

УДК 635.11:631.81.095.337:631.559  
DOI 10.31395/2310-0478-2019-2-7-11



**М'ялковський Р. О.,**  
доктор с.-г. наук, доцент,  
Подільський державний аграрний-технічний університет



**Безвіконний П. В.,**  
кандидат с.-г. наук, доцент,  
Подільський державний аграрний-технічний університет



**Хоміна В. Я.,**  
доктор с.-г. наук, доцент,  
Подільський державний аграрний-технічний університет



**Кравченко В. С.,**  
кандидат с.-г. наук, доцент,  
Уманський національний університет садівництва

## УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ КОРЕНЕПЛОДІВ БУРЯКА СТОЛОВОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОДОБРІВ ТА ФУНГІЦИДІВ

В статті викладено результати досліджень з впливу сумісного застосування комплексних мікродобрив та фунгіцидів на урожайність та біохімічні показники коренеплодів буряка столового в умовах Лісостепу Західного. Встановлено, що внесення комплексного мікродобрива АДОБ макро+мікро сумісно з фунгіцидами Топсин М та Імпакт, забезпечило найвищу урожайність коренеплодів буряка столового у сорту Гарольд – 62,0-62,2 т/га і сорту Кестрел – 75,4-77,4 т/га. При внесенні мікродобрив Авангард Р Буряк, Інтермаг-буряк та Сані Мікс сумісно з фунгіцидами урожайність коренеплодів була нижчою, а саме 55,50-60,10 т/га у сорту Гарольд та 70,30-73,20 т/га у сорту Кестрел. Найвищий вміст сухої речовини та цукрів відмічали також у варіанті, де позакоренево вносили комплексні мікродобрива АДОБ макро+мікро сумісно з фунгіцидами Імпакт та Топсин М у сорту Гарольд – 15,6-15,7% та 8,5%, у сорту Кестрел – 16,0-16,1% та 8,9%, відповідно. Позакоренево підживлення мікродобривом АДОБ макро+мікро у поєднанні з фунгіцидом Імпакт забезпечило найвищий вміст бетаніну 352,5 мг/100 г сирової маси у сорту Гарольд, та 270,9 мг/100 г сирової маси у сорту Кестрел.

**Ключові слова:** буряк столовий, сорт, позакоренево підживлення, коренеплоди, мікродобрива.

**R. O. Mialkovskiy,**

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, State Agrarian and Engineering University in Podilia;

**P. V. Bezvikonnyy,**

PhD of Agricultural Sciences, Associate professor, State Agrarian and Engineering University in Podilia;

**V. Ya. Homina,**

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, State Agrarian and Engineering University in Podilia;

**V. Kravchenko,**

PhD of Agricultural Sciences, Associate Professor, Uman National University of Horticulture.

### PRODUCTIVITY AND QUALITY ROOT RED BEET ACCORDING TO USE MICROFERTILIZERS AND FUNGICIDES

The article presents the results of the research about the effect of combined application of complex microfertilizers and fungicides on yield and biochemical parameters of red beet root in the forest-steppe conditions of the West. experiments have shown that the application of ADOB complex microfertilizer macro + micro with fungicides Topsyn M and Impact, provided the highest yield of root beet of Harold red beet - 62,0-62,2 t / ha and Kestrel variety - 75,4-77,4 t / ha, the increase was Harold - 20.4% and Kestrel - 21.7% compared to the control. When Avangard R Buryak, Intermag-buryak and Sani Miks were introduced with fungicides together, the yield of red beet root was lower, namely, 55.50-60.10 t / ha in the Harold variety and 70.30-73.20 t / ha in the Kestrel variety. In general, the development and prevalence of the disease were more intense in the Topsyn M variants than in the Impact fungicide variants which undoubtedly testifies to the higher efficacy of this fungicide. For an average of three years, with the application of fungicides, the yield increase compared to the control on variants without microfertilizers was 2.6-3.4 t / ha in the Harold variety and 5.6 t / ha in the Kestrel variety. The introduction of micronutrients in foliar feeding Avangard R Beetroot, Intermag-Beetroot, Sani Mix and ADOB macro + micro contributed to the increase of dry matter content in Harold root crops: 14.7; 14.6; 14.8 and 15.0%. A similar pattern was observed in the application of foliar feeding of Kestrel microfertilizers, namely 15.5; 15.7; 15.7 and 15.8%, respectively. Co-application of microfertilizers with fungicide Impact of 0.25 l / ha in the Harold variety increased the solids content by 2.7-8.3% and Kestrel varieties by 0.6-3.9%. A similar scheme for the use of microfertilizers with the use of Topsyn M with the application rate of 1.2 l / ha provided a dry matter content of 14.8-15.6% in the Harold variety, which is 6.8% higher compared

