

ІНСТИТУТ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ  
УКРАЇНСЬКОЇ АКАДЕМІЇ АГРАРНИХ НАУК

**Орловський Микола Йосипович**

УДК: 633.63:631.5/9

**ПРОДУКТИВНІСТЬ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ ЗАЛЕЖНО  
ВІД ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ОРГАНІЧНИХ  
ДОБРИВ І КРИСТАЛОНУ У ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

06.01.09 – рослинництво

**АВТОРЕФЕРАТ**

**дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата сільськогосподарських наук**

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** За біологічними властивостями цукрові буряки є культурою великих можливостей. Забезпечення максимальної продуктивності з високими показниками якості вимагає розробки і впровадження у виробництво основних елементів енергоресурсоощадної технології їх вирощування. Одним із напрямів розв'язання цієї проблеми є розробка засобів біологізації та оптимізації живлення цукрових буряків шляхом використання комплексних добрив нового покоління і особливо комплексонів на хелатній основі.

В умовах переходу країни до ринкових відносин, дисбалансі цін на мінеральні добрива та продукцію сільського господарства, дефіциті на органічні добрива, особливого теоретичного й практичного значення набувають дослідження щодо використання в якості основного удобрення альтернативних органічних добрив (соломи й сидератів) з наступним проведенням позакореневого підживлення цукрових буряків кристалом коричневим, встановлення їх впливу на врожайність і технологічну якість коренеплодів.

**Зв'язок роботи з науковими програмами.** Дослідження є складовою частиною науково-дослідної тематики Інституту цукрових буряків УААН „Розробити і освоїти загальні технології виробництва цукрових буряків з використанням гібридів стійких до комплексу шкідливих організмів, високоефективних енерго- і ресурсозаощаджуючих систем обробітку ґрунту, удобрення та захисту” (номер державної реєстрації 0101U001242).

**Мета і завдання досліджень.** Мета досліджень полягає у пошуках джерел підвищення продуктивності цукрових буряків шляхом удосконалення технології вирощування цукрових буряків на базі внесення традиційних та альтернативних органічних добрив разом з мінеральними і наступним позакореневим підживленням кристалом коричневим.

Для досягнення цієї мети програмою досліджень визначені наступні завдання:

- дослідити динаміку росту і розвитку рослин цукрових буряків залежно від впливу позакореневого підживлення кристалом на фоні мінеральних, альтернативних та традиційних форм органічних добрив;
- дослідити вплив елементів технології на формування листового апарату рослин, коефіцієнт корисної дії ФАР та чисту продуктивність фотосинтезу, масу коренеплодів і гички цукрових буряків;
- встановити вплив удосконалених елементів технології вирощування на продуктивність цукрових буряків;
- визначити зміни технологічних якостей сировини під впливом удосконалених елементів технології вирощування;
- дати енергетичну й економічну оцінку заходам удосконалення технології вирощування цукрових буряків шляхом використання альтернативних органічних добрив і позакореневого підживлення кристалом.

**Об'єкт досліджень:** процеси росту і розвитку рослин цукрових буряків залежно від засвоєння елементів живлення з традиційних, альтернативних,

органічних та мінеральних добрив з наступним позакореневим підживленням кристаломом.

*Предмет досліджень:* формування врожайності та якості цукрових буряків залежно від фону живлення.

*Методи дослідження:* польовий – спостереження за ростом і розвитком рослин та формуванням врожайності; лабораторний – визначення агрохімічного складу ґрунту, рослин та технологічних якостей коренеплодів; математично-статистичний – оцінки вірогідності отриманих результатів досліджень та встановлення залежностей між досліджуваними факторами; розрахунково-порівняльний – визначення економічної та енергетичної ефективності застосування позакореневого підживлення цукрових буряків залежно від фону живлення.

**Наукова новизна одержаних результатів** полягає в тому, що вивчені особливості росту, розвитку та продуктивність цукрових буряків під впливом альтернативних органічних добрив і позакореневого підживлення комплексним добривом на хелатній основі; визначені найбільш ефективні норми та строки внесення кристалону коричневого; встановлені оптимальні умови їх застосування в системі технології вирощування цукрових буряків, що забезпечують високу врожайність та якість коренеплодів; дано економічну та енергетичну оцінку використання альтернативних органічних добрив і позакореневого підживлення комплексним добривом кристалон.

**Практичне значення отриманих результатів.** Обґрунтована доцільність та економічна ефективність підвищення врожайності та якості коренеплодів цукрових буряків залежно від впливу позакореневого підживлення кристаломом на фоні мінеральних, альтернативних та традиційних форм органічних добрив. Результати пройшли виробничу перевірку на площі 220 га в господарствах Вінницької області.

