

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ БІОЕНЕРГЕТИЧНИХ КУЛЬТУР І ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ**

**ДЗЮБЕНКО ІРИНА МИКОЛАЇВНА**



УДК:633.63:631.816.31:631.55.034

**ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІБРИДІВ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ  
ЗА ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОДОБРИВ І СТРОКІВ ЗБИРАННЯ ВРОЖАЮ У  
ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

06.01.09 – рослинництво

**АВТОРЕФЕРАТ**  
дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидат сільськогосподарських наук

Київ – 2017

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Інституті біоенергетичних культур і цукрових буряків та Інституті кормів та сільського господарства Поділля НААН впродовж 2011 – 2014 рр.

**Науковий керівник** доктор сільськогосподарських наук, професор  
**Ермантраут Едуард Рудольфович**,  
Білоцерківський національний аграрний  
університет, професор кафедри

**Офіційні опоненти** доктор сільськогосподарських наук, професор  
**Мельник Андрій Васильович**,  
Сумський національний аграрний університет,  
професор кафедри рослинництва

кандидат сільськогосподарських наук, старший  
науковий співробітник

**Гринів Світлана Миколаївна**,  
Український інститут експертизи сортів рослин,  
завідувач відділу експертизи на відмінність,  
однорідність та стабільність

Захист дисертації відбудеться «05» грудня 2017 року о 13:00 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.360.01 при Інституті біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН за адресою: 03141, м. Київ, вул. Клінічна, 25, корпус 1.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН за адресою: 03141, м. Київ, вул. Клінічна, 25, корпус 2.

Автореферат розісланий «03» листопада 2017 р.

Вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради,  
доктор сільськогосподарських наук



Л.І. Сторожик

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** У сучасних умовах в системі заходів спрямованих на підвищення продуктивності буряків цукрових значна роль належить створенню оптимальних умов росту і розвитку рослин, що дозволить максимально повно реалізувати біологічний потенціал. Важливим фактором у реалізації збільшення продуктивності є підбір нових високопродуктивних, пристосованих до агрокліматичних умов, гібридів, раціональне застосування збалансованих за біогенними елементами мікродобрив для позакореневого підживлення рослин, а також вибір оптимальних строків збирання врожаю.

Пошук шляхів збільшення реалізації біологічного потенціалу триває постійно. Науковці створюють нові сорти та гібриди, удосконалюють окремі технологічні заходи та розробляють нові технології.

Вирощування буряків цукрових – це складний технологічний процес, що вимагає знань біології та сортових особливостей цієї культури, потребує високої культури землеробства, чіткої технологічної дисципліни, оптимізації ресурсного та технічного забезпечення.

Значним резервом підвищення врожайності та поліпшення технологічної якості коренеплодів є впровадження високоефективних технологій, які включають найновіші досягнення селекції, насінництва, сортової агротехніки, хімізації і механізації технологічних процесів вирощування буряків цукрових.

Значний внесок у розвиток технології вирощування буряків цукрових зробили В. Ф. Зубенко, М. В. Роїк, В. Т. Саблук, О. О. Іващенко, А. С. Заришняк, Я. П. Цвей та інші.

Одним із засобів підвищення продуктивності буряків цукрових є застосування новітніх збалансованих за біогенними елементами мікродобрив для позакореневого підживлення рослин. Вибір оптимального терміну збирання врожаю є важливим фактором у реалізації біологічного потенціалу буряків цукрових.

Актуальність наших досліджень полягає у комплексному вивченні сучасних високопродуктивних гібридів, застосуванні мікродобрив у позакореневе підживлення та оптимізації строків збирання, що забезпечать високу продуктивність, економічну та енергетичну ефективність технології вирощування буряків цукрових.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дослідження проводили упродовж 2011–2014 рр. згідно з програмами наукових досліджень Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН та Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН за ПНД 13 «Цукрові буряки» завданням «Розробити науково-методичні принципи короткоротаційних сівозмін з цукровими буряками, що сприяють відтворенню родючості ґрунту» (номер державної реєстрації 0111U003646, 2011–2013 рр.) та завданням «Удосконалити короткоротаційні зерно-бурякові сівозміни залежно від рівня їх біологізації і системи удобрення в умовах Правобережного Лісостепу України» (номер державної реєстрації 0114U002109, 2014–2015 рр.).

### **Мета і завдання досліджень.**

Метою дослідження є вивчення процесів формування продуктивності та технологічних якостей коренеплодів буряків цукрових залежно від використання високопродуктивних гібридів, застосування мікродобрив позакоренево та оптимізації строків збирання врожаю.

Для досягнення поставленої мети потрібно вирішити такі завдання:

- дослідити особливості росту та розвитку ЧС-гібридів залежно від позакореневих підживлень мікродобривами;
- виявити вплив мікродобрив на формування листової поверхні, вміст хлорофілу, фотосинтетичний потенціал та чисту продуктивність фотосинтезу гібридів буряків цукрових;
- встановити реакцію нових ЧС-гібридів до ураження хворобами за застосування мікродобрив у позакореневе підживлення;
- дослідити вплив мікродобрив та строків збирання на врожайність і технологічні якості коренеплодів буряків цукрових;
- провести розрахунки виходу біопалива та енергії залежно від внесення мікродобрив і строків збирання врожаю гібридів буряків цукрових;
- дати енергетичну і економічну оцінку ефективності елементів технології вирощування буряків цукрових.

*Об'єкт дослідження* – процеси формування фотосинтетичного апарату, високої врожайності та технологічної якості коренеплодів буряків цукрових залежно від застосування мікродобрив і строків збирання врожаю.

*Предмет дослідження* – гібриди буряків цукрових, позакореневі підживлення мікродобривами, строки збирання, урожайність, вміст цукру, економічна і енергетична ефективність.

**Методи дослідження.** У процесі виконання роботи були застосовані загальноприйняті методи: польовий – вивчення продуктивності гібридів буряків цукрових залежно від позакореневого підживлення мікродобривами та строків збирання; візуальний – для проведення фенологічних спостережень; вимірювально-ваговий – для визначення біометричних показників росту та розвитку рослин, урожайності культури; фізіологічний – для визначення фотосинтетичної продуктивності рослин; лабораторний – для визначення технологічних якостей коренеплодів; розрахунково-порівняльний – оцінка економічної та енергетичної ефективності; математико-статистичний – проведення дисперсійного аналізу та статистичної обробки експериментальних даних для встановлення достовірності отриманих результатів досліджень.

### **Наукова новизна одержаних результатів.**

*Вперше:*

- дано комплексну оцінку продуктивності нових гібридів буряків цукрових Ромул, Кварта, Злука порівняно з гібридом Олександрія в умовах Правобережного Лісостепу України та розкрито фізіологічні процеси формування складових урожайності залежно від позакореневих підживлень мікродобривами та строків збирання;

- встановлено залежність строків збирання буряків цукрових від цілі використання врожаю (видобуток білого кристалічного цукру, біогазу чи біоетанолу).

*Удосконалено* елементи технології вирощування буряків цукрових в умовах Правобережного Лісостепу України шляхом запровадження нових ЧС-гібридів вітчизняної селекції, застосування позакореневих підживлень мікродобривами у фазу змикання листків у рядках та оптимізації строків збирання.

*Набули подальшого розвитку* питання управління процесами формування високої врожайності та технологічних якостей коренеплодів буряків цукрових залежно від використання високопродуктивних гібридів, застосування мікродобрив та оптимізації строків збирання.

**Практичне значення одержаних результатів.** За результатами досліджень на сірих лісових ґрунтах для умов Правобережного Лісостепу України розроблено елементи технології вирощування буряків цукрових, що включають використання нових високопродуктивних ЧС-гібридів української селекції, проведення позакореневого підживлення мікродобривами та оптимізації строків збирання, що забезпечує врожайність коренеплодів 60,0 т/га за рівня цукристості 17,9–18,6 % і підвищення рентабельності вирощування на 17,5–25,7 %.

Результати наукових досліджень було впроваджено в ДП ДГ «Олександрівське» Тростянецького району на площі 35 га та ТОВ «ПК «Зоря Поділля» Гайсинського району на площі 55 га Вінницької області (2014–2015 рр.).

**Особистий внесок здобувача.** Дисертантом розроблено програму і схему дослідів, проведено польові, лабораторні та науково-виробничі дослідження. Здобувачем проаналізовано сучасний стан проблеми, опрацьовано та узагальнено закордону та вітчизняну літературу, узагальнено результати досліджень, сформовано висновки і рекомендації виробництву, забезпечено впровадження одержаних результатів у виробництво, підготовлено до друку і опубліковано статті за темою дисертації.