to without the introduction of fungicides, and in the Kestrel variety at the level of 15.6-16.0%, which is 3.2% higher respectively. The highest content of sugars was observed in the variant, where foliar ADOB macro + micro fertilizers were additionally applied together with the fungicides Impakt and Topsyn M in the Harol'd variety - 8.5%, which is 1.6% higher than the control variant, in the Kestrel variety (8, 9%) which is 0.4% higher. Therefore, it can be said that the variety Kestrel showed only a tendency to increase the amount of sugars.

The highest content of betanin in the non-fertilizer version was accumulated in Harol'd root crops (292.8 mg / 100 g crude weight). In Kestrel root crops, their number was at the level of 231.5 mg / 100 g of crude mass, which is much less than the Harol'd variety. Fertilizer application increased the content of betanin. However, the combined application of microfertilizers and fungicides contributed to their significant increase in the root crops of the two cultivars under study.

Foliar ADOB microfertilizer macro + micro in combination with fungicide Impakt provided the highest betanin content of 352.5 mg / 100 g of crude mass in the Harol'd variety, and 270.9 mg / 100 g of crude mass in the Kestrel variety. A slightly lower level of betanin was in the variants with the application of Topsyn M fungicide - 350.3 and 267.3 mg / 100 g of crude weight, which is 19.6% and 15.5% above the control.

**Key words:** red beet, variety, foliar feeding, root crops, microfertilizers.

**Постановка проблеми.** Агротехнологічні прийоми вирощування в умовах сьогодення не повною мірою сприяють реалізації врожайного генетичного потенціалу нових сортів буряка столового, що пов'язано з недостатньою відповідністю агротехнології біологічним особливостям сучасних сортів. У зв'язку з цим фактом, постає проблема вдосконалення елементів агротехніки з метою приведення їх у відповідність до біологічних особливостей рослин, що дозволить максимально використувати їх потенціал врожайності [5, с. 89].

Для підвищення рівня реалізації біологічного потенціалу буряка столового важливе значення має впровадження у виробництво сучасних ефективних конкурентоспроможних агротехнологій, які повинні базуватися на добірї адаптованих для зони високопродуктивних сортів, за оптимізації умов макро- і мікроелементного живлення, застосування сучасних засобів захисту рослин.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Резервом підвищення врожайності та поліпшення якості коренеплодів є застосування мікродобрив. Мікроелементи що входять до їх складу активізують діяльність багатьох ферментів, підвищують енергію схожості насіння, зменшують захворюваність рослин бактеріальними та грибовими хворобами [8, с. 54].

За даними А. С. Заришняка, І. М. Жердецького [4, с. 18], мікроелементи прискорюють розвиток сільськогосподарських культур, підвищують стійкість рослин до нестачі вологи та низьких температур і засвоєння азоту, фосфору й калію з ґрунту. Позитивна дія на рослини мікроелементів зумовлена ще й тим, що вони приймають участь в окислювально-відновлювальних процесах вуглеводів навколишнього середовища. Під впливом мікроелементів в листках збільшується склад хлорофілу, покращується фотосинтез, підвищується асимілююча дія рослини.

Вченими доведено, що буряк столовий чутливий до мікроелементів. Тому їх застосування неодмінно потрібне при вирощуванні цієї культури, використовуючи при цьому позакореневі підживлення. Мікроелементи активізують і підтримують фотосинтез, підвищують ефективність мікродобрив, створюють антистресовий ефект від застосування пестицидів, збільшують кількість і якість урожаю [7, с. 70].