**Особистий внесок здобувача.** Здобувач безпосередньо розробляв робочу гіпотезу і програму досліджень. Особисто провів польові дослідження, обліки, спостереження й лабораторні аналізи, узагальнив і проаналізував одержані результати, сформував висновки і пропозиції виробництву. За участю автора проведено впровадження розробок у виробництво.

**Апробація результатів дисертації.** Основні положення дисертаційної роботи доповідалися і були схвалені на Міжнародних і регіональних практичних конференціях: “Стан і перспективи переробної галузі АПК” (Мелітополь, Таврійська Державна агротехнічна академія, 6–18 червня 2005 р.), “Біотехнології в сільському господарстві” (Житомир, Державний агроєкологічний університет, 25 жовтня 2005 р.), “Агроєкологія та якість продукції рослинництва” (Київ, Національний аграрний університет, 14 березня 2006 р.), “Инновационные технологии в производстве пищевых продуктов” (Минск, Национальная академия наук Беларуси, 5–6 октября 2006 года), “Гуминовые кислоты и фитогормоны в растениеводстве” (Киев, Экспоцентр Украины, 12–16 июня 2007 года), науково-практичних конференціях професорсько-викладацького складу Державного агроєкологічного університету, м. Житомир, 2005–2007 рр.

**Публікації результатів досліджень.** За результатами досліджень опубліковано 6 статей у виданнях, що входять до списку фахових.

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертаційна робота викладена на 160 сторінках машинописного тексту, містить 20 таблиць, 12 рисунків та 20 додатків. Список використаних наукових джерел включає 244 найменувань, в тому числі – 30 латиницею.

## **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

У вступі розкрито суть наукової проблеми, обґрунтована актуальність, сформульована мета досліджень, визначені наукова новизна та практична цінність роботи. Наведені відомості про особистий внесок автора, апробацію результатів, структуру та обсяг роботи.

У першому розділі “**Продуктивність цукрових буряків на фоні альтернативних органічних добрив і позакореневого підживлення (Огляд літератури)**” подано короткий огляд вітчизняних та зарубіжних літературних джерел з питань використання та значення макро- та мікроелементів, післяжнивних сидератів та побічної продукції на добриво у фізіологічних процесах росту і розвитку рослин цукрових буряків та вплив на врожайність і зміну показників якості продукції у різних ґрунтово-кліматичних зонах. Розглянуті проблеми підвищення продуктивності цукрових буряків, запобігання негативної дії хімізації на екосистеми, біологізації землеробства, переваги та недоліки позакореневого підживлення тощо. Визначені питання, які потребують перегляду та обґрунтована необхідність проведення досліджень.

У другому розділі “**Умови, програма і методика досліджень**” наведено абіотичні фактори за період проведення досліджень: подекадна сума активних температур (°C) та сума опадів (мм), агрохімічна характеристика ґрунтів дослідних ділянок, хімічний склад комплексного добрива для позакореневого підживлення, методики польових та лабораторних досліджень.

Польові дослідження проводились протягом 2004–2006 рр. у довготривалому досліді на Уладово-Люлинецькій дослідно- селекційній станції Інституту цукрових буряків УААН Калинівського району Вінницької області.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий малогумусний вилугований на лесі. За гранулометричним складом ґрунт грубо-пилуватий середній суглинок. Він характеризується такими агрофізичними та агрохімічними показниками. Вміст гумусу становить 3,9–4,5 %, лужногідролізованого азоту (за Корнфілдом), рухомого фосфору й обмінного калію (за Чіріковим) відповідно 112–154, 151–196 та 93–137 мг/кг ґрунту. Кислотність обмінна рН<sub>KCl</sub> – 6,3–6,7, гідролітична – 0,47–0,97 мг.-екв. /100 г ґрунту; сума ввібраних основ – 23,1–24,9 мг.-екв. на 100 г ґрунту; ступінь насичення основами – 90–93 %. Вміст у ґрунті рухомих форм мікроелементів становив: бору – 0,58–0,69; марганцю – 145,43–149,18; цинку – 0,22–0,27; міді – 1,49–1,73; кобальту – 1,53–1,80; молібдену – 0,15–0,18 мг/кг сухого ґрунту. Глибина залягання карбонатів (лінія закипання) – 40–60 см.