**Апробація результатів дослідження.** Результати досліджень та основні положення дисертаційної роботи викладено та обговорено на засіданнях координаційно-методичної ради, Вченій раді та засіданні лабораторії математичного моделювання та інформаційних технологій Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН та Вченій раді Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН у 2011–2014 рр.; апробовано у виступах на конференціях: XI mezinárodní vědecko - praktická konference «Aktuální vymoženosti vědy – 2015» (Прага, 2015 р.), V Ювілейній всеукраїнській науково-практичній конференції з міжнародною участю «Роль науки у підвищенні технологічного рівня і ефективності АПК України» (Тернопіль, 2015 р.).

**Публікації.** За матеріалами дисертаційної роботи опубліковано 7 наукових праць, 4 з яких – у фахових виданнях України, 1 – у закордонному виданні та 2 тези доповідей на науково-практичних конференціях.

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертаційна робота викладена на 193 сторінках комп'ютерного тексту. Складається з анотації, вступу, 6 розділів, висновків, рекомендацій виробництву, додатків та списку використаних джерел.

Робота містить 32 таблиці, 23 рисунка, 11 додатків. Список використаних літературних джерел охоплює 265 найменувань, в тому числі 44 латиницею.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

### ШЛЯХИ ОПТИМІЗАЦІЇ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НОВИХ ГІБРИДІВ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ (огляд наукової літератури)

Узагальнено результати досліджень вітчизняних та закордонних авторів щодо правильного підбору гібриду, ефективного застосування позакоренево мікродобрив та оптимальних строків збирання врожаю, що є важливими елементами інтенсивної технології вирощування буряків цукрових. Однак, з появою нових високопродуктивних гібридів, зміною клімату значно зросла потреба у проведенні позакореневих підживлень мікродобривами, при цьому підвищилась інтенсивність процесів росту і розвитку рослин, прискорилось проходження рослинами основних фаз органогенезу, змінились терміни дозрівання. З метою досягнення високої продуктивності буряків цукрових виникає потреба у проведенні досліджень з визначення впливу застосування позакоренево мікродобрив та оптимізації строків збирання.

### УМОВИ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводили впродовж 2011-2014 рр. на дослідному полі лабораторії технології вирощування зернових та технічних культур Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН, Вінницького району Вінницької області та лабораторії математичного моделювання та інформаційних технологій Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН, м. Київ.

Дослідження з вивчення впливу позакореневого підживлення мікродобривами та строків збирання буряків цукрових на продуктивність ЧС-гібридів української селекції проводили за наступною схемою:

Фактор А	Фактор Б	Фактор В
ЧС-гібриди буряків цукрових	позакоренево підживлення хелатними формами мінеральних добрив у фазі змикання листків у рядках	строки збирання
1. Олександрія (контроль) 2. Ромул 3. Кварта 4. Злука	1. Обприскування водою – контроль 2. Реаком-Р-бурякове (3 л/га) – еталон 3. Цеовіт мікро буряк (3 л/га) + Цеовіт плодоношення (6 л/га) + Карбамід (10 кг/га) 4. Росток буряк (3 л/га) + Росток плодоношення (6 л/га) + Карбамід (10 кг/га)	1. 1 вересня 2. 20 вересня 3. 10 жовтня

Площа посівної ділянки – 54 м<sup>2</sup>, облікової – 45 м<sup>2</sup>, повторність – чотириразова. Дослід закладено методом розщеплених ділянок. Строки збирання – у трьох блоках,

ЧС-гібриди – послідовно, варіанти позакореневих підживлень – розщепленими ділянками в межах ділянок ЧС-гібридів.

Ґрунти дослідного поля – сірі лісові середньосуглинкові, які характеризуються наступними агрохімічними і фізико-хімічними показниками орного (0-30 см) шару: вміст гумусу (за Тюрінім) 2,00–2,28 %, рН сольове (згідно ДСТУ ISO 10390) 5,2–5,5, гідролітична кислотність (за Каппеном згідно з ГОСТ 26212–91) 4,4–4,8 мг-екв./100 г ґрунту, сума ввібраних основ (за Каппеном-Гільковіцем згідно з ГОСТ 27821–88) 9,8–12,6 мг-екв./100 г ґрунту, ступінь насиченості основами 69–74 %, азот легкогідролізований (за Корнфілдом) 70–90 мг/кг ґрунту, рухомий фосфор (за Чіриковим згідно ДСТУ 4115–2002) 123–149 мг/кг ґрунту, обмінний калій (за Чіриковим згідно ДСТУ 4115–2002) 94–143 мг/кг ґрунту.

Упродовж вегетаційного періоду буряків цукрових проводили фенологічні спостереження, обліки та аналізи. Фенологічні спостереження за ростом та розвитком рослин буряків цукрових (польова схожість насіння, динаміка сходів, наростання загальної маси рослин, в т.ч. коренеплодів і листків, накопичення сухої речовини, поширеність хвороб, ступінь розвитку хвороб, густина рослин, врожайність, цукристість та технологічна якість) проводили згідно з методикою ВНИС (1986) «Методика исследований по сахарной свекле». Площу листової поверхні, вміст хлорофілу, фотосинтетичний потенціал і чисту продуктивність фотосинтезу визначали впродовж вегетації рослин за А. А. Ничипоровичем (1974). Розрахунок виходу біопалива та енергії проводили за методичними рекомендаціями В. Л. Курило та ін. (2015). Економічну ефективність елементів технології вирощування буряків цукрових – за методичними рекомендаціям М. В. Роїк та ін. (2013). Енергетичну ефективність – за методикою О. К. Медведовського, П. І. Іваненко (1988). Статистичний аналіз отриманих даних – методом дисперсійного і кореляційного аналізів на персональному комп'ютері за методикою Б. А. Доспехова (2011).

## **ВПЛИВ ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ МІКРОДОБРИВАМИ НА РІСТ І РОЗВИТОК РОСЛИН БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ РІЗНИХ ГІБРИДІВ**

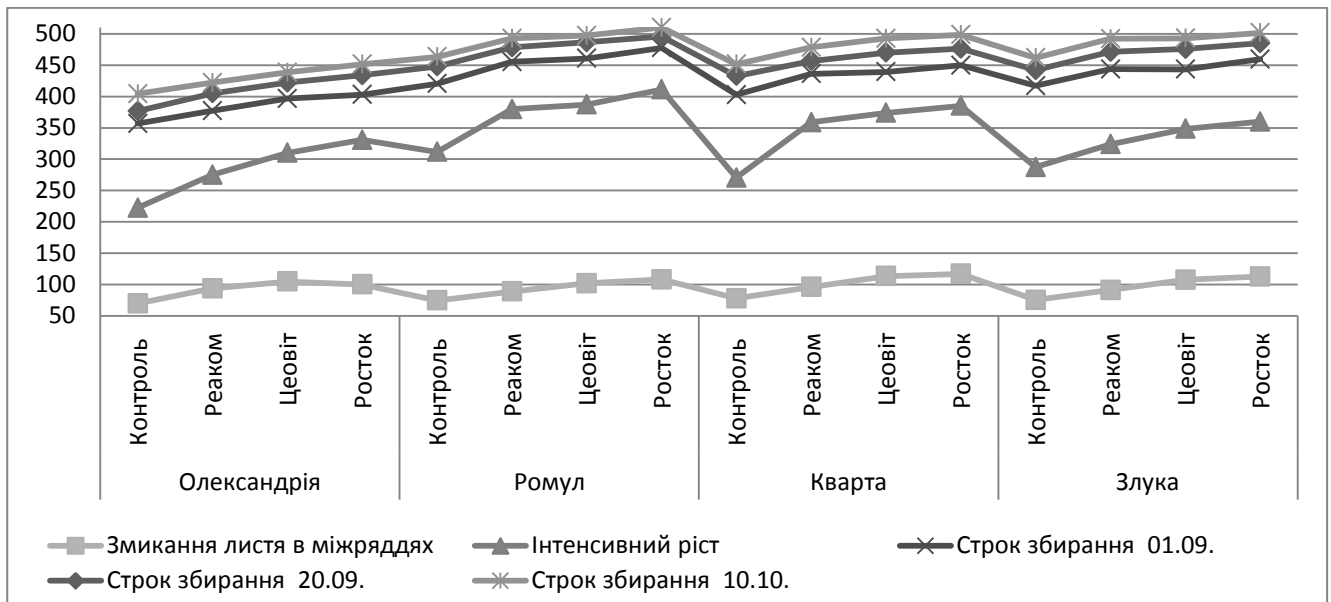
Застосування позакореневих підживлень мікродобривами забезпечували збільшення маси листків та коренеплодів впродовж вегетації буряків цукрових. Так, у період інтенсивного росту і розвитку культури маса листків однієї рослини становила 457,8–698,8 г, коренеплодів 274,9–411,3 г порівняно з контролем обприскування водою та залежно від сортових особливостей гібридів (рис. 1, 2).

З подальшою вегетацією маса листків рослин буряків цукрових починала зменшуватися і 1 вересня склала 210,4–472,7 г, або на 21,7–51,2 % порівняно з показниками обліку маси 1 серпня. Результати досліджень маси листків показали її подальше зниження від 5,8 до 35,5 % на час збирання – як на 20 вересня, так і на 10 жовтня.

