побічною продукцією виносить значну кількість макро- і мікроелементів, які потрібно поповнювати за допомогою їх внесення (Філоненко, 2008; Заришняк та ін., 2014).

Застосування мікроелементів шляхом внесення мікродобрив у бурякосіючих господарствах вже давно стало обов'язковим агрозаходом. Мікроеlementи засто-

совують шляхом нанесення мікродобрив на насіння, додаючи їх до макродобрив, а також вносять позакоренево по вегетуючим рослинам (фоліарна обробка). Численні наукові дослідження доводять, що застосування мікродобрив підвищує продуктивність буряків цукрових на 5–20% і суттєво поліпшує технологічні властивості коренеплодів (Ременюк і Цвей, 2016). Нині сортимент мікродобривних препаратів включає декілька десятків назв, усі вони дозволені до застосування в Україні як для обробки насіння сільськогосподарських культур, так і для фоліарної обробки по вегетуючим рослинам. Проте регламент їх внесення включає широкі рекомендації щодо доз, ґрунтових умов і сортових особливостей культур. Тому важливим і актуальним є питання пошуку оптимальних доз мікродобрив для позакореневого застосування на посівах буряків цукрових у зоні недостатнього зволоження Лівобережного Лісостепу України. Саме такі дослідження ми і проводили з метою вивчення продуктивної реакції гібрида буряків цукрових на фоліарну обробку їх рослин різними дозами мікродобрива.

Матеріал і методи

Дослідження з вивчення впливу різних доз мікродобрива Маджестик Бор, яке вносили позакоренево, на продуктивність буряків цукрових гібриду Хорнет і технологічні якості його коренеплодів проводили на полях бурякосіючого господарства Полтавської області впродовж 2022–2024 рр. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем звичайний глибокий середньогумусний, що характеризується нейтральною реакцією ґрунтового розчину (рН 6,8–7,0), значною буферною здатністю, добрими фізичними властивостями та вмістом гумусу на рівні 3,8%.

Вегетаційні періоди років досліджень характеризувались деякою екстремальністю погодних чинників: високою температурою повітря, яка поєднувалась із браком опадів.

На дослідних ділянках варіанту 2 позакоренево вносили мікродобриво Маджестик Бор двічі: уперше – у фазі чотирьох пар справжніх листків, а вдруге – перед змиканням листків буряків цукрових у міжряддях. Доза внесення для кожного разу – 1 л/га. На варіанті 3 регламент внесення мікродобрива був такий же, як і на варіанті 2, але доза внесення мікродобривного препарату становила по 1,5 л/га. На ділянках варіанту 3 Маджестик Бор вносили раз дозою 3 л/га у фазі початку змикання листків буряків у міжряддях. Контролем слугував варіант

без внесення мікродобрива (варіант 1). Дослідження проводили з гібридом буряків цукрових Хорнет (оригіна́тор – фірма “SESVanderHave”, Бельгія), NZ-типу, допущений до вирощування в Україні у 2019 р.

Мета польового експерименту полягала в дослідженні реакції рослин буряків цукрових на фоліарну обробку їх різними дозами мікродобрива Маджестик Бор та встановленні ступеня впливу його на продуктивність гібрида Хорнет і технологічні якості цукросировини. На досліджуваних ділянках застосовували типову для Лісостепу технологію вирощування буряків цукрових. У проведених досліджень користувалися загальноприйнятими методиками (Роїк та ін., 2014).

Результати

Програмою наших трирічних досліджень передбачалось вивчення впливу фоліарної обробки різними дозами мікродобрива Маджестик Бор на густоту рослин буряків цукрових. Отже, наші дослідження показали, що відповідне мікродобриво (залежно від дози внесення) має різний вплив на густоту рослин цукровмісної культури (рис. 1).

У результаті проведеного аналізу відповідних дослідних даних можна зазначити, що внесення мікродобрива Маджестик Бор загалом виявило позитивний вплив на показник густоти рослин культури, що відобразилось на збереженості їх упродовж вегетаційного періоду. Адже із часу внесення мікродобрива і аж до збирання коренеплодів буряків на всіх варіантах із різними дозами Маджестик Бор густота рослин культури була більшою, ніж на контролі, де не вносили це мікродобриво.