З метою вивчення росту, розвитку та продуктивності цукрових буряків залежно від норм та строків позакореневого підживлення комплексним добривом кристалом коричневим проводився польовий дослід за схемою:

Варіант досліду				
1.	Контроль (без добрив)			
2.	$N_{110}P_{130}K_{150}$ – фон			
3.	Позакореневе підживлення кристалом у фазу змикання листків у	рядках	1,0 кг /га	Фон
4.			1,5 кг /га	
5.			2,0 кг /га	
6.			2,5 кг /га	
7.			3,0 кг /га	
8.			1,0 кг /га	
9.		міжряддях	1,5 кг /га	
10.			2,0 кг /га	
11.			2,5 кг /га	
12.			3,0 кг /га	

Позакореневе підживлення проводили у два строки: перше – у фазу змикання листків у рядках, друге – у фазу змикання листків у міжряддях на фоні внесення мінеральних добрив у дозі  $N_{110} P_{130} K_{150}$ . Мінеральні добрива вносили у вигляді аміачної селітри, суперфосфату гранульованого та калій магnezії під основний обробіток ґрунту.

Для позакореневого підживлення використовували комплексне добриво на хелатній основі – кристалон коричневий, який у своєму складі містить: 3% – N; 11% –  $P_2O_5$ ; 38% –  $K_2O$ ; 0,025% – бору; 0,01% – міді; 0,04% – марганцю; 0,004% – молибдену; 0,025% – цинку та 0,07% – заліза.

У другому досліді вивчали продуктивність цукрових буряків залежно від позакореневого підживлення комплексним добривом кристалон на фоні внесення гною, соломи пшениці озимої, зеленої маси післяжнивної сидеральної культури та мінеральних добрив.

#### Схема досліду:

Варіант досліду		
1.	Контроль(без добрив)	
2.	$N_{110}P_{130}K_{150}$ – фон	
3.	Гній – 40 т/га	
4.	Гній – 40 т/га + $N_{110}P_{130}K_{150}$	
5.	Позакореневе підживлення кристалом у фазу змикання листків у рядках нормою 3 кг/га	Гній – 40 т/га + $N_{110}P_{130}K_{150}$
6.		Солома 4т/га + $N_{40}$
7.		Солома 4т/га + $N_{110}P_{130}K_{150}$
8.		Солома 4т/га + $N_{40}$ + сидерати
9.		Солома 4т/га + $N_{40}$ + сидерати + $N_{110}P_{130}K_{150}$
10.		Солома 4т/га + $N_{55}P_{65}K_{75}$ + сидерати
11.		Солома 4т/га + $N_{55}P_{65}K_{75}$ + сидерати + $N_{110}P_{130}K_{150}$

Повторність польових дослідів – чотириразова. Площа посівної ділянки становила 100 м<sup>2</sup>, облікової – 50 м<sup>2</sup>. Розміщення варіантів у досліді одноярусне систематичне.

У післяжнивних посівах використовували гірчицю білу (*Sinapis album*) сорту Надія. Її висівали з нормою 25 кг/га після збирання пшениці озимої в середині третьої декади липня. Солому пшениці озимої в кількості 4 т/га з додатковим внесенням N<sub>40</sub> (аміачної селітри) та післяжнивні сидерати відповідно до схеми досліді подрібнювали дисковими знаряддями у два сліди з наступною зяблевою оранкою. Напівперепрілий гній ВРХ і мінеральні добрива заорювали під час проведення зяблевого обробітку на глибину 30–35 см у другій половині жовтня.

У роки досліджень висівали гібрид цукрових буряків Уманський ЧС–76 в оптимальні для зони строки (третья декада квітня). Норма висіву насіння фракції 3,5–4,5 мм становила 1,3–1,5 посівних одиниць.

Збирання врожаю проводили по ділянках суцільним методом.

В досліді проводили наступні обліки, спостереження та аналізи.

1. Фенологічні спостереження здійснювались за методикою Інституту цукрових буряків УААН(1986): масу 100 рослин під час формування густоти стояння, динаміку наростання маси коренеплодів і гички визначали ваговим методом, вміст сухої речовини – термостатно-ваговим методом, асиміляційну поверхню листової поверхні і кількість зелених і відмерлих листків – за методом М.І. Орловського (1948), чисту продуктивність фотосинтезу – за формулою Кідда, Веста і Бріггса.

2. Відбір ґрунтових зразків здійснювали перед посівом, а рослинних – у фазу змикання листків у рядках та міжряддях в період інтенсивного росту і перед збиранням врожаю за методикою Інституту цукрових буряків УААН (1986).

Агрохімічні аналізи ґрунту проводили в лабораторії агрохімії Уладово-Люлинецькій дослідно-селекційній станції Інституту цукрових буряків УААН, а аналітичні – у лабораторії міні-цукрового заводу кафедри технології зберігання та переробки продукції рослинництва Житомирського національного агроекологічного університету.