На сьогоднішній день широкого поширення набули мікродобрива на хелатній основі, ефективність яких у 5-10 разів вища, ніж неорганічних солей, завдяки швидшому їх включенню в біохімічні процеси рослини. Крім того, хелатні форми мікродобрив засвоюються майже на 100 % у зв'язку з чим норма внесення їх знижується до 1-2 кг/га [6].

Одним із чинників низької урожайності буряка столового є ураження рослин численними хворобами різної етіології, що суттєво знижують як продуктивність, так і якість отриманого врожаю. Залежно від інтенсивності розвитку хвороб недобір урожаю може сягати 25-30%, а в роки епіфітотії – 50-65% і більше [1, с. 9].

Застосування мікродобрив сприяє зниженню ураженості рослин хворобами, що пояснюється здатністю мікроелементів покращувати імунні властивості рослин до хвороб та наявності у іонів мікроелементів (перш за все у

міді і цинку) фунгіцидних властивостей [3, с. 54]. Проте без застосування фунгіцидів досягти високого ефекту в боротьбі із хворобами буряка столового за рахунок тільки застосування мікродобрив неможливо. Тому важливою складовою системи захисту рослин буряка столового є застосування фунгіцидів, так як щорічні втрати врожаю від хвороб складають близько 30%, а при несвоєчасному і не якісному проведенні захисних обробок – 50% і більше [7, с. 70].

На сьогоднішній день важливого значення набуває вдосконалення хімічного методу боротьби з використанням нових мало- і нетоксичних для біосфери і людини, високоефективних, селективних хімічних засобів. Крім того впровадження нових фунгіцидів знижує ризик виникнення резистентних штамів збудників хвороб [1, с. 9].

Пріоритетним напрямком вирішення цієї проблеми є сумісне застосування мікродобрив та фунгіцидів. Без застосування мікродобрив та фунгіцидів неможливо у сучасних технологіях досягти високої врожайності та покращення якості коренеплодів. Тому пошук найбільш ефективної моделі застосування мікродобрив та фунгіцидів є актуальним у сучасних технологіях вирощування буряка столового.

**Мета дослідження** вивчення впливу сумісного застосування комплексних мікродобрив та фунгіцидів на урожайність та біохімічні показники коренеплодів буряка столового в умовах Лісостепу Західного.

**Матеріали та методи досліджень.** Вивчення впливу позакореневого підживлення комплексними добривами і використання фунгіцидів на урожайність та біохімічні показники коренеплодів буряка столового проводилось протягом 2015-2017 років на дослідному полі Навчально-виробничого центру «Поділля» Подільського державного аграрно-технічного університету.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий вилугуваний, мало гумусний, середньо суглинковий на лесовидних суглинках. Вміст гумусу (за Тюрнімом) в шарі ґрунту 0-3 см становить 3,6-4,2%. Вміст сполук азоту, що легко гідролізуються (за Корнфілдом) становить 90-127 мг/кг (високий), рухомого фосфору (за Чіріковим) 138-174 мг/кг (високий) і обмінного калію (за Чіріковим) – 145-185 мг/кг ґрунту (високий). Сума увібраних основ коливається в межах 163-205 мг екв./кг. Гідролітична кислотність становить 17-22 мг екв./кг, ступінь насичення основами – 90%.

Розмір посівної ділянки становить 20 м<sup>2</sup>, облікової – 15 м<sup>2</sup>, повторність досліду – чотирикратна. Вирощували столові буряки сортів Кестрел та Гарольд.

Позакореневе підживлення рослин проводили у фазі змикання листків в рядках. Фунгіциди вносились одночасно з позакореневим підживленням у фазі змикання листків в рядках.