За умови продовження вегетації маса коренеплоду збільшувалась на 16,1–60,4 % і станом на 1 вересня склала 356,8–477,6 г.

		■ Змикання листків в міжряддях	▨ Інтенсивний ріст	▩ Строк збирання 01 вересня	▧ Строк збирання 20 вересня	▦ Строк збирання 10 жовтня
Олександрія	Контроль	211,2	386,7	234,7	173,6	157,6
	Реаком	275,4	452,0	296,8	256,4	239,2
	Цевіт	301,7	524,7	299,0	271,0	255,0
	Росток	284,9	525,3	338,9	292,3	277,8
Ромул	Контроль	305,9	511,7	308,8	237,7	209,1
	Реаком	352,4	594,3	476,9	372,3	338,7
	Цевіт	359,7	650,7	485,5	397,6	364,7
	Росток	369,0	668,3	473,1	391,6	344,1
Кварта	Контроль	328,6	503,3	271,4	212,9	198,3
	Реаком	364,4	605,0	376,3	306,3	274,1
	Цевіт	430,9	685,0	410,1	332,3	320,0
	Росток	434,7	698,0	396,0	326,0	310,2
Злука	Контроль	292,6	445,0	298,7	243,2	231,7
	Реаком	365,7	575,3	381,4	314,2	285,4
	Цевіт	387,1	592,0	394,2	329,2	279,8
	Росток	395,8	620,0	415,4	363,5	295,2

**Рис. 1.** Динаміка накопичення сирої маси листків буряків цукрових у різні фази росту і розвитку за позакореневого застосування мікродобрив, (вага 1 рослини, г), середнє за 2011–2014 рр.



**Рис. 2.** Динаміка накопичення сирої маси коренеплодів буряків цукрових у різні фази росту і розвитку за позакореневого застосування мікродобрив, (вага 1 рослини, г), середнє за 2011–2014 рр.

Подовження періоду вегетації буряків цукрових обумовило зростання сирої маси коренеплодів на 4,5-10,7%. Коренеплоди буряків цукрових мали кращу



динаміку накопичення сирої маси за сівби гібриду Ромул та внесення мікродобрива *Росток мікро буряк + Росток плодоношення + Карбамід*, яка на період збирання склала 477,6–510,0 г залежно від строку збирання.

Гібриди неоднаково накопичували сиру масу, більші показники відмічено у гібридів Ромул і Кварта, дещо нижчі у Злуки та Олександрії.

Таблиця 1

**Динаміка площі листків гібридів буряків цукрових за позакореневого підживлення мікродобривами, тис. м<sup>2</sup>/га, середнє за 2011–2014 рр.**

Гібрид	Варіант удобрення	Фази вегетації рослин					
		фаза змикання листків у рядках	фаза змикання листків у міжряддях	інтенсивний ріст	1 вересня	20 вересня	10 жовтня
Олександрія	Контроль	6,33	16,28	24,98	21,75	13,46	10,58
	Реаком	6,33	20,53	30,88	28,56	19,05	16,65
	Цеовіт	6,33	18,94	31,55	28,34	23,07	18,81
	Росток	6,33	22,52	37,00	32,82	24,52	19,41
Ромул	Контроль	6,06	17,54	32,24	27,96	20,66	19,84
	Реаком	6,06	21,03	35,05	30,04	24,53	23,54
	Цеовіт	6,06	21,58	42,17	39,03	33,62	27,33
	Росток	6,06	23,79	43,78	38,79	29,76	23,42
Кварта	Контроль	6,92	17,22	27,44	24,66	19,28	18,24
	Реаком	6,92	22,39	34,37	32,35	25,53	23,28
	Цеовіт	6,92	23,31	35,33	29,56	26,32	25,34
	Росток	6,92	21,72	35,37	33,32	28,52	26,20
Злука	Контроль	8,25	19,99	24,45	21,37	20,43	17,87
	Реаком	8,25	22,49	29,62	27,85	23,90	20,44
	Цеовіт	8,25	22,28	33,31	30,64	24,99	20,23
	Росток	8,25	25,87	38,33	34,37	27,11	22,30
НІР <sub>0,05</sub>	АВВ – 0,9	А – 0,27		Б – 0,27		В – 0,24	

На розвиток листкового апарату і на величину площі листків буряків цукрових позитивно вплинуло проведення на посівах позакореневого підживлення мікродобривами у фазу змикання листків в рядках. Найбільшу площу листків посіви формували у фазу інтенсивного росту і розвитку, яка становила на контролі від 24,45 до 32,24 тис. м<sup>2</sup>/га, за внесення позакоренево мікродобрив 29,62–43,78 тис. м<sup>2</sup>/га. З подальшою вегетацією площа листків зменшувалась і на 1 вересня склала 21,37–39,03 тис. м<sup>2</sup>/га, 20 вересня – 13,46–33,62 тис. м<sup>2</sup>/га, 10 жовтня – 10,58–27,33 тис. м<sup>2</sup>/га (табл. 1).

Площа листків залежала від сортових особливостей гібридів буряків цукрових та застосування позакоренево мікродобрив. Найінтенсивніше площу листкового апарату упродовж вегетації рослини культури формували за сівби гібридів Злука та Ромул і застосування позакоренево мікродобрив *Росток мікро буряк + Росток плодоношення + Карбамід* та *Цеовіт мікро буряк + Цеовіт*

плодоношення + Карбамід. Так, даний показник у фазу інтенсивного росту становив 38,33 та 43,78 тис. м<sup>2</sup>/га відповідно.

Позакореневі підживлення посівів буряків цукрових мікродобривами забезпечило збільшення вмісту хлорофілу в листових пластинках упродовж вегетаційного періоду. Вищий вміст хлорофілів був за внесення позакоренево мікродобрив: у гібриду Олександрія він становив – 1,10 %, у гібриду Ромул – 1,33 % або на 20,3 % вище контролю, у гібриду Кварта – 1,49 %, або на 34,9 % вище контролю, у гібриду Злука – 1,26 %, або на 24,6 % вище контролю (табл. 2).

Таблиця 2

**Динаміка вмісту хлорофілів у листових пластинках буряків цукрових за позакореневого застосування мікродобрив, %, середнє за 2011–2014 рр.**

Гібрид	Варіант удобрення	Фази обліку				
		фаза змикання листків в міжряддях	інтенсивний ріст	1 вересня	20 вересня	10 жовтня
Олександрія	Контроль	0,98	1,51	1,12	0,69	0,59
	Реаком	1,74	2,72	1,51	1,03	0,95
	Цеовіт	1,82	3,40	1,49	1,30	1,08
	Росток	1,56	2,82	1,81	1,44	1,10
Ромул	Контроль	1,18	2,04	1,37	1,08	1,06
	Реаком	1,63	2,67	1,52	1,34	1,34
	Цеовіт	1,45	3,19	1,99	1,85	1,52
	Росток	1,56	3,23	2,04	1,68	1,33
Кварта	Контроль	1,17	1,93	1,25	0,99	0,97
	Реаком	2,11	3,32	1,64	1,40	1,28
	Цеовіт	2,09	3,47	1,57	1,40	1,41
	Росток	2,19	3,89	1,72	1,60	1,49
Злука	Контроль	1,21	1,51	1,06	1,03	0,95
	Реаком	1,98	2,79	1,43	1,28	1,11
	Цеовіт	1,83	3,04	1,59	1,34	1,14
	Росток	1,95	3,22	1,78	1,47	1,26