3. У відібраних ґрунтових зразках аналізи проводили за наступними методиками: рН сольової і водної витяжок визначали потенціометрично, суму ввібраних основ – за методом Каппена-Гільковиця, вміст гумусу – за Тюрнімом, вміст лужногідролізованого азоту – за Корнфілдом, рухомого фосфору і калію – за Чиріковим, водорозчинного калію у водній витяжці та необмінного фіксованого калію у 2н НСІ витяжці, вологість ґрунту – термостатно-ваговим методом.

4. Рослинний матеріал озолювали за методом К. Гінзбурга з наступним визначенням азоту фотометрично з використанням реактиву Несслера, фосфору – за Левицьким, калію – на полуменовому фотометрі.

5. Технологічні показники якості коренеплодів цукрових буряків визначали за методиками:

- вміст сухої речовини – термостатно-ваговим методом;
- вміст цукру в коренеплодах – за методом холодної дигестії;
- вміст редуруючих речовин – за Мюллером;
- вміст золи – за допомогою КЛЗ – 1 (кондуктометр золомір лабораторний);

- для визначення  $\alpha$ -амінного азоту використовували прилад КФК-3 (фотометр фотоелектричний);
- вміст калію, натрію та нітратів – за допомогою іоноселективних електродів;
- доброякісність нормального та очищеного соку – за допомогою поляриметра та рефрактометра;
- вміст цукру в мелясі, МБ фактор, технологічний вихід та збір цукру – розрахунковим методом.

Статистичний аналіз результатів досліджень проводили за методом дисперсійного, кореляційного і регресійного аналізів на персональному комп'ютері з використанням прикладних програм Statistica-6 і SPSS 13.0 for Windows.

Економічну оцінку ефективності використання різних видів добрив визначали за цінами 2007 р. та відповідними рекомендаціями (економічна оцінка – „Методичні вказівки про визначення економічної оцінки застосування добрив” (1987). Енергетичну оцінку досліджуваних варіантів проводили за методикою О.К. Медведовського та П.І. Іваненка (1988).

У третьому розділі “ **Ріст і розвиток цукрових буряків на фоні мінеральних добрив і позакореневого підживлення кристалом** ” наведені результати досліджень, пов'язаних з ростом і розвитком цукрових буряків залежно від норм добрив та строків позакореневого підживлення на фоні мінеральних добрив.

Позакореневе підживлення забезпечило посилення ростових процесів у рослині, що вплинуло на формування сухої речовини. Позакореневе підживлення кристалом незалежно від строків застосування нормою 1-3 кг/га сприяло на період збирання урожаю накопичення сухої речовини коренеплодів на рівні від 9,34 до 12,04 т/га (табл. 1).

Позакореневе підживлення комплексним добривом у фазу змикання листків у рядках нормою 2,5–3,0 кг/га на фоні NPK в період інтенсивного росту забезпечило порівняно з контролем додаткове отримання 6,69–7,85 т/га сухої речовини та 0,33–0,44 т/га порівняно з попередньою фазою позакореневого підживлення з співвідношенням основної й побічної продукції 1:1,5. На час збирання цукрових буряків ці показники становили відповідно 7,51–8,97 та 0,75–0,87 т/га із співвідношенням основної й побічної продукції 1 : 0,9.

Площу листового апарату рослин визначали як площу листків, що функціонують. Позакореневе підживлення кристалом впливає на ріст, розвиток і відмирання листового апарату цукрових буряків.

Внесення мінеральних добрив нормою  $N_{110}P_{130}K_{150}$ , порівняно з контрольним варіантом, забезпечило збільшення листової поверхні в період інтенсивного росту в 1,6, а на період збирання – 1,7 рази. У той же час позакореневе підживлення цукрових буряків кристалом нормою 1–3 кг/га зменшувало відмирання листків у середньому на 6–23 % і на період збирання забезпечило площу листової поверхні, яка була вищою в 1,8–1,9 рази від контрольного варіанту.

Найвища площа листової поверхні була на варіанті позакореневого підживлення комплексним добривом кристалом коричневим нормою 3 кг/га на фоні

внесення  $N_{110}P_{130}K_{150}$  у фазу змикання листків у рядках (43,7 тис.  $m^2/га$ ), що перевищувало контроль на 20,3 тис.  $m^2/га$ .

Таблиця 1

Динаміка формування сухої речовини цукрових буряків залежно від позакореневого підживлення кристалом, т/га (середнє 2004–2006 рр.)