Досліджувані форми комплексних добрив: Авангард Р Буряк – склад: N – 50 г/л, K<sub>2</sub>O – 10 г/л, MgO – 60 г/л, B – 6 г/л, Fe – 2 г/л, Mn – 15 г/л, Cu – 5 г/л, Zn – 7 г/л, Mo – 0,10 г/л, Co – 0,10 г/л. Норма внесення – 2 л/га. Сані Мікс – склад: N – 50 г/л, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 40 г/л, K<sub>2</sub>O – 10 г/л, MgO – 5 г/л, B – 5 г/л, Fe – 10 г/л, Mn – 10 г/л, Cu – 10 г/л, Zn – 10 г/л, Mo – 0,10 г/л, Co – 0,05 г/л. Норма внесення – 1,0 л/га. Інтермаг - буряк – склад: N – 194 г/л, Na<sub>2</sub>O – 39,0 г/л,

MgO – 26,0 г/л, SO<sub>3</sub> 24,0 г/л, В – 6,45 г/л, Fe – 2,6 г/л, Mn – 8,4 г/л, Cu – 2,6 г/л, Zn – 6,5 г/л, Мо – 0,065 г/л, Ti – 0,26 г/л. Норма внесення – 2 л/га. АДОБ макро+мікро – склад: N – 10 %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 5, K<sub>2</sub>O – 15, MgO – 10, В – 1,0, Cu – 0,01, Fe – 0,02, Mn – 0,05, Мо – 0,01, Zn – 0,01, S – 5,0 %. Норма внесення – 2 кг/га.

У дослідженнях застосовували такі фунгіциди: Імпакт 25, К.С. – 0,25 л/га, Топсин-М 500, КС – 1,2 л/га.

Фенологічні спостереження, біометричні дослідження проводили за методиками Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка [2, с. 248].

**Результати досліджень та їх обговорення.** Урожайність є основним показником продуктивності коренеплодів буряка столового. Із результатів досліджень (табл. 1.) видно, що цей показник значною мірою залежав від біологічних особливостей сортів та агрокліматичних

умов вирощування.

За роками урожайність також змінювалась на це вплинули несприятливі кліматичні умови у 2015 році. Рівень продуктивності коренеплодів у варіанті без мікродобрив і без внесення фунгіцидів у цьому році (2015) становив у сорту Гарольд – 48,9 т/га, що на 5,5 т/га менше порівняно з 2016 роком, а у сорту Кестрел – 60,4 т/га, що на 6,7 менше відповідно. У середньому за три роки на контрольному варіанті найвищою врожайністю характеризувались насадження сорту Кестрел – 63,6 т/га, що на 12,1 т/га перевищувало сорт Гарольд (51,5 т/га).

Позакореневе підживлення різними комплексними мікродобривами сумісно з фунгіцидами сприяло достовірному підвищенню врожайності коренеплодів буряка столового впродовж усіх років досліджень.

**Таблиця 1**  
**Вплив позакореневого підживлення і фунгіцидів на урожайність коренеплодів буряка столового, т/га, (2015-2017 рр.).**

Сорт	Позакореневе підживлення	Фунгіцид	Урожайність, т/га			
			2015 р.	2016 р.	2017 р.	Середнє за 2015-2017 рр.
Гарольд	Контроль без мікродобрив	Контроль без фунгіцидів	48,9	54,4	51,2	51,50
		Топсин М	52,6	56,3	53,5	54,10
		Імпакт	53,3	57,2	54,2	54,90
	Авангард Р Буряк	Контроль без фунгіцидів	51,7	53,8	51,8	52,40
		Топсин М	54,4	58,4	56,0	56,30
		Імпакт	54,8	58,1	56,0	56,30
	Інтермаг - буряк	Контроль без фунгіцидів	53,1	56,7	55,6	55,10
		Топсин М	58,6	60,1	59,5	59,40
		Імпакт	59,2	61,3	59,7	60,10
	Сані Мікс	Контроль без фунгіцидів	52,5	53,9	52,9	53,10
		Топсин М	54,5	56,6	55,3	55,50
		Імпакт	55,5	57,7	56,6	56,60
	АДОБ макро+мікро	Контроль без фунгіцидів	57,8	61,2	59,1	59,40
		Топсин М	61,5	63,3	61,1	62,00
		Імпакт	60,6	63,9	62,0	62,20
Кестрел	Контроль без мікродобрив	Контроль без фунгіцидів	60,4	67,1	63,2	63,60
		Топсин М	67,2	72,0	68,4	69,20
		Імпакт	65,9	73,3	68,3	69,20
	Авангард Р Буряк	Контроль без фунгіцидів	64,4	69,6	65,8	66,60
		Топсин М	69,1	73,0	69,9	70,70
		Імпакт	66,5	74,3	73,6	71,50
	Інтермаг - буряк	Контроль без фунгіцидів	63,9	72,2	66,7	67,60
		Топсин М	65,8	74,9	70,2	70,30
		Імпакт	70,3	75,7	71,7	72,60
	Сані Мікс	Контроль без фунгіцидів	65,0	66,8	65,5	65,80
		Топсин М	70,1	72,9	71,1	71,40
		Імпакт	71,8	74,6	73,1	73,20
	АДОБ макро+мікро	Контроль без фунгіцидів	69,3	73,2	70,7	71,10
		Топсин М	74,6	76,3	75,2	75,40
		Імпакт	75,4	78,8	77,9	77,40
НІР <sub>05</sub> загальна			5,76	5,89	5,9	
сортів			2,1	2,12	2,16	
мікродобрив			2,74	2,75	2,8	
фунгіцидів			2,12	2,15	2,17	