Середня трирічна кількість рослин буряків на одиниці площі (1 га) перед внесенням мікродобрива на всіх дослідних ділянках становила приблизно 110 тис./га. Після фоліарної обробки буряків різними дозами Маджестик Бору, зокрема за 30 днів, можна було помітити його позитивний вплив на густоту рослин. Адже на контролі відповідний показник зменшився в середньому до рівня 99,4 тис./га. Проте на варіантах із Маджестик Бором густота рослин зменшилася в цей час лише на 7–7,8 тис.

Показники густоти буряків цукрових перед збиранням урожаю показали, що комплексне мікродобриво Маджестик Бор позитивно впливає на рослини культури, підсилює їхній імунітет, тим самим зменшує кількість випавших біотипів. Тому густота рослин буряків на час збирання врожаю виявилася найбільшою саме у варіантів

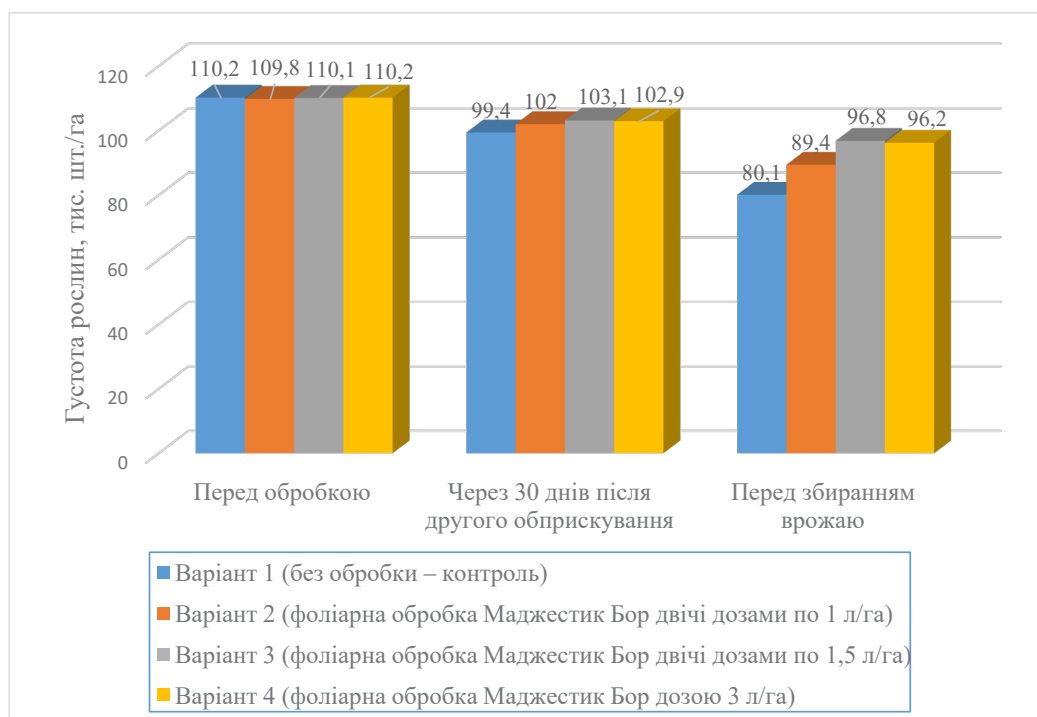


Рис. 1. Вплив фоліарної обробки різними дозами мікродобрива Маджестик Бор на густоту рослин буряків цукрових, тис. шт./га (середнє за 2022–2024 рр.)

із фоліарною обробкою мікродобривом Маджестик Бор. Якщо на контролі в середньому до збирання врожаю густота рослин зменшилася на 27,3%, то на варіантах 2, 3 і 4 цей показник виявився меншим в 1,5–2,3 рази. Проте найменше за роки досліджень знизилася густота рослин культури на ділянках варіанту 3, де Маджестик Бор вносили двічі дозами по 1,5 л/га, – 12,1%. Тут кількість рослин на 1 га на час збирання виявилася найбільшою і становила 96,8 тис./га. На варіанті 2 показник густоти виявився на рівні 89,4 тис./га, тобто за вегетаційний період на його ділянках густота буряків зменшилася на 18,6%. Щодо варіанту 4, де мікродобриво внесли раз позакореневою дозою 3 л/га, то тут густота буряків цукрових на час збирання врожаю становила 96,2 тис./га, зменшившись від початкового значення на 12,7%. Найменшою ж густота буряків цукрових виявилася на контрольному варіанті й становила 80,1 тис./га.

Урожайність буряків цукрових залежно від фоліарної обробки їх різними дозами комплексного мікродобрива Маджестик Бор характеризують дані табл. 1.