Варіант		Обліки									
		15.07		15.08		15.09		збирання			
		коре-неп-лоди	лис-тки	коре-неп-лоди	лис-тки	коре-неп-лоди	лис-тки	коре-неп-лоди	лис-тки		
Контроль (без добрив)		0,43	1,78	5,68	4,15	7,75	3,76	8,02	3,2		
$N_{110}P_{130}K_{150}$ – фон		0,71	3,13	7,49	5,10	9,53	5,17	10,71	4,11		
Підживлення кристалом у фазу змикання листків у	рядках нормою, кг/га	1,0	фон	6,64	3,45	7,90	6,64	9,92	6,19	11,30	5,04
		1,5		6,88	3,62	8,08	6,88	10,12	6,42	11,65	5,22
		2,0		7,52	3,87	8,61	7,52	11,18	6,98	12,44	5,67
		2,5		7,71	3,99	8,81	7,71	11,41	7,26	12,85	5,86
		3,0		8,32	4,08	9,36	8,32	12,04	7,82	13,82	6,37
	міжряддях нормою, кг/га	1,0		6,46	3,40	7,72	6,46	9,34	6,18	10,69	4,91
		1,5		6,70	3,51	7,90	6,70	9,56	6,24	11,10	5,09
		2,0		7,31	3,69	8,38	7,31	10,31	6,61	11,77	5,46
		2,5		7,54	3,84	8,65	7,54	10,74	7,04	12,20	5,76
		3,0		8,11	4,01	9,13	8,11	11,27	7,59	13,12	6,20

Проведені дослідження свідчать про те, що позакореневе підживлення кристалом цукрових буряків забезпечує умови для швидкого утворення листків та подовження їх життєдіяльності, збільшення асиміляційної поверхні, фотосинтетичного потенціалу та чистої продуктивності фотосинтезу (табл. 2).

Позакореневе підживлення цукрових буряків кристалом нормою 1–3 кг/га на фоні мінерального живлення сприяє зростанню індексу листової поверхні на 1,6–2,1 порівняно з контрольним варіантом та має тенденцію до його збільшення на 0,1–0,6 по відношенню до варіанту внесення повної норми мінеральних добрив.

Збільшення індексу листової поверхні за рахунок позакореневого підживлення кристалом у фазі змикання листків у рядках нормою 3,0 кг/га сприяло підвищенню чистої продуктивності фотосинтезу порівняно з контрольним варіантом в 1,23 рази та на фоні повних мінеральних добрив у 1,09 рази; показники ККД ФАР збільшувалися відповідно у 2,08 і 1,46 рази. У варіанті позакореневого підживлення кристалом у фазу змикання листків у міжряддях дозою 3,0 кг/га чиста продуктивність фотосинтезу була на рівні позакореневого підживленням у фазу змикання листків у рядках, а показник ККД ФАР при цьому знижувався у 1,03 рази.



Використання комплексних добрив на хелатній основі у вигляді кристалону коричневого покращує біохімічні процеси в рослинах цукрових буряків, що дає можливість підвищити фотосинтетичний потенціал, наростання листової поверхні та масу коренеплодів і в цілому зростання продуктивності посівів цукрових буряків.

Таблиця 2

**Чиста продуктивність фотосинтезу цукрових буряків залежно від позакореневого підживлення комплексним добривом кристалонем коричневим (середнє за 2004–2006 рр.)**

Варіант	Контроль (без добрив)	N <sub>110</sub> P <sub>130</sub> K <sub>150</sub> – фон	Підживлення кристалонем у фазу змикання листків, кг/га									
			у рядках					у міжряддях				
			1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
			фон									
Індекс листової поверхні	2,80	4,30	4,40	4,50	4,60	4,70	4,90	4,40	4,40	4,50	4,60	4,80
ЧПФ, г/см <sup>2</sup> × добу	5,52	6,22	6,33	6,46	6,58	6,8	6,79	6,32	6,36	6,59	6,78	6,78
Приріст ЧПФ до контролю	–	0,70	0,80	0,94	1,06	1,28	1,27	0,80	0,84	1,06	1,25	1,26
ККД ФАР, %	1,32	1,88	2,09	2,21	2,36	2,55	2,74	2,09	2,18	2,31	2,49	2,67

НІР<sub>05</sub> індекса листової поверхні = 0,20, ЧПФ = 0,14

Збільшення листової поверхні, фотосинтетичного потенціалу, підвищення коефіцієнту корисної дії фотосинтетичної активної радіації, завдяки позакореному підживленню цукрових буряків кристалонем нормою 1,0–3,0 кг/га на фоні мінерального живлення, забезпечило приріст врожайності коренеплодів цукрових буряків порівняно з контролем на 11,5–18,2 т/га (табл. 3).

Проведення позакореневого підживлення у фазу змикання листків у рядках на фоні мінеральних добрив залежно від норми кристалону забезпечило приріст урожайності у межах від 1,6 до 8,3 т/га та від 0,8 до 7,3 т/га у фазу змикання листків у міжряддях в порівнянні з використанням лише мінеральних добрив.