Порівнюючи умови зволоження за роки досліджень, слід зазначити, що сприятливішим для росту і розвитку рослин буряка столового був 2016 р. За квітень-вересень 2016 р. випало 308,9 мм опадів, тоді як у 2015 р. сума опадів становила 176,7 мм за той самий період часу. Так у 2016 році було отримано найбільшу врожайність за вирощування буряка солового де вносили мікродобрива АДОБ макро+мікро сумісно з фунгіцидами Імпакт та Топсин М. При цьому урожайність коренеплодів становила у сорту Гарольд – 63,3-63,9 т/га і у сорту Кестрел – 76,3-78,8 т/га.

Результати досліджень 2017 р. свідчать про те, що найвища врожайність коренеплодів була за сумісного внесення мікродобрива АДОБ макро+мікро сумісно з фунгіцидом Імпакт у обох досліджуваних сортів. Так урожайність сорту Гарольд становила 62,0 т/га, а сорту Кестрел – 77,9 т/га, що на 21,1% та 23,3% вище в порівнянні до контролю. Сумісне застосування фунгіцидів з позакореневим підживленням мікродобривами більшою мірою впливало на врожайність, ніж роздільне їх внесення. Так у сорту Гарольд на варіантах із внесенням АДОБ макро+мікро але без застосування фунгіцидів урожайність коренеплодів буряка столового становила 59,1 т/га, а сорту Кестрел – 70,7 т/га, відповідно.

У середньому за три роки при внесенні фунгіцидів прибавка врожайності в порівнянні до контролю на варіантах без внесення мікродобрив складала 2,6-3,4 т/га у сорту Гарольд та 5,6 т/га у сорту Кестрел. Найвищу урожайність відмічали у варіанті із внесенням комплексного мікродобрива АДОБ макро+мікро сумісно з фунгіцидами Імпакт та Топсин М, при цьому прибавка

становила у сорту Гарольд – 20,4% і сорту Кестрел – 21,7% в порівнянні з контролем. При внесенні мікродобрив Авангард Р Буряк, Інтермаг-буряк та Сані Мікс сумісно з фунгіцидами урожайність коренеплодів буряка столового була нижчою, а саме 55,50-60,10 т/га у сорту Гарольд та 70,30-73,20 т/га у сорту Кестрел. Загалом же у варіантах із застосування Топсину М розвиток та поширеність хвороби були більш інтенсивними, ніж на варіантах застосування фунгіциду Імпакту, що безсумнівно свідчить про вищу ефективність цього фунгіциду.

Хімічний склад коренеплодів залежить від різних чинників. До них відносяться: метеорологічні умови року, час збирання коренеплодів, ступінь їх стиглості. Відомо, що незбалансоване за макро- та мікроелементами живлення негативно впливає на деякі якісні показники коренеплодів. Якість коренеплодів тісно пов'язана з умовами мінерального живлення та способами внесення мікродобрив при належному захисті їх від хвороб.

Результати досліджень (табл. 2) показали, що у варіанті без мікродобрив найбільший вміст сухих речовин відмічено в коренеплодах сорту Гарольд (15,3%), у сорту Гарольд – 14,3%.