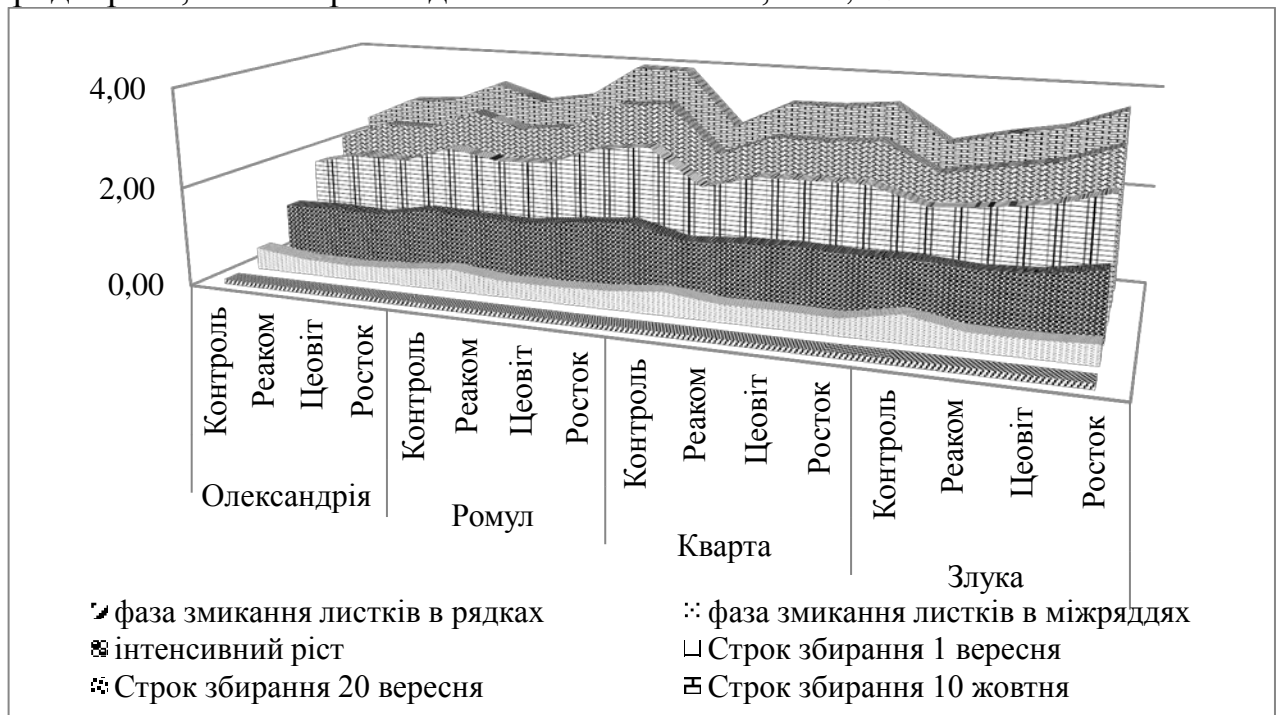
Результатами досліджень вмісту хлорофілу в листових пластинках буряків цукрових (облік проведено 1 вересня) було виявлено їх зменшення порівняно з показниками в період інтенсивного росту та розвитку на 25,8–56,1 %. Обліки проведені 10 жовтня показали подальше зниження вмісту хлорофілів в листових пластинках рослин буряків цукрових, проте реакція гібридів на внесені мікродобрива залишилась сталою.

Вищий вміст хлорофілів станом на 10 жовтня був за внесення позакоренево мікродобрив *Цеовіт мікро буряк + Цеовіт плодonoшення + Карбамід* у гібриду Ромул і склав – 1,52 %, що на 30,2 % вище контролю без мікродобрив. За умови застосування мікродобрив *Росток мікро буряк + Росток плодonoшення + Карбамід* у гібриду буряків цукрових Олександрія майже у двічі порівняно з контролем без добрив був вищий вміст хлорофілів в листових пластинках і становив – 1,10 %, у гібриду Кварта – 1,49 %, або на 34,9 % вище контролю, у гібриду Злука – 1,26 %, або на 24,6 % вище контролю (табл. 2).

Результати досліджень показали, що фотосинтетичний потенціал (ФП) на період збирання 1 вересня на контролі (обприскування посівів водою) був у межах 1,80–2,16 млн. м<sup>2</sup>/га на добу залежно від сортових особливостей гібриду (рис. 3).

Продовження вегетації рослин на 20 днів сприяло збільшенню показників фотосинтетичного потенціалу до 2,16–2,64 млн. м<sup>2</sup>/га на добу, на 40 днів – до 2,40–3,05 млн. м<sup>2</sup>/га на добу порівняно зі строком збирання 1 вересня.

За продовження періоду вегетації з 1 вересня до 10 жовтня фотосинтетичний потенціал рослин зростав на 33,4–52,0 % залежно від гібриду та виду внесеного мікродобрива, а з 20 вересня до 10 жовтня – на 11,2–18,6 %.



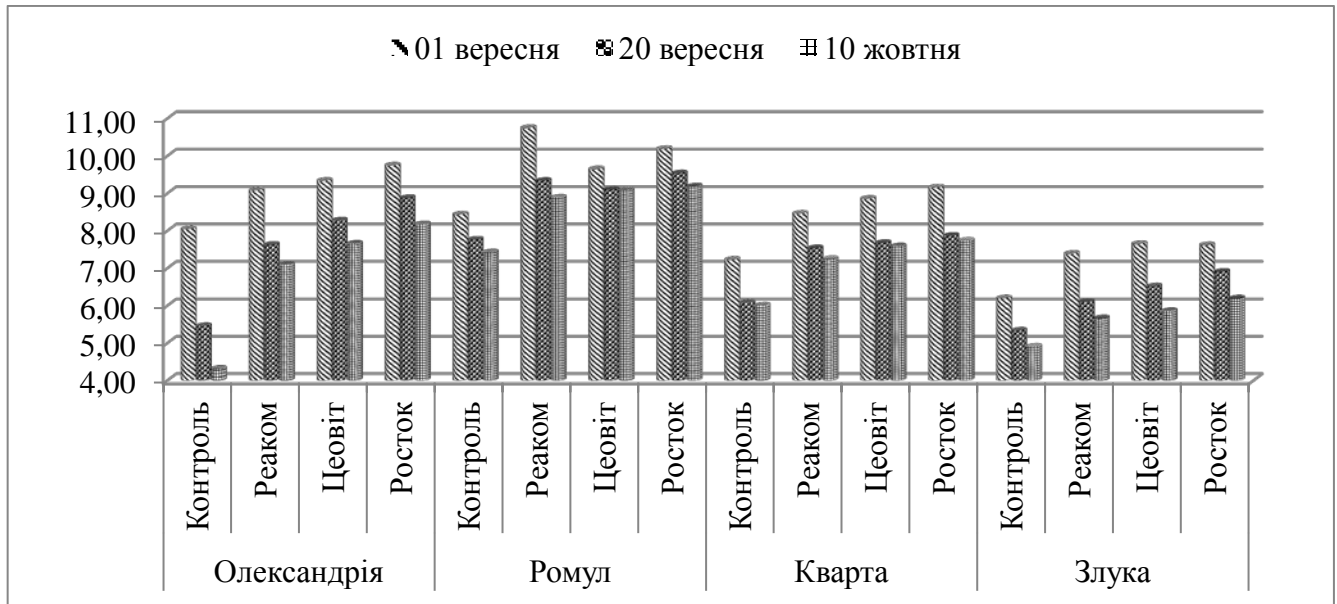
**Рис. 3. Вплив сортових особливостей гібридів буряків цукрових та позакоренових підживлень мікродобривами на динаміку фотосинтетичного потенціалу посівів, млн. м<sup>2</sup>/га на добу, середнє за 2011–2014 рр.**

За застосування мікродобрив позакоренево ФП зростав на 1,9–40,5 % залежно від застосованих мікродобрив, висіяного гібриду та строку збирання буряків цукрових. Найбільше зростання ФП відмічено за проведення позакоренового підживлення мікродобривом *Росток буряк + Росток плодоношення + Карбамід* у гібриду Олександрія, який становив 2,35–3,37 млн. /га на добу, що на 30,6–40,5 % більше порівняно з контролем (обприскування водою), у гібриду Ромул – 2,70–3,91 млн. м<sup>2</sup>/га на добу, Кварта – 2,29–3,45 млн. м<sup>2</sup>/га на добу, Злука – 2,52–3,63 млн. м<sup>2</sup>/га на добу або відповідно на 25,0–28,2 %, 16,3–23,7 %, 29,3–32,5 % більше.

Проведення позакоренових підживлень посівів буряків цукрових сприяло зростанню чистої продуктивності фотосинтезу (ЧПФ) на 12,9–89,6 % порівняно з обприскуванням посівів водою та залежно від сортових особливостей гібриду (рис. 4).

Зважаючи на результати досліджень найбільші показники чистої продуктивності фотосинтезу були за умов збирання коренеплодів 1 вересня і

становили 6,19–10,74 г/м<sup>2</sup> за добу. За перенесення строків збирання відбулося зменшення чистої продуктивності фотосинтезу, а саме за перенесення збирання з 1 вересня на 20 вересня – до 5,33–9,53 г/м<sup>2</sup> за добу та на 10 жовтня – до 4,31–9,18 г/м<sup>2</sup> за добу.



**Рис. 4. Чиста продуктивність фотосинтезу посівів буряків цукрових залежно від сортових особливостей гібридів, внесених мікродобрив та строків збирання врожаю, г/м<sup>2</sup> за добу, середнє за 2011–2014 рр.**

Найкращі результати отримані за внесення мікродобрива *Росток буряк + Росток плодоношення + Карбамід*: у гібриду Олександрія – ЧПФ зросла – на 21,2–89,6 % і становила 8,17–9,74 г/м<sup>2</sup> за добу; гібриду Ромул – на 18,6–22,8 % і 9,18–10,18; гібриду Кварта – на 26,8–29,5 % і 7,73–9,15; гібриду Злука – на 23,0–29,5 % і 6,19–7,61 відповідно. Посіви гібриду Ромул краще реагували на обприскування мікродобривом *Реаком-Р-бурякове*, за збирання 1 вересня – ЧПФ становила 10,74 г/м<sup>2</sup> за добу.