Збільшення норми комплексного добрива на хелатній основі з 1,0 до 3,0 кг/га при позакореному підживленні у фазу змикання листків у рядках на фоні N<sub>110</sub>P<sub>130</sub>K<sub>150</sub> сприяло суттєвому приросту фітомаси цукрових буряків від 15,2 до 24,4 т/га, що на 1–1,2 т/га вище порівняно з внесенням цих же доз кристалону у фазу змикання листків в міжряддях.

Для визначення впливу комплексу факторів, що досліджуються, на врожайність цукрових буряків побудовано кореляційно-регресійну модель, яка має вигляд:

$$Y = -42,91 + 2,19x_1 + 1,81x_2 + 0,01x_3 + 0,03x_4,$$

де  $x_1$  – індекс листової поверхні;  
 $x_2$  – норми кристалону, кг/га;  
 $x_3$  – NPK, кг/га д.р.;  
 $x_4$  – сума активних температур, °С.

Таблиця 3

**Урожайність коренеплодів цукрових буряків залежно від позакореневого підживлення кристаломом, т/га (середнє за 2004–2006 рр.)**

Варіант			Роки			Середнє за три роки	± до контролю	
			2004	2005	2006			
Контроль (без добрив)			33,4	35,1	37,3	35,3	-	
N <sub>110</sub> P <sub>130</sub> K <sub>150</sub> – фон			41,0	46,4	48,2	45,2	9,9	
Підживлення кристаломом у фазу змикання листків у	рядках нормою, кг/га	1,0	фон	42,2	49,3	49,0	46,8	11,5
		1,5		42,9	50,2	50,0	47,7	12,4
		2,0		43,7	51,7	54,9	50,1	14,8
		2,5		44,7	52,4	55,6	50,9	15,6
		3,0		46,7	55,6	58,3	53,5	18,2
	міжряддях нормою, кг/га	1,0		42,0	47,6	48,4	46,0	10,7
		1,5		42,6	48,4	49,6	46,9	11,6
		2,0		43,7	50,5	53,0	49,1	13,8
		2,5		44,6	50,7	55,3	50,2	14,9
		3,0		46,2	53,9	57,3	52,5	17,2
NPK <sub>05</sub>			3,2	2,8	3,1			

Коефіцієнт множинної кореляції для даної моделі становить  $R=0,93$ , а коефіцієнт детермінації  $R^2=0,86$ . Отже 86,0 % загальної варіації урожайності цукрових буряків припадає на частку факторів, що включені у модель, а решта – 14 % варіації зумовлені іншими факторами.

У четвертому розділі “**Продуктивність цукрових буряків під впливом альтернативних органічних добрив і позакореневого підживлення кристаломом**” викладені матеріали вивчення росту та розвитку, продуктивності та якості цукрових буряків залежно від позакореневого підживлення на фоні альтернативних, традиційних органічних та мінеральних добривах.

Застосування позакореневого підживлення кристаломом цукрових буряків у фазу змикання листків у рядках на фоні внесення 4 тонн соломи + половинної норми мінеральних добрив під посів гірчиці та повної норми мінеральних добрив під основний обробіток на період збирання врожаю зумовило збільшення в орному шарі ґрунту гумусу на 0,19%, лужногідролізованого азоту – на 2,6, рухомих сполук фосфору та калію відповідно – на 3,6 та 3,3 мг/100 г ґрунту стосовно контрольного варіанта. За таких умов відбулося істотне підвищення цих елементів в органах рослини. Так, вміст лужногідролізованого азоту підвищився у листках в 1,2 рази, а у коренеплодах в 1,4 рази. Аналогічно відбулося збільшення вмісту фосфору та калію відповідно в 1,7–1,2 та 1,4–1,1 рази.

Найбільш активний період формування коренеплодів триває біля 75 днів (середина липня – кінець вересня). Протягом цього терміну утворюється 70–75 % маси коренеплодів. Позакореневе підживлення кристалом на фоні альтернативних органічних та мінеральних добрив протягом цього періоду забезпечує зміну ростових процесів в рослинному організмі. Так, проведення позакореневого підживлення кристалом цукрових буряків у фазу змикання листків у рядках на фоні внесення 4 тонн соломи + половинної норми мінеральних добрив під посів гірчиці та повної норма мінеральних добрив під основний обробіток на період збирання врожаю забезпечує максимальний приріст сирової маси листків та коренеплодів (відповідно 327 та 238 г) та збір сухої речовини на рівні 6,87–14,9 т/га порівняно з контрольним варіантом.