У результаті проведеного аналізу відповідних дослідних даних можна зазначити, що найбільшу за три роки врожайність

коренеплодів отримали на ділянках варіантів 3 і 4, де вносили відповідно двічі по 1,5 л/га мікродобриво Маджестик Бор (57,8 т/га) і 3 л/га разовою дозою цього ж препарату (56,3 т/га). На контролі середня трирічна врожайність культури виявилася доказово нижчою і становила 45,2 т/га.

На ділянках варіанту 2, де вносили Маджестик Бор двічі дозами по 1 л/га, отримали в середньому по 52,4 т/га коренеплодів (+15,9% до контролю).

Варто відмітити, що на ефективність фоліарної обробки різними дозами мікродобрива Маджестик Бор мали суттєвий вплив погодні умови вегетаційних періодів років досліджень. Так, наприклад, більш сприятливими виявились погодні умови літнього періоду 2022 р., що позитивно відобразилось на ростових процесах рослин культури й посприяло отриманню цього року найбільшого за роки досліджень урожаю коренеплодів. Адже саме цього року перша частина вегетаційного періоду виявилася помірно дощовою і відповідала середньобаторічним нормам, а температура повітря теж у більшості декад мала майже однакові величини із середньобаторічними. За таких умов буряки почали формувати потужні коренеплоди. Цей процес продов-

жився і у другій частині періоду вегетації, що позитивно відобразилось на продуктивності буряків. Найгіршими погодні умови виявились у 2024 р., коли посуха, що тривала із середини червня і до початку вересня (за весь цей час випало у 3,6 рази менше опадів, ніж за середньобагаторічними даними), разом з аномально високою температурою повітря (у червні й липні температура повітря вдень сягала 37–39 °С і більше) негативно позначилися на продуктивності буряків цукрових і не дали їм повною мірою реалізувати свій продуктивний потенціал від застосування досліджуваного мікродобрива Маджестик Бор. 2023 р. за показниками продуктивності буряків цукрових посів проміжне місце між 2022 і 2024 рр.

У кожній сільськогосподарській культурі є один або декілька важливих показників якості рослинницької сировини. У буряків цукрових таким показником є вміст цукру в коренеплодах – цукристість. Тому програмою досліджень передбачався облік цього показника залежно від застосування різних доз мікродобрива Маджестик Бор (табл. 2).

Отже, даними наших трирічних досліджень доведено, що фоліарна обробка цукроносної культури різними дозами досліджуваного мікродобрива сприяє збільшенню вмісту цукру в коренеплодах буряків. Усі дози досліджуваного препарату, різні регламенти його застосування позитивно вплинули на цукристість коренеплодів.

Хоча ступінь впливу на відповідний показник виявився дещо різним. Так, наприклад, найбільшою за три роки цукристість коренеплодів виявилася в рослин буряків на ділянках варіанту 3 і становила 18,7%, що на 1,4% перевищило контроль і на 0,2–0,3% інші досліджувані варіанти.

У розрізі років досліджень простежується теж чіткий вплив погодного чинника на відповідний показник. Найсприятливішим щодо цього виявився 2023 р. Саме цього року на ділянках усіх варіантів коренеплоди культури змогли накопичити на час збирання врожаю максимальний уміст цукру. Це пояснюється тим, що помірно розвинені рослини буряків цього року спромоглися інтенсивніше накопичити цукор завдяки сприятливим погодним чинникам другої частини вегетаційного періоду (сер-

Таблиця 1
Вплив позакореневого підживлення різними дозами мікродобрива Маджестик Бор на врожайність буряків цукрових, т/га

Варіанти досліджу	Роки досліджень			Середнє за 2022–2024 рр.
	2022 р.	2023 р.	2024 р.	
1. Без обробки – контроль.	51,6	43,3	40,7	45,2
2. Фоліарна обробка Маджестик Бор двічі дозами по 1 л/га.	61,5	51,9	43,8	52,4
3. Фоліарна обробка Маджестик Бор двічі дозами по 1,5 л/га.	66,1	55,2	52,1	57,8
4. Фоліарна обробка Маджестик Бор дозою 3 л/га.	64,9	54,5	49,5	56,3
НІР _{0,05}	2,62	2,04	1,65	

Таблиця 2
Вплив позакореневого підживлення різними дозами мікродобрива Маджестик Бор на цукристість коренеплодів, %