Внесення мікродобрив у позакореневе підживлення Авангард Р Буряк, Інтермаг-буряк, Сані Мікс та АДОБ макро+мікро сприяло підвищенню вмісту сухих речовин у коренеплодах сорту Гарольд: 14,7; 14,6; 14,8 і 15,0%. Подібна закономірність спостерігалась і при застосуванні позакореневого підживлення мікродобривами сорту Кестрел, а саме 15,5; 15,7; 15,7 і 15,8%, відповідно. Це пояснюється тим, що у варіантах з мікродобривами суха речовина більш інтенсивно використовувалась на ріст і

Таблиця 2  
Вплив мікродобрив і фунгіцидів на біохімічні показники коренеплодів буряка столового (середнє за 2015-2017 рр.)

Сорт	Позакореневе підживлення	Фунгіцид	суха речовина, %	цукри, %	бетанін мг/100 г сирової маси
Гарольд	Контроль без мікродобрив	Контроль без фунгіцидів	14,3	6,9	292,8
		Топсин М	14,4	7,0	299,6
		Імпакт	14,5	7,1	305,1
	Авангард Р Буряк	Контроль без фунгіцидів	14,7	7,2	311,5
		Топсин М	14,8	7,3	315,6
		Імпакт	15,0	7,4	319,4
	Інтермаг - буряк	Контроль без фунгіцидів	14,6	7,5	323,3
		Топсин М	14,8	7,6	326,3
		Імпакт	14,9	7,8	331,2
	Сані Мікс	Контроль без фунгіцидів	14,8	7,7	332,9
		Топсин М	15,2	8,0	337,7
		Імпакт	15,4	8,3	340,1
АДОБ макро+мікро	Контроль без фунгіцидів	15,0	8,2	345,8	
	Топсин М	15,6	8,5	350,3	
	Імпакт	15,7	8,5	352,5	
Кестрел	Контроль без мікродобрив	Контроль без фунгіцидів	15,3	8,5	231,5
		Топсин М	15,4	8,5	235,4
		Імпакт	15,5	8,6	238,7
	Авангард Р Буряк	Контроль без фунгіцидів	15,5	8,5	239,8
		Топсин М	15,6	8,6	240,6
		Імпакт	15,6	8,7	244,1
	Інтермаг - буряк	Контроль без фунгіцидів	15,7	8,6	254,7
		Топсин М	15,8	8,7	247,3
		Імпакт	15,8	8,7	250,9
	Сані Мікс	Контроль без фунгіцидів	15,7	8,7	250,0
		Топсин М	15,8	8,7	255,5
		Імпакт	15,9	8,8	258,2
	АДОБ макро+мікро	Контроль без фунгіцидів	15,8	8,8	264,4
		Топсин М	16,0	8,9	267,3
		Імпакт	16,1	8,9	270,9

формування коренеплодів.

Збільшення вмісту сухих речовин від поєданого внесення мікродобрив з різними фунгіцидами спостерігалось як у сорту Кестрел так і у сорту Гарольд.

Сумісне внесення мікродобрив з фунгіцидом Імпакт з нормою 0,25 л/га у сорту Гарольд підвищувало вміст сухих розчинних речовин на 2,7-8,3%, а сорту Кестрел – 0,6-3,9%. Аналогічна схема застосування мікродобрив з використанням в якості захисту листового апарату Топсин М з нормою внесення 1,2 л/га забезпечила вміст сухих речовин на рівні 14,8-15,6% у сорту Гарольд, що на 6,8% вище в порівнянні з варіантом без внесення фунгіцидів, та у сорту Кестрел на рівні 15,6-16,0%, що на 3,2% вище відповідно.

Отже, вміст сухих речовин в коренеплодах буряка столового значно залежав від сортів особливостей. Застосування мікродобрив сумісно з фунгіцидами сприяло збільшенню рівня вмісту цих речовин.

Важливим показником якості коренеплодів є вміст цукрів, які забезпечують їх смакові якості, а також позитивно впливають на тривалість зберігання. Вплив мікродобрив на вміст цукрів залежно від сорту був неоднаковий. Найбільшим вмістом загальних цукрів характеризувалися коренеплоди сорту Кестрел – 8,5-8,9%, у коренеплоді сорту Гарольд вміст цукрів знаходився в межах 6,9-8,5%.