За І.Ф. Бузановим і О.С. Оканенко, інтенсивне утворення листкового апарату на початку вегетації в значній мірі зумовлює формування врожайності цукрових буряків, а уповільнення розвитку листкової маси в кінці вегетації пов'язане з активним транспортуванням цукрів до коренеплодів. Саме тому для одержання високих урожаїв цукрових буряків необхідно сформувати оптимальну величину асиміляційної поверхні, яка забезпечить високу їх продуктивність. Результатами досліджень встановлено, що позакореневе підживлення кристалом має позитивний вплив на підвищення надземної маси, процеси утворення листків та тривалість їх життєдіяльності (рис. 1).

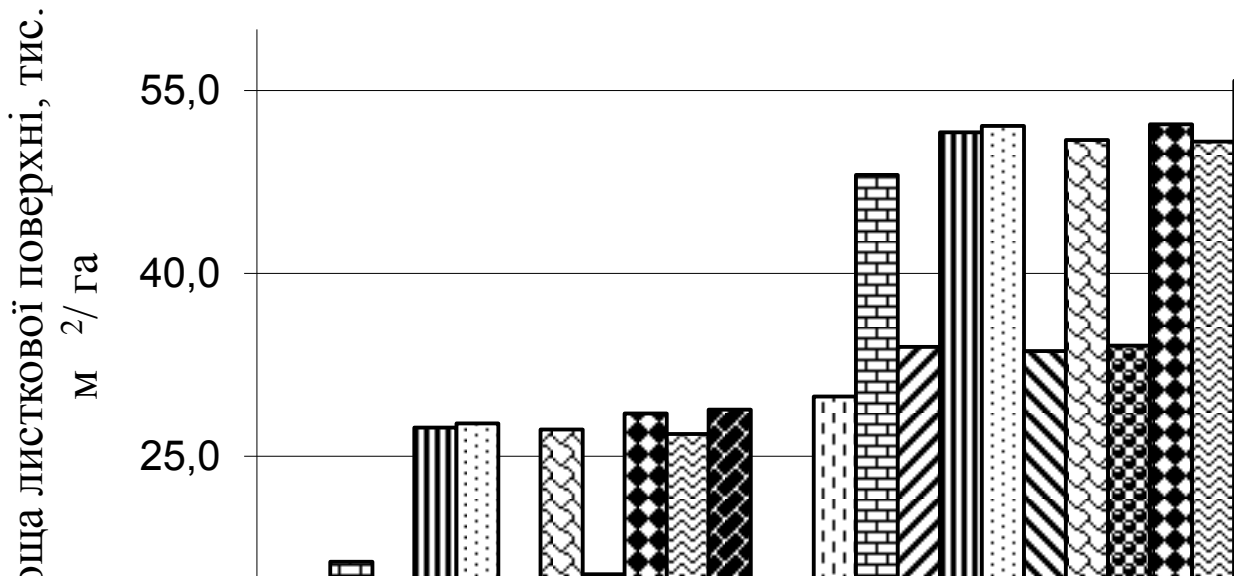


Рис. 1. Формування асиміляційної поверхні цукрових буряків, тис. м<sup>2</sup>/га

Примітка: 1\* – контроль без добрив; 2 –  $N_{110}P_{130}K_{150}$ ; 3 – гній 40 т/га; 4 – гній 40 т/га +  $N_{110}P_{130}K_{150}$ ; 5 – позакореневе підживлення кристалом 3 кг/га + гній 40 т/га +  $N_{110}P_{130}K_{150}$ ; 6 – позакореневе підживлення кристалом 3 кг/га солома 4 т/га +  $N_{40}$ ; 7 – позакореневе підживлення кристалом 3 кг/га + солома 4 т/га +  $N_{110}P_{130}K_{150}$ ; 8 – позакореневе підживлення кристалом 3 кг/га + солома 4 т/га +  $N_{40}$  + сидерати; 9 – позакореневе підживлення кристалом 3 кг/га + солома 4 т/га +  $N_{40}$  + сидерати +  $N_{110}P_{130}K_{150}$ ; 10 – позакореневе підживлення кристалом 3 кг/га + солома 4 т/га +  $N_{55}P_{65}K_{75}$  + сидерати; 11 – позакореневе підживлення кристалом 3 кг/га + солома 4 т/га +  $N_{55}P_{65}K_{75}$  + сидерати +  $N_{110}P_{130}K_{150}$

Так, у період інтенсивного росту на варіантах без позакореневого підживлення площа листкової поверхні становила 29,4–51,6 тис. м<sup>2</sup>/га. У варіантах поза-

кореневого підживлення на фоні традиційних органічних та мінеральних добрив – 52,1 тис. м<sup>2</sup>/га, а на фоні альтернативних органічних та мінеральних добривах – 33,6–55,8 тис. м<sup>2</sup>/га.