Варіанти досліджу	Роки досліджень			Середнє за 2022–2024 рр.
	2022 р.	2023 р.	2024 р.	
1. Без обробки – контроль.	17,0	17,6	17,2	17,3
2. Фоліарна обробка Маджестик Бор двічі дозами по 1 л/га.	17,4	19,5	18,2	18,4
3. Фоліарна обробка Маджестик Бор двічі дозами по 1,5 л/га.	17,7	19,8	18,5	18,7
4. Фоліарна обробка Маджестик Бор дозою 3 л/га.	17,6	19,7	18,3	18,5
НІР _{0,05}	0,26	0,14	0,18	

Таблиця 3

Вплив позакореневого підживлення різними дозами мікродобрива Маджестик Бор на збір цукру, т/га

Варіанти досліджу	Роки досліджень			Середнє за 2022–2024 рр.
	2022 р.	2023 р.	2024 р.	
1. Без обробки – контроль.	8,77	7,62	7,0	7,82
2. Фоліарна обробка Маджестик Бор двічі дозами по 1 л/га.	10,70	10,12	7,97	9,64
3. Фоліарна обробка Маджестик Бор двічі дозами по 1,5 л/га.	11,70	10,93	9,64	10,81
4. Фоліарна обробка Маджестик Бор дозою 3 л/га.	11,42	10,74	9,06	10,42
НІР _{0,05}	0,56	0,42	0,39	

пень і вересень помірно теплі й майже без дощів). Найгірша ситуація із цукристістю коренеплодів була у 2022 р. Адже цього року рослини буряків цукрових сформули найбільші коренеплоди, які мали найменший уміст цукру.

У буряківництві важливим інтегральним показником, за яким роблять висновок стосовно доцільності того чи іншого агрозаходу, того чи іншого препарату під час вирощування буряків цукрових, є збір цукру. Результати обліку збору цукру залежно від різних доз мікродобрива Маджестик Бор представлені в табл. 3.

Як доводять результати наших трирічних дослідів, саме фоліарна обробка подвійною дозою по 1,5 л/га і одинарною дозою 3 л/га мікродобривом Маджестик Бор виявилася найефективнішою щодо збору цукру. З ділянок цих варіантів отримали майже однаковий збір цукру – 10,81 та 10,42 т/га відповідно.

Це виявилось більшим на 2,99 і 2,6 т/га за контрольний варіант, де не вносили мікродобриво. На варіанті 2, де позакоренево вносили Маджестик Бор двічі дозами по 1 л/га, у середньому за три роки збір цукру становив 9,64 т/га.

Отже, наші дослідження довели, що фоліарна обробка рослин гібрида буряків цукрових Хорнет різними дозами мікродобрива Маджестик Бор є важливим і доцільним агрозаходом, здатним не тільки посилити імунітет буряків до критичних умов вегетаційного періоду, але й позитивно вплинути на продуктивні та якісні характеристики цукровмісної культури.

Обговорення

Наукова спільнота стверджує, що ріст і розвиток рослин буряків цукрових пов'язані з надходженням в них різних макро- та мікроелементів (Кирилюк, 2008). Цей процес

триває майже весь період вегетації. Якщо макроелементи необхідні рослинам у великих кількостях, то мікроелементи використовуються рослинами культури у значно менших кількостях, ніж сота частка відсотка (Гангур та ін., 2024). Під дією мікроелементів підвищується вміст хлорофілу в листках, зростає інтенсивність фотосинтезу, посилюється діяльність ферментативного комплексу, поліпшується дихання рослин, підвищується їхня стійкість проти хвороб. Це все позитивно впливає на збереженість рослин буряків упродовж вегетації (Заришняк і Гринів, 2015). У сучасних мікродобривних препаратах їхній склад корегується залежно від потреби рослин культури, а також може враховувати наявність мікроелементів у ґрунті. Науковці стверджують (Топчій і Жужа, 2004), що доцільно застосовувати мікродобрива з урахуванням їхнього вмісту у ґрунті, сортогенетичних особливостей культур, способу їх внесення.

Узагалі, застосування мікродобрив, як наголошують дослідники (Жердецький і Ступенко, 2014), – важливий складник організації ефективної системи збалансованого живлення рослин повним комплексом елементів. Саме він і необхідний для застосування інтенсивних технологій вирощування буряків цукрових та інших сільськогосподарських культур. Інші науковці зауважують (Заришняк і Жердецький, 2007), що перш ніж ухвалювати рішення щодо їх застосування, необхідно провести аналіз ґрунту на їх вміст. Нині позакоренево внесення мікродобрив під час вегетації рослин культури – досить широкий напрям їх застосування. Важливо, що рослини буряків цукрових позитивно реагують на фоліарну обробку мікродобривами в усіх зонах бурякосіяння. Це підтверджують результати польових досліджень (Бондар,

2017). Результати інших наукових пошуків (Аскарів, 2016) довели, що підживлення мікродобривними препаратами по вегетуючим рослинам має здійснюватись суто у критичні фази росту й розвитку рослин буряків. Найкращий результат отримали, коли мікродобривні препарати вносили спочатку у фазі 2–3 пар листків, а потім – на початку п'ятої пари справжніх листків до змикання листків у рядках.