Внесення мікродобрив як окремо так і в поєднанні з фунгіцидами не сприяло істотному підвищенню кількості цукрів. У контрольному варіанті вміст цукру був найнижчий 6,9% у сорту Гарольд та 8,5% у сорту Кестрел. Найвищий вміст цукрів відмічали у варіанті, де позакоренево вносили комплексні мікродобрива АДОБ макро+мікро сумісно з фунгіцидами Імпакт та Топсин М у сорту Гарольд – 8,5%, що на 1,6% вище в порівнянні до контрольного варіанту, у сорту Кестрел (8,9%) що на 0,4% вище. Тому можна сказати що у сорту Кестрел простежувалася лише тенденція до збільшення кількості цукрів.

Отже, вміст цукрів у коренеплодах значно залежав від різних чинників: особливостей сортів, погодних умов року та умов мінерального живлення.

Одним із важливих хімічних показником складу коренеплодів буряка столового є вміст бетаніну. Відомо, що бетанін має лікувальні властивості. Він здатний укріпляти стінки кровоносних судин, є універсальним засобом профілактики застуди, перевантажень організму, включаючи канцерогенез і наслідки опроміювання. Бетанін також відносять до ліпотропних речовин, які приймають активну участь у жировому обміні, сприяє зниженню артеріального тиску, підвищенню імунітету.

Результати аналізу показали, що найбільший вміст бетаніну у варіанті без мікродобрив нагромаджувався у коренеплодах сорту Гарольд (292,8 мг/100 г сирової маси). У коренеплодах сорту Кестрел їх кількість була на рівні 231,5 мг/100 г сирової маси що значно менше порівняно з сортом Гарольд. Внесення мікродобрив сприяло підвищенню вмісту бетаніну. Проте сумісне внесення мікродобрив та фунгіцидів сприяло істотному збільшенню в коренеплодах обох досліджуваних сортів.

Позакоренево підживлення мікродобривом АДОБ макро+мікро у поєднанні з фунгіцидом Імпакт забезпечило найвищий вміст бетаніну 352,5 мг/100 г сирової маси у сорту Гарольд, та 270,9 мг/100 г сирової маси у сорту Кестрел. Дещо менший рівень бетаніну був у варіантах із внесенням фунгіциду Топсин М – 350,3 та 267,3 мг/100 г сирової маси, що на 19,6% і 15,5% вище контролю.

Внесення мікродобрив у позакоренево підживлення Авангард Р Буряк, Інтермаг-буряк, Сані Мікс також сприяло підвищенню вмісту бетаніну у коренеплодах буряка столового.

Слід зауважити, що застосування комплексних мікродобрив сумісно з фунгіцидами сприяє підвищенню

не тільки урожайності, але й покращенню біохімічних показників якості коренеплодів буряка столового.

#### Висновки і перспективи подальших досліджень.

Отже, в умовах Лісостепу Західного найвищу урожайність відмічали у варіанті із внесенням комплексного мікродобрива АДОБ макро+мікро сумісно з фунгіцидами Топсин М та Імпакт, при цьому вона становила у сорту Гарольд – 62,0-62,2 т/га і сорту Кестрел – 75,4-77,4 т/га. Найвищий вміст сухої речовини та цукрів відмічали також у варіанті, де позакоренево вносили комплексні мікродобрива АДОБ макро+мікро сумісно з фунгіцидами Імпакт та Топсин М у сорту Гарольд – 15,6-15,7% та 8,5%, у сорту Кестрел – 16,0-16,1% та 8,9%, відповідно. Таким чином, застосування комплексних мікродобрив сумісно з фунгіцидами сприяє підвищенню не тільки урожайності, але й покращенню біохімічних показників якості коренеплодів буряка столового.

Подальше вивчення і вдосконалення слід зосередити на поглиблене дослідження позакореневого підживлення мікродобривами на посівах буряка столового в поєднанні з регуляторами росту та біопрепаратами і розкриття їх впливу на розвиток та формування ознак продуктивності рослин упродовж онтогенезу.