Застосування позакоренево підживлення посівів буряків цукрових мікродобривами призводило до зниження ураження рослин хворобами. Залежно від строку збирання внесення мікродобрив (*Реаком-Р-бурякове*, *Цевіт мікро буряк + Цевіт плодоношення + Карбамід* та *Росток буряк + Росток плодоношення + Карбамід*) позитивно впливало на зменшення ураженості гібридів церкоспорозом до 5,8–21,7 % і поширеності – до 9,2–35,5 %; борошнистої роси – відповідно до 0,8–15,0 і 3,4–21,6 %, а парші звичайної відповідно до 1,2–8,7 і 5–25 %.

Отже, застосування на посівах буряків цукрових позакореневих підживлень мікродобривами та продовження вегетаційного періоду до 10 жовтня позитивно впливало на фотосинтетичний потенціал рослин, підвищивши його до 2,87–3,91 млн.м<sup>2</sup>/га на добу, що вважається добрим та відмінним, чисту продуктивність фотосинтезу посівів – на 12,9–89,6 % залежно від сортових особливостей гібриду,

вміст хлорофілів в листкових пластинках до 0,95–1,52 %. Підживлення посівів буряків цукрових мікродобривами знижувало ураження рослин хворобами.

### ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ГІБРИДІВ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ МІКРОДОБРИВАМИ ПОСІВІВ ТА СТРОКІВ ЗБИРАННЯ КОРЕНЕПЛОДІВ

Продуктивність гібридів буряків цукрових визначалася особливостями їх росту та цукронакопичення упродовж вегетаційного періоду. За всіх термінів збирання підвищення врожайності коренеплодів та їх цукристості спостерігали на варіантах застосування позакоренево підживлення мікродобривами. За умови обприскування посівів водою врожайність гібридів була нижчою (табл. 3).

Таблиця 3

#### Продуктивність коренеплодів гібридів буряків цукрових залежно від позакореневого застосування мікродобрив та строків збирання, т/га, середнє за 2011–2014 рр.

Гібрид	Добриво	Строки збирання								
		1 вересня			20 вересня			10 жовтня		
		урожайність коренеплодів, т/га	цукристість, %	вихід цукру, т/га	урожайність коренеплодів, т/га	цукристість, %	вихід цукру, т/га	урожайність коренеплодів, т/га	цукристість, %	вихід цукру, т/га
Олександрія	Контроль	45,1	16,1	7,3	47,7	16,9	8,1	51,3	17,2	8,8
	Реаком	47,9	16,5	7,9	51,4	17,4	8,9	53,6	18,2	9,8
	Цеовіт	50,0	17,0	8,5	53,3	18,1	9,6	55,3	18,7	10,3
	Росток	51,1	17,3	8,8	55,1	18,5	10,2	57,4	18,9	10,8
Ромул	Контроль	50,0	16,0	8,0	55,3	16,7	9,2	55,2	17,1	9,4
	Реаком	53,4	16,5	8,8	56,4	17,1	9,6	58,0	17,8	10,3
	Цеовіт	54,5	16,8	9,2	57,6	17,5	10,1	58,9	18,2	10,7
	Росток	56,2	17,0	9,6	58,5	18,0	10,5	60,3	18,6	11,2
Кварга	Контроль	48,2	16,1	7,8	51,7	17,1	8,8	54,2	17,6	9,5
	Реаком	52,2	16,6	8,7	55,0	17,6	9,7	57,5	18,3	10,5
	Цеовіт	52,8	16,8	8,9	56,5	17,7	10,0	59,2	18,6	11,0
	Росток	54,2	16,9	9,2	57,3	17,8	10,2	60,0	18,7	11,2
Злука	Контроль	50,2	16,1	8,1	53,2	16,8	8,9	55,5	17,2	9,5
	Реаком	53,4	16,4	8,8	56,7	17,4	9,9	59,2	18,1	10,7
	Цеовіт	53,5	16,7	8,9	57,4	17,5	10,0	59,3	18,5	11,0
	Росток	55,7	17,1	9,5	58,7	17,9	10,5	60,6	18,8	11,4
НІР <sub>0,05</sub>	Урожайність коренеплодів, т/га	АБВ – 1,5			А – 0,44			Б – 0,44		В – 0,38
	Цукристість, %	АБВ – 0,73			А – 0,21			Б – 0,21		В – 0,18
	Вихід цукру, т/га	АБВ – 0,59			А – 0,18			Б – 0,18		В – 0,15

Вищі показники врожайності забезпечили гібриди буряків цукрових Ромул і Злука. За внесення позакоренево мікродобрив *Цеовіт мікро буряк + Цеовіт плодоношення + Карбамід* та *Росток буряк + Росток плодоношення + Карбамід*

отримали максимальну врожайність коренеплодів у середньому за роки досліджень яка становила 50,0–60,6 т/га. Перенесення строку збирання з 1 вересня на 20 вересня та застосування позакоренево мікродобрив збільшило врожайність – на 2,3–4,0 т/га, з 20 вересня на 10 жовтня – на 1,3–3,6 т/га. За перенесення терміну збирання на 40 днів з 1 вересня на 10 жовтня приріст урожайності коренеплодів буряків цукрових залежно від сортових особливостей гібридів становив за застосування позакореневого підживлення від 4,1 до 6,3 т/га, без мікродобрив від 5,1 до 6,2 т/га.

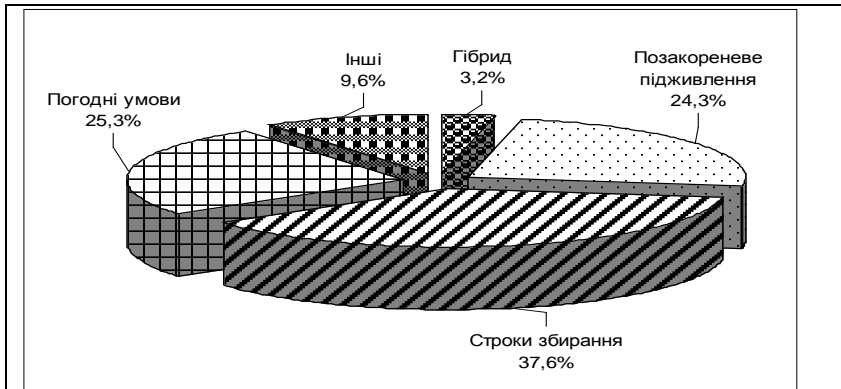
За результатами дисперсійного аналізу на врожайність коренеплодів буряків цукрових найбільший вплив мав строк збирання врожаю на рівні 32,3 %, тоді як гібрид – на 21,9 %, позакоренево підживлення – на 29,7 %, інші фактори – на 11,3%.

Застосування позакоренево мікродобрив та збільшення вегетаційного періоду призводило до підвищення рівня цукристості коренеплодів. Позакоренево підживлення мікродобривами сприяло збільшенню цукристості коренеплодів, зокрема у гібриду Олександрія – на 0,4–1,0 %, гібриду Ромул – на 0,4–0,7 %, гібриду Кварта – на 0,5–0,7 %, гібриду Злука – на 0,3–0,9 % порівняно з контролем без мікродобрив. За більш пізніх термінів збирання коренеплодів (10 жовтня) цукристість підвищувалась за внесення позакоренево *Цеовіт мікро буряк + Цеовіт плодоношення + Карбамід* та *Росток буряк + Росток плодоношення + Карбамід* і становила 18,2–18,9 %, що було більшим на 1,4–1,8 % порівняно з першим строком збирання.

За рахунок перенесення строків збирання врожаю з 1 вересня на 10 жовтня збільшився вихід цукру за проведення позакореневих підживлень мікродобривами на 1,5–2,1 т/га. Збирання врожаю 10 жовтня забезпечило найбільш відчутне підвищення виходу цукру на 2,0–2,1 т/га у гібридів Кварта та Злука за застосування мікродобрива *Цеовіт мікро буряк + Цеовіт плодоношення + Карбамід* та у гібридів Олександрія і Кварта за внесення позакоренево *Росток буряк + Росток плодоношення + Карбамід* (табл. 3).

Подовження періоду вегетації сприяло підвищенню рівня цукристості коренеплодів буряків цукрових, що в свою чергу забезпечило вищий вихід цукру незалежно від сортових особливостей гібридів. За застосування позакоренево мікродобрив *Цеовіт мікро буряк + Цеовіт плодоношення + Карбамід* та *Росток буряк + Росток плодоношення + Карбамід* отримали найвищі показники цукристості.

За даними дисперсійного аналізу (рис. 5) можна зробити висновок, що на вихід цукру з одного гектару посівної площі впливали різні фактори. Строк збирання коренеплодів мав найбільший вплив 37,6 %, це пов'язано з тим, що починаючи з вересня, інтенсивно проходить підвищення вмісту цукрів у коренеплодах, а значить збільшується вихід цукру. Застосування позакоренево мікродобрив впливало – на 24,3 %, погодні умови вегетації – на 25,3 %. При цьому досліджувані гібриди особливого впливу на вихід цукру не мали 3,2 %.