Науковець (Якусик, 2012) вважає, що перед позакореневим внесенням мікродобрив потрібно враховувати дані рослинної діагностики. Інший дослідник (Господаренко, 2020) упевнений, що мікроелементи та мікродобрива не тільки сприяють збільшенню врожаю культур, а й поліпшують якість сільськогосподарської продукції, зокрема технологічні якості коренеплодів. Результати наших польових дослідів також підтверджують висновки цих науковців і засвідчують позитивний

вплив фоліарної обробки різними дозами мікродобрива Маджестик Бор на продуктивний потенціал і якісні характеристики буряків цукрових.

Висновки

Після узагальнення результатів наших трирічних досліджень ми дійшли висновку, що фоліарна обробка мікродобривом Маджестик Бор позитивно впливає на густоту рослин буряків цукрових, їхню продуктивність та технологічні якості коренеплодів. Кращою виявилися внесення Маджестик Бор двічі дозами по 1,5 л/га та разове внесення дозою 3 л/га відповідного мікродобривного препарату. Водночас створюються більш сприятливі умови для розвитку рослин культури, досить інтенсивного наростання маси коренеплодів і гички, ефективніше проходить процес накопичення цукру. Усі ці чинники позитивно спрацьовують на головний показник цієї культури – збір цукру.

Список використаної літератури

Аскарів В.Р. Вплив мікродобрив та фунгіцидів на врожайність, якість та ефективність вирощування цукрових буряків. *Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України*. Київ, 2016. № 5 (62). С. 181–186.

Бобро М.А., Божко М.Ф., Корнієнко С.І. Технологія вирощування цукрових буряків. Харків : Магда LTD, 2012. 16 с.

Бондар В.С. Тенденції і перспективи цукрового ринку України (до підсумків роботи галузі у 2016 р.). *Цукрові буряки*. 2017. № 1 (113). С. 4–5.

Гангур В.В., Філоненко С.В., Міленко О.Г., Лисак В.М., Павленко Т.К. Продуктивні та якісні показники буряків цукрових за оптимізації мікроелементного живлення культури. *Таєрїтський науковий вісник*. Серія «Сільськогосподарські науки». 2024. Вип. 140. С. 96–105. <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.140.13>.

Господаренко Г.М. Особливості застосування мікродобрив на цукрових буряках. *Пропозиція – головний журнал з питань агробізнесу*. 15.12.2020 [Електронний ресурс]. URL: <https://propozitsiya.com/articles/ahrokhimiya-dobryva/osoblyvosti-zastosuvannya-mikrodobryv-na-tsukrovyykh-buryakakh> (дата звернення 05.07.2025).

Жердецький І.М. Технологічна якість коренеплодів цукрових буряків залежно від позакореневого застосування добрив. *Цукрові буряки*. 2011. № 4. С. 18–20.

Жердецький І.М., Ступенко О.В. Ефективне позакореневе підживлення цукрових буряків. *Пропозиція*. 2014. № 6. С. 68–74.

Заришняк А.С., Гринів С.М. Вплив рівня мінерального живлення, густоти стояння на врожайність та якість коренеплодів цукрових буряків. *Вісник аграрної науки*. 2015. № 10. С. 11–14.

Заришняк А.С., Жердецький І.М. Позакореневе внесення мікроелементів у формі комплексонатів металів на культурі цукрових буряків. *Цукрові буряки*. 2007. № 3. С. 18–20.

Заришняк А.С., Руцька С.І., Шиманська Н.К. Добрива, сівоzmіни і продуктивність. *Цукрові буряки*. 2014. № 1. С. 8–9.

Іваніна В.В., Стрілець О.П., Зацерковна Н.С. Особливості живлення цукрових буряків. *Пропозиція – головний журнал з питань агробізнесу*. 23.04.2024 [Електронний ресурс]. URL: <https://propozitsiya.com/articles/ahrokhimiya-dobryva/osoblyvosti-zhyvlennya-tsukrovyykh-buryakiv> (дата звернення 07.06.2025).