#### Література

1. Безвіконний П.В. Ефективність сумісного застосування фунгіцидів і позакореневого підживлення мікродобрив на посівах буряка столового. Таврійський науковий вісник. 2018. Вип. 100. С. 9–14.
2. Бондаренко Г. Л., Яковенко К. І. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. Харків: Основа, 2001. 370 с.
3. Булыгин С.Ю. Демишев Л.Ф., Доронин В.А. Микроэлементы в сельском хозяйстве. Днепропетровск: Сич, 2007. 100 с.
4. Заришняк А. С., Жердецкий І. М. Позакоренево внесення мікродобрив у формі комплексонатів металів на культурі цукрових буряків. Цукрові буряки. 2007. № 3. С. 18–20.
5. Куц О. В. Підвищення урожайності та покращення лежкості коренеплодів буряка столового при застосуванні позакореневого підживлення рослин мікроелементами. Овочівництво і баштанництво. 2007. № 53. С. 89–95.
6. Лихочвор В. В., Костючко С. С. Вплив фунгіцидів на продуктивність цукрових буряків. Агрономія Сьогодні. 2015. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/573-vplyv-funhitsydiv-na-produktyvnist-tsukrovyykh-buriakiv.html>
7. Овчарук В. І., Мулярчук О. І., М'ялковський Р. О., Безвіконний П. В., Кравченко В. С., Климович Н. М. Поєднання позакореневого підживлення мікродобривами з фунгіцидами та їх вплив на біологічні параметри рослин буряка столового. Вісник Уманського національного університету садівництва. 2019. № 1. С. 70–75.
8. Школьник М.Я. Микроэлементы в жизни растений. Ленинград : Наука, 1974. 322 с.

#### References

1. Bezvikonnyi P.V. (2018). Efektyvnist sumisnoho zastosuvannia funhitsydiv i pozakorenevoho pidzhyvleniia mikrodobryv na posivakh buriaka stolovoho [Efficacy of joint application of fungicides and foliar feeding with microfertilizers on red beet crops]. *Taurian Scientific Bulletin*, 100, 9–14 (in Ukrainian).
2. Bondarenko, H. L., & Yakovenko, K. I. (Eds.). (2001). *Metodyka doslidnoi spravy v ovochivnytstvi i bashtannytstvi* [Experimental methods in vegetable and melon growing]. (3rd ed., rev.). Kharkiv: Osнова. (in Ukrainian).
3. Buligin S.YU. Demishev L.F., Doronin V.A. (2007). Mikroelementy v selskom hozyaystve [Microelements in agriculture]. Dnepropetrovsk: Sych (in Russian).
4. Zaryshniak A. S., Zherdetskyi I. M. (2007). Pozakorenevo vnesennia mikrodobryv u formi kompleksonativ metaliv na kulturi tsukrovyykh buriakiv [Foliar application of microfertilizers in the form of metal complexants on sugar beet culture] *Sugar beet*, 3, 18–20 (in Ukrainian).
5. Kuts O. V. (2007). Pidvyshchennia urozhainosti ta pokrashchennia lezhkosti korenneplodiv buriaka stolovoho pry zastosuvanni pozakorenevyykh pidzhyvlen roslin mikroelementamy [Increase productivity and improve the keeping quality of roots beet in the application of foliar fertilizing plants]. *Vegetables and melons*, 53 89–95. (in Ukrainian).
6. Lykhochvor V. V., Kostyuchko S. S. (2015). Vplyv funhitsydiv na produktyvnist tsukrovyykh buriakiv. *Ahronomiia Sohodni*. [Influence of fungicides on sugar beet productivity]. *Agronomy Today*. (in Ukrainian).
7. Ovcharuk V. I., Muliarchuk O. I., Mialkovskiy R. O., Bezvikonnyi P. V., Kravchenko V. S., Klymovych N. M. (2019). Poiednannia pozakorenevoho pidzhyvleniia mikrodobryvamy z funhitsydamy ta yikh vplyv na biolohichni parametry roslin buriaka stolovoho [Combination foliar fertilizer micronutrient fertilizers with fungicides and their effect on biological parameters red beet plant]. *Bulletin of Uman National University of Horticulture*, 1. 70–75 (in Ukrainian).
8. Shkolnik M.YA. (1974). Mikroelementy v jizni rasteniy [Microelements in plant life]. Leningrad : Nauka (in Russian).