**Рис. 5. Частка впливу факторів на вихід цукру залежно від сортових особливих гібридів, внесених мікродобрив та строків збирання врожаю буряків цукрових**

Отже, перенесення строку збирання коренеплодів буряків цукрових з 1 вересня на 20 вересня та застосування позакоренево мікродобрив збільшило врожайність у середньому – на 2,3–4,0 т/га, перенесення з 20 вересня на 10 жовтня – на 1,3–3,6 т/га. Найбільш відчутно збільшувався вихід цукру у гібридів Кварта та Злука за умови застосування мікродобрива *Цевіт мікро* буряк + *Цевіт* плодоношення + *Карбамід*, у гібридів Олександрія і Кварта за внесення позакоренево *Росток буряк* + *Росток* плодоношення + *Карбамід* на 2,0–2,1 т/га.

Дослідженнями встановлено залежність якісних показників коренеплодів від строків збирання врожаю, а також застосування на посівах позакореневих підживлень. Коефіцієнт виходу цукру на заводі збільшувався до 84,26–85,73 залежно від гібриду. Найвищий показник доброякості соку визначено на рівні 94,44–97,73 %, який спостерігали за збирання врожаю 10 жовтня. Внесення мікродобрива *Росток буряк* + *Росток* плодоношення + *Карбамід* та збирання коренеплодів 10 жовтня забезпечило найкращі показники технічної цінності у гібриду Олександрія та Злука на рівні 15,06 та 14,93 кг цукру зі 100 кг коренеплодів буряків цукрових. Перенесення строків збирання врожаю з 1 вересня на 20 вересня та 10 жовтня позитивно впливало на технологічну якість коренеплодів.

### **ВПЛИВ РІЗНИХ ГІБРИДІВ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ, ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ МІКРОДОБРИВАМИ ТА СТРОКІВ ЗБИРАННЯ НА РОЗРАХУНКОВИЙ ВИХІД БІОПАЛИВА**

З буряків цукрових можливо виробляти різні види біопалива, зокрема біоетанолу, де використовують коренеплоди, та біогаз, у процесі виробництва якого використовується вся рослина – листки та коренеплоди. За результатами проведених досліджень було визначено розрахунковий вихід біопалива та енергії з біопалива. Дані показники залежали від сортових особливостей висіяного гібриду буряків цукрових, застосованих позакоренево мікродобрив та строків збирання врожаю.

Застосування позакоренево мікродобрив та оптимізація строків збирання буряків цукрових позитивно впливали на вихід енергії з біопалива (табл. 4).

Проведення підживлень мікродобривами підвищило вихід біоетанолу до 3,6–5,0 т/га, або на 8,8–26,5 % порівняно з контролем без мікродобрив та збільшило вихід енергії на 4,4–26,5 % залежно від строків збирання. Найбільший вихід енергії 101,4–130,7 ГДж/га отримали за застосування мікродобрива *Росток буряк* + *Росток*

плодоношення + Карбамід у посівах досліджуваних гібридів та за усіх строків збирання. Перенесення строків збирання врожаю з 1 вересня на 10 жовтня збільшило вихід біоетанолу та енергії: вихід біоетанолу підвищився – на 14,6–19,4 %, енергії – на 17,1–24,1 % залежно від висіяного гібриду та внесеного мікродобрива. Збирання буряків цукрових 10 жовтня позитивно вплинуло на вихід енергії з біоетанолу: вона збільшилась до 101,3–130,7 ГДж/га або на 16,5–24,6 ГДж/га порівняно з 1 вересня, 20 вересня – на 2,3–11,7 ГДж/га.

Таблиця 4

**Розрахунковий вихід біопалива і вихід енергії з біопалива залежно від позакореневого підживлення мікродобривами та строків збирання гібридів буряків цукрових, середнє за 2011–2014 рр.**

Гібрид	Варіант удобрення	Строки збирання											
		01 вересня				20 вересня				10 жовтня			
		біоетанол, т/га	енергія з біоетанолу, ГДж/га	біогаз, тис.м <sup>3</sup> /га	енергія з біогазу, ГДж/га	біоетанол, т/га	енергія з біоетанолу, ГДж/га	біогаз, тис.м <sup>3</sup> /га	енергія з біогазу, ГДж/га	біоетанол, т/га	енергія з біоетанолу, ГДж/га	біогаз, тис.м <sup>3</sup> /га	енергія з біогазу, ГДж/га
Олександрія	Контроль	3,3	83,3	10,3	224,3	3,7	92,5	10,2	222,5	4,1	101,3	10,7	232,9
	Реаком	3,6	90,7	11,3	247,1	4,1	102,6	11,5	251,7	4,5	111,9	11,7	255,2
	Цеовіт	3,9	97,5	11,7	255,3	4,4	110,7	12,0	262,3	4,7	118,7	12,2	266,6
	Росток	4,1	101,4	12,3	267,9	4,7	117,0	12,5	273,4	5,0	124,5	12,8	279,3
Ромул	Контроль	3,7	91,8	11,9	260,5	4,2	106,0	12,2	265,7	4,3	108,3	11,8	258,0
	Реаком	4,0	101,1	14,1	308,0	4,4	110,7	13,8	300,0	4,7	118,5	13,6	296,7
	Цеовіт	4,2	105,1	14,2	309,5	4,6	115,7	14,1	306,7	4,9	123,0	13,8	301,2
	Росток	4,4	109,6	14,4	313,3	4,8	120,8	14,1	307,4	5,1	128,7	13,9	302,2
Кварта	Контроль	3,6	89,0	11,2	243,8	4,1	101,4	11,3	246,0	4,4	109,5	11,6	252,7
	Реаком	4,0	99,4	12,9	280,2	4,4	111,1	12,8	279,0	4,8	120,7	12,8	278,6
	Цеовіт	4,1	101,8	13,5	293,2	4,6	114,8	13,3	290,4	5,1	126,4	13,5	295,0
	Росток	4,2	105,1	13,4	293,2	4,7	117,0	13,4	291,8	5,1	128,7	13,6	295,9
Злука	Контроль	3,7	92,7	12,1	263,9	4,1	102,6	12,0	262,6	4,4	109,5	12,3	267,6
	Реаком	4,0	100,5	13,4	292,0	4,5	113,2	13,3	290,5	4,9	123,0	13,4	292,8
	Цеовіт	4,1	102,5	13,6	297,1	4,6	115,3	13,6	296,6	5,0	125,9	13,4	291,2
	Росток	4,4	109,3	14,2	310,4	4,8	120,6	14,2	309,1	5,2	130,7	13,8	299,8
НІР <sub>0,05</sub>	Вихід біоетанолу, т/га					АБВ – 0,2		А – 0,07		Б – 0,07		В – 0,06	
	Вихід біогазу, тис.м <sup>3</sup> /га					АБВ – 1,0		А – 0,29		Б – 0,29		В – 0,25	
	Вихід енергії з біоетанолу, ГДж/га					АБВ – 5,92		А – 1,71		Б – 1,71		В – 1,48	
	Вихід енергії з біогазу, ГДж/га					АБВ – 22,0		А – 6,34		Б – 6,34		В – 5,49	

Застосування позакоренево мікродобрив збільшило вихід біогазу залежно від строків збирання та мікродобрив на 1,0-2,5 м<sup>3</sup>/га або на 8,6-22,9 %. Перенесення строків збирання з 1 вересня на 20 вересня чи 10 жовтня не завжди позитивно впливало на вихід біогазу, а інколи призводило до його зменшення.



Найбільший показник виходу біогазу 14,4 м<sup>3</sup>/га та енергії 313,3 ГДж/га отримали з буряків цукрових гібриду Ромул за внесення позакоренево мікродобрива *Росток буряк + Росток плодоношення* і збирання врожаю 1 вересня (табл. 4).

Оптимальним строком збирання врожаю буряків цукрових для виробництва біоетанолу визначено – 10 жовтня. Для виробництва біогазу оптимальним строком збирання врожаю визначено – 1 вересня, оскільки в цей період вага коренеплоду є достатньо велика і листки ще не почали відмирати, а отже й загальна вага рослини є найбільшою.

### **ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ГІБРИДІВ, ВНЕСЕНИХ МІКРОДОБРІВ ТА СТРОКІВ ЗБИРАННЯ ВРОЖАЮ**

Отриманню максимальних показників економічної ефективності вирощування буряків цукрових для виробництва цукру сприяли застосування у посівах різних гібридів, позакореневих підживлень мікродобривами та оптимізація строків збирання врожаю.

Внесення мікродобрив позакоренево у посівах буряків цукрових підвищило виробничі витрати на 260–295 грн./га, але при цьому збільшило прибуток на 665–3107 грн./га залежно від строків збирання врожаю та гібридів. Рентабельність вирощування підвищувалася на 3,5–26,3 %. Перенесення строків збирання з 1 вересня на 10 жовтня збільшило прибуток на 1890–2772 грн./га та підвищило рівень рентабельності виробництва – на 17,5–25,7 %.