Кирилюк В.П. Вплив системи основного обробітку ґрунту та позакореневого внесення мікродобрив на продуктивність цукрових буряків. *Цукрові буряки*. 2008. № № 3–4. С. 31–33.

Макух Я.П., Ременюк С.О. Раціональне керування вирощуванням цукрових буряків. *Пропозиція – головний журнал з питань агробізнесу*. 13.05.2020 [Електронний ресурс]. URL: <https://propozitsiya.com/ua/racionalne-keruvannya-vyroshchuvannya-cukrovyykh-buryakiv> (дата звернення 16.06.2025).

Методики проведення досліджень у буряківництві / за заг. ред. М.В. Роїка, Н.Г. Гізбуліна. Київ : ІБКІЦБ НААН, 2014. 373 с.

Ременюк Ю.О., Цвей Я.П. Аспекти технології вирощування цукрових буряків. *Хімія. Агрономія. Сервіс*. 2016. № 3. С. 42–45.

Сінченко В.М., Пиркін В.І., Широкоступ О.В. Досвід отримання високих урожаїв цукрових буряків. *Агроном*. 20.02.2017 [Електронний ресурс]. URL: <https://www.agronom.com.ua/dosvid-otrymannya-vysokyh-vrozhayiv-tsukrovyyh-buryakiv/> (дата звернення 24.06.2025).

Сінченко В.М., Пиркін В.І. Стратегія розвитку галузі буряківництва в Україні. *Цукрові буряки*. 2018. № 1 (117). С. 4–8.

Тищенко М.В., Філоненко С.В., Боровик І.В., Коваль О.В., Гудименко Ж.В. Економічна ефективність короткоротаційної плодозмінної сівозміни залежно від системи удобрення цукрових буряків. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2020. № 3. С. 91–98. <https://doi.org/10.31210/visnyk2020.03.10>.

Топчий В., Жужа В. Мікродобрива – необхідний крок для росту врожаю. *Агроном*. 2004. № 3. С. 64–67.

Філоненко С.В. Продуктивність та технологічні якості коренеплодів цукрового буряка залежно від позакореневого підживлення мікродобривами. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2008. № 2. С. 47–52.

Філоненко С.В. Продуктивність і технологічні якості коренеплодів буряка цукрового залежно від позакореневого внесення регулятора росту Марс-1. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2013. № 4. С. 14–19. <https://doi.org/10.31210/visnyk2013.04.03>.

Філоненко С.В., Лисак В.М. Оптимізація продуктивних та якісних характеристик буряків цукрових за позакореневого внесення мікродобрив. *Актуальні напрями та проблематика в технологіях вирощування продукції рослинництва* : матеріали II Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, м. Полтава, 2 травня 2024 р. Полтава : ПДАУ, 2024. С. 35–37.

Цвей Я.П., Тищенко М.В., Філоненко С.В. Моніторинг забур'яненості посівів сільськогосподарських культур у ланці зернобурякової сівозміни у виробничих умовах. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2018. № 1. С. 23–30. <https://doi.org/10.31210/visnyk2018.01.03>.

Якусик М.М. Форми і норми добрив і технологічні якості коренеплодів. *Цукрові буряки*. 2012. № 2. С. 7–8.

References

Askarov, V.R. (2016). Vplyv mikrodobryv ta funhitsydiv na urozhainist, yakist ta efektyvnist vyroshchuvannya tsukrovyykh buriakiv [The effect of microfertilizers and fungicides on the yield, quality and efficiency of sugar beet cultivation]. *Naukovi dopovidi NUBiP Ukrainy [Scientific reports of the National University of Life Resources and Environmental Management of Ukraine]*, 5 (62) [in Ukrainian].

Bobro, M.A., Bozhko, M.F., & Korniienko, S.I. (2012). Tekhnolohiia vyroshchuvannya tsukrovyykh buriakiv [Sugar beet growing technology]. Kharkiv: Mahda LTD, 16 s. [in Ukrainian].

Bondar, V.S. (2017). Tendentsii i perspektyvy tsukrovoho rynku Ukrainy (do pidsumkiv roboty haluzi v 2016 r.) [Trends and prospects of the sugar market of Ukraine (to the results of the industry in 2016)]. *Tsukrovi buriaky [Sugar beets]*, 1 (113), 4–5 [in Ukrainian].