Найкращі показники економічної ефективності отримали за проведення позакореневого підживлення буряків цукрових мікродобривом *Росток буряк + Росток плодоношення + Карбамід*. Прибуток збільшився за сівби гібридом Олександрія – на 2477–3107 грн./га, гібридом Ромул – на 1595–1889 грн./га, гібридом Кварта – на 1763–1931 грн./га, гібридом Злука – на 1553–1679 грн./га, порівняно з контролем без мікродобрив, рівень рентабельності підвищився відповідно на 20,7–21,6 %, 11,6–14,7 %, 13,3–14,9 %, 11,0–12,4 %.

Результати економічної оцінки дають підстави стверджувати, що найбільш ефективними, виходячи з величини врожаю коренеплодів, є варіанти з проведенням позакореневих підживлень мікродобривом *Росток буряк + Росток плодоношення + Карбамід* та збирання врожаю 10 жовтня. За формування високих урожаїв коренеплодів гібридів Ромул, Кварта, Злука найвищий прибуток отримано – 14600 грн./га, за рентабельності – 135 %.

Енергетичні витрати на вирощування буряків цукрових для виробництва цукру збільшуються за умови застосування мікродобрив у посівах, але за таких умов відбувається підвищення коефіцієнту енергетичної ефективності, який показав середній та високий рівень ефективності виробництва. Проведення позакореневого підживлення мікродобривами посівів буряків цукрових забезпечило коефіцієнт енергетичної ефективності на рівні 5,24–6,43. Найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності отримали у посівах гібриду Ромул, який становив 6,26–6,43 залежно

від проведення підживлення мікродобривами *Росток буряк + Росток плодоношення + Карбамід* та *Цеовіт мікро буряк + Цеовіт плодоношення + Карбамід* і строків збирання. Незважаючи на вид внесених мікродобрив та строків збирання врожаю, на посівах гібриду Ромул було отримано найвищу ефективність виробництва.

## ВИСНОВКИ

1. У дисертаційній роботі наведено теоретичне узагальнення і нове вирішення наукової проблеми, що полягає у встановленні закономірностей формування продуктивності буряків цукрових залежно від біологічних особливостей гібридів, застосування позакоренево мікродобрив та строків збирання врожаю. Розроблені елементи технології забезпечують отримання стабільної врожайності коренеплодів буряків цукрових з високими технологічними якостями в умовах Правобережного Лісостепу України. На основі експериментальних досліджень зроблено такі висновки:

2. За підживлення посівів гібридів буряків цукрових мікродобривами у період інтенсивного росту і розвитку маса однієї рослини становила: листки 457,8–698,8 г, коренеплід 274,9–411,3 г. Станом на 1 вересня найбільшою маса листків була у гібриду Ромул за застосування позакоренево мікродобрива *Реаком-Р-бурякове* – 472,7 г, коренеплоду – за внесення мікродобрива *Росток буряк + Росток плодоношення + Карбамід* – 477,6 г.

За збирання врожаю 20 вересня сира маса листків порівняно з 1 вересня зменшилась на 19,2–25,4 % на контролі обприскування водою, за позакореневого підживлення – на 10,3–20,6 %; за збирання 10 жовтня маса листків знижувалася порівняно зі строком збирання 1 вересня – на 15,7–35,5 %, 20 вересня – на 5,8–21,0 %. Найбільшу масу коренеплоди накопичували за позакореневого підживлення мікродобривом *Росток буряк + Росток плодоношення + Карбамід* і збирання врожаю 10 жовтня: гібрид Ромул – 510,0 г, Злука – 501,6 г, Кварта – 498,6 г, Олександрія – 451,5 г, що на 8–10 % більше контролю без мікродобрив.

3. Застосування у посівах буряків цукрових позакореневих підживлень мікродобривами та продовження вегетаційного періоду до 10 жовтня позитивно впливало на фотосинтетичний потенціал рослин, який зростав до 2,87–3,91 млн.м<sup>2</sup>/га на добу, за таких умов посіви вважаються добрими та відмінними, чиста продуктивність фотосинтезу посівів підвищувалась на 12,9–89,6 % залежно від особливостей гібриду.

4. В умовах Правобережного Лісостепу України позакореневі підживлення посівів буряків цукрових мікродобривами знижували ураження рослин хворобами. Залежно від строку збирання внесення мікродобрив (*Реаком-Р-бурякове*, *Цеовіт мікро буряк + Цеовіт плодоношення + Карбамід* та *Росток буряк + Росток плодоношення + Карбамід*) позитивно впливало на зменшення ураженості гібридів церкоспорозом до 5,8–21,7 % і поширеності – до 9,2–35,5 %; борошнистої роси – відповідно до 0,8–15,0 і 3,4–21,6 %, а парші звичайної відповідно до 1,2–8,7 і 5–25 %.

5. За всіх термінів збирання максимальна врожайність коренеплодів була за внесення позакоренево мікродобрив *Реаком-Р-бурякове*, *Цеовіт мікро буряк + Цеовіт плодоношення + Карбамід* та *Росток буряк + Росток плодоношення + Карбамід*. Урожайність в середньому за роки досліджень при збиранні врожаю 10 жовтня становила 51,3–60,6 т/га. Перенесення строків збирання врожаю з 1 вересня на 20 вересня та застосування позакоренево мікродобрив збільшило врожайність на 2,3–4,0 т/га, з 20 вересня на 10 жовтня – на 1,3–3,6 т/га.

6. Позакореневе підживлення мікродобривами сприяло збільшенню цукристості коренеплодів, зокрема гібриду Олександрія – на 0,4–1,0 %, гібриду Ромул – на 0,4–0,7 %, гібриду Кварта – на 0,5–0,7 %, гібриду Злука – на 0,3–0,9 % порівняно з контролем без мікродобрив. За пізніших термінів збирання врожаю (10 жовтня) цукристість коренеплодів зростала за внесення позакоренево *Цеовіт мікро буряк + Цеовіт плодоношення + Карбамід* та *Росток буряк + Росток плодоношення + Карбамід* і становила 18,2–18,9 %, що було більшим на 1,4–1,8 % від першого строку збирання.

7. За рахунок проведення позакореневих підживлень та перенесення строків збирання врожаю з 1 вересня на 10 жовтня збільшувався вихід цукру на 1,5–2,1 т/га. Збирання врожаю 10 жовтня забезпечило найбільший вихід цукру – на 2,0–2,1 т/га: у гібриду Кварта та Злука за застосування мікродобрива *Цеовіт мікро буряк + Цеовіт плодоношення + Карбамід*, у гібриду Олександрія і Кварта за внесення позакоренево *Росток буряк + Росток плодоношення + Карбамід*.

8. За умови використання буряків цукрових для виробництва біоетанолу збирання варто проводити після 10 жовтня, оскільки пізні терміни збільшують вагу та цукристість коренеплодів, від чого збільшується вихід біоетанолу. Для виробництва біогазу оптимальним строком збирання врожаю є 1 вересня, оскільки в цей період вага коренеплоду є достатньо велика і листки ще не почали відмирати, що забезпечує найбільшу загальну масу рослини і відповідно максимальний вихід біогазу.

9. Застосування на посівах буряків цукрових мікродобрив збільшувало виробничі витрати на 260–295 грн./га, що супроводжувалось зростанням прибутку – на 665–3107 грн./га залежно від строків збирання врожаю. Перенесення строків збирання врожаю з 1 вересня на 10 жовтня збільшило прибуток – на 1890–2772 грн./га та підвищило рівень рентабельності виробництва на 17,5–25,7 %.

Найкращі показники економічної ефективності отримали за проведення позакореневого підживлення посівів буряків цукрових мікродобривом *Росток буряк + Росток плодоношення + Карбамід*: прибуток зріс на посівах гібриду Олександрія на 2477–3107 грн./га, Ромул – на 1595–1889 грн./га, Кварта – на 1763–1931 грн./га, Злука – на 1553–1679 грн./га, порівняно з контролем без мікродобрив; рівень рентабельності підвищився – відповідно на 20,7–21,6 %, 11,6–14,7 %, 13,3–14,9 %, 11,0–12,4 %.

10. Найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності отримали на посівах гібриду Ромул, який становив 6,26–6,43 залежно від підживлення мікродобривами *Росток буряк + Росток плодоношення + Карбамід* та *Цеовіт мікро буряк + Цеовіт плодоношення + Карбамід* та строків збирання.

## РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для отримання стабільних урожаїв буряків цукрових на сірих лісових ґрунтах Правобережного Лісостепу України та підвищення їх продуктивності, зокрема, збільшення (порівняно з контрольними варіантами) врожайності коренеплодів – на 2,0–12,1 %, підвищення цукристості – на 1,8–9,7 % та рівня рентабельності – на 3,7–22,5 %, рекомендуються застосовувати такі елементи технології:

- вирощувати гібриди буряків цукрових урожайно-цукристого напрямку української селекції, які занесені до Державного Реєстру сортів рослин України – Ромул і Кварта;
- застосовувати у фазі змикання листків у рядках позакоренево мікродобрива *Росток буряк* (3 л/га) + *Росток плодоношення* (6 л/га) + *Карбамід* (10 кг/га);
- проводити збирання врожаю для виробництва цукру та біоетанолу не раніше першої декади жовтня, для виробництва біогазу – не пізніше першої декади вересня.

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

### *Статті в наукових фахових виданнях України:*

1. Дзюбенко І. М. Вплив підживлення та строків збирання буряків цукрових на вихід біопалива [Електронний ресурс] / І. М. Дзюбенко // Наукові доповіді НУБіП України. – 2016. – №58 (лютий). Режим доступу: [http://nd.nubip.edu.ua/2016\\_1/18.pdf](http://nd.nubip.edu.ua/2016_1/18.pdf).
2. Дзюбенко І. М. Вплив строків збирання на продуктивність ЧС гібридів буряків цукрових / І. М. Дзюбенко / Корми і кормовиробництво. – 2015. – Випуск 80. – С. 115–120.
3. Дзюбенко І. М., Ермантраут Е. Р. Вплив застосування мікродобрив та строків збирання на ураження листя цукрових буряків хворобами / І. М. Дзюбенко, Е. Р. Ермантраут / Збірник наукових праць Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. – 2013. – Випуск 17. – Т. I. – С. 89–93.
4. Дзюбенко І. М., Ермантраут Е. Р. Позакореневе підживлення рослин буряків цукрових для регулювання поживного режиму під час вегетації / І. М. Дзюбенко, Е. Р. Ермантраут // Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області. – 2015. – Випуск 18. – С. 31–39.

### *Статті в наукових виданнях інших держав:*

5. Дзюбенко И. Н., Эрмантраут Э. Р. Производительность сахарной свеклы в зависимости от применения внекорневой подкормки микроудобрениями и сроков уборки / И. Н. Дзюбенко, Э. Р. Эрмантраут / *Știința agricolă*. – 2015. – Nr. 1. – С. 71–75.

### *Тези доповідей на конференціях:*

6. Дзюбенко І. Використання буряків цукрових на біопаливо / І. Дзюбенко // Роль науки у підвищенні технологічного рівня і ефективності АПК України: Тези допов. V-ої Ювілейної Всеукраїнської науково-практичної конференції з

міжнародною участю (Тернопіль, 4 грудня 2015 р.). – Т.: Тернопільська ДСГДС ІКСГП НААН, 2015. – С. 28–30.

7. Дзюбенко І.М. Вплив позакореневих мікродобрив на продуктивність буряків цукрових за різних строків збирання / І.М. Дзюбенко //Aktuální vymoženosti vmdu – 2015: Тези допов. XI mezinárodní vmdecko - praktická konference (Praha, 27 uervna – 05 uervencu 2015 r.). – P.: Publishing house “Education and Science” s.r.o., 2015. – Díl. 6. – С. 78–81.

### АНОТАЦІЯ

**Дзюбенко І. М. Продуктивність гібридів буряків цукрових за застосування мікродобрив і строків збирання врожаю у Правобережному Лісостепу України.** – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.09 «Рослинництво» (06 – Сільськогосподарські науки). – Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН, Київ, 2017.

У дисертаційній роботі наведено основні результати досліджень щодо вивчення особливостей формування продуктивності гібридів буряків цукрових української селекції залежно від позакореневого підживлення посівів мікродобривами у фазу змикання листків у рядках та строків збирання урожаю в ґрунтово-кліматичних умовах Правобережного Лісостепу України. Запропоновано кращі гібриди буряків цукрових, ефективніше мікродобриво для позакореневого підживлення посівів та визначено оптимальні строки збирання урожаю залежно від цілей його використання. Встановлено зв'язки та математичні залежності між показниками продуктивності буряків цукрових та якості врожаю.

Проведено економічний та біоенергетичний аналіз технології вирощування буряків цукрових на цукор залежно від сортових особливостей гібридів, позакореневого підживлення мікродобривами та строків збирання врожаю. Експериментально отриманий та узагальнений матеріал дає можливість рекомендувати до впровадження у виробництво елементи технології вирощування гібридів буряків цукрових української селекції в умовах Правобережного Лісостепу України, що забезпечують збільшення врожайності коренеплодів – на 2,0–12,1 %, підвищення цукристості – на 1,8–9,7 % та зростання рівня рентабельності технології вирощування буряків цукрових на цукор на 3,7–22,5 %.

**Ключові слова:** буряки цукрові, позакореневе підживлення, мікродобрива, строки збирання, продуктивність.

### АННОТАЦИЯ

**Дзюбенко И. М. Производительность гибридов свеклы сахарной за применения микроудобрений и сроков уборки урожая в Правобережной Лесостепи Украины.** – Квалификационный научный труд на правах рукописи.

Диссертация на соискание учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.09 «Растениеводство» (06 – сельскохозяйственные науки). – Институт биоэнергетических культур и сахарной свеклы НААН, Киев, 2017.

В диссертационной работе приведены основные результаты исследований по изучению особенностей формирования продуктивности гибридов свеклы сахарной украинской селекции в зависимости от внекорневой подкормки посевов микроудобрениями в фазу смыкания листьев в рядках и сроков уборки урожая в почвенно-климатических условиях Правобережной Лесостепи Украины.

Впервые дана комплексная оценка производительности новых гибридов свеклы сахарной Ромул, Кварта, Злука в сравнении с гибридом Александрия в условиях Правобережной Лесостепи Украины и раскрыты физиологические процессы формирования составляющих урожайности в зависимости от внекорневых подкормок микроудобрениями и сроков уборки; установлена зависимость сроков уборки свеклы сахарной от цели использования урожая (производства белого кристаллического сахара, биогаза или биоэтанола).

Усовершенствовано элементы технологии выращивания свеклы сахарной в условиях Правобережной Лесостепи Украины путем внедрения новых МС-гибридов украинской селекции, применения внекорневых подкормок микроудобрениями в фазу смыкания листьев в рядках и оптимизации сроков уборки. Получили дальнейшее развитие вопросы управления процессами формирования высокой урожайности и технологических качеств корнеплодов свеклы сахарной в зависимости от использования высокопродуктивных гибридов, применения микроудобрений и оптимизации сроков уборки.

Установлены связь и математическая зависимость между показателями производительности свеклы сахарной и качества урожая. Проведен экономический и биоэнергетический анализ технологии выращивания свеклы сахарной на сахар в зависимости от сортовых особенностей гибридов, внекорневой подкормки микроудобрениями и сроков уборки урожая.

Экспериментально полученный и обобщённый материал даёт возможность рекомендовать к внедрению в производство элементы технологии выращивания гибридов свеклы сахарной украинской селекции в условиях Правобережной Лесостепи Украины, обеспечивающих увеличение урожайности корнеплодов – на 2,0–12,1%, повышение сахаристости – на 1,8–9,7% и увеличение рентабельности технологии выращивания свеклы сахарной на 3,7–22,5%.

**Ключевые слова:** свекла сахарная, внекорневые подкормки, микроудобрения, сроки уборки, производительность.

## ANNOTATION

**Dziubenko I. M. The productivity of sugar beet hybrids according to the application of microfertilizers and harvesting time in the Right-bank Forest-steppe of Ukraine.** – Qualifying scientific work on the rights of manuscripts.

Dissertation for the degree of a candidate of agricultural sciences in specialty «06.01.09 plant growing (06 – Agricultural Science). – Institute of bioenergy crops and sugar beet of UAAS, Kiev, Ukraine, 2017.

In the dissertation are shown the main results of researches of the studying the peculiarities of the productivity formation of sugar beet hybrids of Ukrainian selection which depends on the foliar fertilization of microfertilizers in the phase of leaf closing in

the rows and terms of harvesting in the soil-climatic conditions of Right-bank Forest-steppe of Ukraine. Were proposed the best hybrids of sugar beetroot, more effective microfertilizers for foliar application of crops, and the optimal harvesting time was determined depending on the purposes of its use. Relationships and mathematical dependencies between sugar beet productivity and yield quality were established.

The economic and bioenergetic analysis of sugar beet growing technology for sugar which depends on the varietal characteristics of hybrids, foliar fertilization with microfertilizers and harvesting terms was carried out. The experimentally obtained and generalized material makes it possible to recommend to the introduction into production the elements of the technology of growing hybrids of sugar beet of the Ukrainian selection in conditions of Right-bank Forest-steppe of Ukraine, which provide an increasing in root crop yields - at 2,0–12,1%, sugar content increase - at 1,8–9,7% and the increase in the profitability of sugar beet cultivation technology for sugar at 3,7–22,5%.

**Key words:** sugar beet, foliar nutrition, microfertilizer, harvest time, productivity.