Hanhur, V.V., Filonenko, S.V., Milenko, O.H., Lysak, V.M., & Pavlenko, T.K. (2024). Produktivni ta yakisni pokaznyky buriakiv tsukrovyykh za optymizatsii mikroelementnoho zhyvlennia kultury [Productivity and quality indicators of sugar beets with optimization of micronutrient nutrition of the crop]. *Tavriyskyi naukovyi visnyk. Seriya: Silskohospodarski nauky [Tavria Scientific Bulletin. Series: Agrarian Sciences]*, 140, 96–105. <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.140.13> [in Ukrainian].

Hospodarenko, H. (2020). Osoblyvosti zastosuvannya mikrodobryv na tsukrovyykh buriakakh [Features of the use of microfertilizers on sugar beets]. *Propozytsiia – holovnyi zhurnal z pytan ahrobiznesu [Proposition – the leading magazine on agribusiness]*. [Electronic resource] URL: <https://propozitsiya.com/articles/ahrokhimiya-dobryva/osoblyvosti-zastosuvannya-mikrodobryv-na-tsukrovyykh-buryakakh> (access date 05.07.2025) [in Ukrainian].

Zherdetskyi, I.M. (2011). Tekhnolohichna yakist koreneplodiv tsukrovyykh buriakiv zalezno vid pozakorenevoho zastosuvannya dobrov [Technological quality of sugar beet root crops depending on foliar fertilizer application]. *Tsukrovi buriaky [Sugar beets]*, 4, 18–20 [in Ukrainian].

Zherdetskyi, I.M., & Stupenko, O.V. (2014). Efektyvne pozakoreneve pidzhyvlennia tsukrovyykh buriakiv [Effective foliar feeding of sugar beets]. *Propozytsiia [Proposition]*, 6, 68–74 [in Ukrainian].

Zaryshniak, A.S., & Hryniv, S.M. (2015). Vplyv rivnia mineralnoho zhyvlennia, hustoty stoiannia na urozhainist ta yakist koreneplodiv tsukrovyykh buriakiv [The influence of the level of mineral nutrition and planting density on the yield and quality of sugar beet root crops]. *Visnyk aharnoi nauky [Bulletin of Agricultural Science]*, 10, 11–14 [in Ukrainian].

Zaryshniak, A.S., & Zherdetskyi, I.M. (2007). Pozakoreneve vnesennia mikroelementiv u formi kompleksonativ metaliv na kulturi tsukrovyykh buriakiv. [Foliar application of trace elements in the form of metal complexates on sugar beet crops]. *Tsukrovi buriaky [Sugar beets]*, 3, 18–20 [in Ukrainian].

- Zaryshniak, A.S., Rutska, S.I., & Shymanska, N.K. (2014). Dobryva, sivozminy i produktyvnist [Fertilizers, crop rotations and productivity]. *Tsukrovi buriaky [Sugar beets]*, 1, 8–9 [in Ukrainian].
- Ivanina, V., Strilets, O., & Zatserkovna, N. (2024). Osoblyvosti zhyvlennia tsukrovykh buriakiv [Features of sugar beet nutrition]. *Propozytsiia – holovnyi zhurnal z pytan ahrobiznesu [Proposition – the leading magazine on agribusiness]*. [Electronic resource] URL: <https://propozitsiya.com/articles/ahrokhimiya-dobryva/osoblyvosti-zhyvlennia-tsukrovykh-buriakiv> (access date 07.06.2025) [in Ukrainian].
- Kyryliuk, V.P. (2008). Vplyv systemy osnovnogo obrobittu gruntu ta pozakorenevoho vnesennia mikrodobryv na produktyvnist tsukrovykh buriakiv [The influence of the main tillage system and foliar application of microfertilizers on the productivity of sugar beets]. *Tsukrovi buriaky [Sugar beets]*, 3–4, 31–33 [in Ukrainian].
- Makukh, Ya., & Remeniuk, S. (2020). Ratsionalne keruvannia vyroshchuvanniam tsukrovykh buriakiv [Rational management of sugar beet cultivation]. *Propozytsiia – holovnyi zhurnal z pytan ahrobiznesu [Proposition – the leading magazine on agribusiness]* [Electronic resource]. URL: <https://propozitsiya.com/ua/ratsionalne-keruvannia-vyroshchuvanniam-cukrovykh-buriakiv> (access date 16.06.2025) [in Ukrainian].
- Metodyky provedennia doslidzhen u buriakivnytstvi (2014). [Research methods in beet growing]. za zah. red. M.V. Roika, N.H. Hizbullina. Kyiv: Instytut bioenerhetychnykh kultur i tsukrovykh buriakiv NAAN [in Ukrainian].
- Remeniuk, Yu.O., & Tsvei, Ya.P. (2016). Aspekty tekhnolohii vyroshchuvannia tsukrovykh buriakiv [Aspects of sugar beet growing technology]. *Khimiia. Ahronomiia. Servis [Chemistry. Agronomy. Service]*, 3, 42–45 [in Ukrainian].
- Sinchenko, V.M., Pyrkin, V.I., & Shyrokostup, O.V. (2017). Dosvid otrymannia vysokykh vrozhaiv tsukrovykh buriakiv [Experience in obtaining high yields of sugar beets]. *Ahronom [Agronomist]*, 2, 27–31 [Electronic resource]. URL: <https://www.agronom.com.ua/dosvid-otrymannia-vysokykh-vrozhaiv-tsukrovykh-buriakiv/> (access date 24.06.2025) [in Ukrainian].
- Sinchenko, V.M., & Pyrkin, V.I. (2018). Stratehiia rozvytku haluzi buriakivnytstva v Ukraini [Strategy for the development of the beet growing industry in Ukraine]. *Tsukrovi buriaky [Sugar beets]*, 1 (117), 4–8 [in Ukrainian].
- Tyshchenko, M.V., Filonenko, S.V., Borovyk, I.V., Koval, O.V., & Hudymenko, Zh.V. (2020). Ekonomichna efektyvnist korotkorotatsiinoi plodozminnoi sivozminy zalezho vid systemy udobrennia tsukrovykh buriakiv [Economic efficiency of short-rotation crop rotation depending on the sugar beet fertilization system]. *Visnyk PDAA [Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy]*, 3, 91–98. <https://doi.org/10.31210/visnyk2020.03.10> [in Ukrainian].
- Topchii, V., & Zhuzha, V. (2004). Mikrodobryva – neobkhidnyi krok dlia rostu vrozhaiv [Microfertilizers are a necessary step for crop growth]. *Ahronom [Agronomist]*, 3, 64–67 [in Ukrainian].
- Filonenko, S.V. (2008). Produktyvnist ta tekhnolohichni yakosti koreneplodiv tsukrovoho buriaka zalezho vid pozakorenevoho pidzhyvlennia mikrodobryvamy [Productivity and technological qualities of sugar beet root crops depending on foliar feeding with microfertilizers]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi aharnoi akademii [Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy]*, 2, 47–52 [in Ukrainian].
- Filonenko, S.V. (2013). Produktyvnist i tekhnolohichni yakosti koreneplodiv buriaka tsukrovoho zalezho vid pozakorenevoho vnesennia rehuliatora rostu Mars-1 [Productivity and technological qualities of sugar beet root crops depending on foliar application of the growth regulator Mars-1]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi aharnoi akademii [Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy]*, 4, 14–19. <https://doi.org/10.31210/visnyk2013.04.03> [in Ukrainian].
- Filonenko, S.V., & Lysak, V.M. (2024). Optyimizatsiia produktyvnykh ta yakisnykh kharakterystyk buriakiv tsukrovykh za pozakorenevoho vnesennia mikrodobryv [Optimization of productive and qualitative characteristics of sugar beets with foliar application of microfertilizers]. *Aktualni napriamy ta problematyka u tekhnolohiiakh vyroshchuvannia produktsii roslynnytstva [Current trends and issues in crop production technologies]: materialy II Mizhnarodnoi nauk.-praktych. internet-konf. Poltava : PSAU*, 35–37 [in Ukrainian].
- Tsvei, Ya.P., Tyshchenko, M.V., & Filonenko, S.V. (2018). Monitorynh zaburianenosti posiviv silskohospodarskykh kultur u lantsi zernoburiakovoi sivozminy u vyrobnychykh umovakh [Monitoring of weed infestation of agricultural crops in the grain-beet crop rotation chain under production conditions]. *Visnyk PDAA [Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy]*, 1, 23–30. <https://doi.org/10.31210/visnyk2018.01.03> [in Ukrainian].
- Yakusyk, M.M. (2012). Formy i normy dobryv i tekhnolohichni yakosti koreneplodiv [Forms and rates of fertilizers and technological qualities of root crops]. *Tsukrovi buriaky [Sugar beets]*, 2, 7–8 [in Ukrainian].

Отримано: 14.07.2025

Прийнято: 26.08.2025

Опубліковано: 17.10.2025