Наші дослідження підтвердили висновки зроблені О.О. Ничипоровичем, який вважав, що асимілююча поверхня цукрових буряків, досягаючи 40–55 тис. м<sup>2</sup>/га, може поглинати до 6% активної сонячної радіації, яка надходить до посівів, і подальше її збільшення мало ефективне, оскільки при цьому суттєво знижується середня освітленість листків, тому середня інтенсивність та чиста продуктивність фотосинтезу не підвищується (табл. 4).

Таблиця 4

**Фотосинтетична діяльність рослин цукрових буряків залежно від впливу альтернативних органічних добрив та позакореневого підживлення (середнє за 2004–2006 рр.)**

Показники	Варіанти дослідів										
	1*	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Індекс листової поверхні	2,6	4,1	2,8	4,3	4,3	2,6	4,3	2,7	4,4	4,1	4,6
ЧПФ, г /см <sup>2</sup> · добу	6,0	6,3	7,1	7,5	9,1	7,3	8,7	8,1	10,1	8,5	11,6
ККД ФАР, %	1,33	1,45	1,54	1,92	2,22	1,49	1,97	1,72	2,14	1,88	2,4

НІР<sub>05</sub> індекса листової поверхні = 0,68, ЧПФ = 0,71, ККД ФАР = 0,31

*Примітка:* 1\* – контроль без добрив; 2 – N<sub>110</sub>P<sub>130</sub>K<sub>150</sub>; 3 – гній 40 т/га; 4 – гній 40 т/га + N<sub>110</sub>P<sub>130</sub>K<sub>150</sub>; 5 – позакореневе підживлення кристаломом 3 кг/га+гній 40 т/га + N<sub>110</sub>P<sub>130</sub>K<sub>150</sub>; 6 – позакореневе підживлення кристаломом 3 кг/га солома 4т/га + N<sub>40</sub>; 7 – позакореневе підживлення кристаломом 3 кг/га + солома 4т/га + N<sub>110</sub>P<sub>130</sub>K<sub>150</sub>; 8 – позакореневе підживлення кристаломом 3 кг/га + солома 4т/га + N<sub>40</sub> + сидерати; 9 – позакореневе підживлення кристаломом 3 кг/га + солома 4т/га + N<sub>40</sub> + сидерати + N<sub>110</sub>P<sub>130</sub>K<sub>150</sub>; 10 – позакореневе підживлення кристаломом 3 кг/га+солома 4т/га + N<sub>55</sub>P<sub>65</sub>K<sub>75</sub> + сидерати; 11 – позакореневе підживлення кристаломом 3 кг/га + солома 4т/га + N<sub>55</sub>P<sub>65</sub>K<sub>75</sub> + сидерати + N<sub>110</sub>P<sub>130</sub>K<sub>150</sub>

Позакореневе підживлення цукрових буряків комплексним добривом на хелатній основі кристалон коричневий на фоні альтернативних, традиційних органічних та мінеральних добрив сприяло підвищенню продуктивності фотосинтезу та транспортуванню асимілянтів із листків та утилізацію їх в коренеплодах. Так, на фоні гною та мінеральних добрив індекс листової поверхні порівняно з контрольним варіантом збільшився на 1,9, а на фоні лише мінеральних добрив – на 0,7. Внаслідок чого, чиста продуктивність фотосинтезу зросла на 2,4–2,2 г/м<sup>2</sup>добу.

Заорювання соломи з внесенням N<sub>40</sub> у ґрунт та посів сидерату з наступним внесенням повної норми мінеральних добрив під зяблеву оранку забезпечували високий приріст сухої речовини за добу за рахунок інтенсивної роботи листової поверхні. Додаткове внесення половинної дози добрив під посів сидеральних культур сприяло високій чистій продуктивності фотосинтезу цукрових буряків, яка становить 11,6 г / м<sup>2</sup> за добу, а коефіцієнт корисної дії ФАР становить 2,40%.

Збалансування співвідношення мікроелементів з високою розчинністю підвищує використання поживних речовин, що посилює нарощування фотосинтетич-

ного апарату та його активність, і сприяє підвищенню продуктивності цукрових буряків (табл. 5).

Таблиця 5

**Урожайність коренеплодів цукрових буряків  
залежно від фону живлення, т/га (середнє за 2004–2006 рр.)**

Варіант	Роки			Середнє за три роки	± до кон- тролю	
	2004	2005	2006			
Контроль (без добрив)	33,4	35,1	37,3	35,3	-	
N <sub>110</sub> P <sub>130</sub> K <sub>150</sub> -фон	41,0	46,4	48,2	45,2	9,9	
Гній – 40 т/га	38,6	41,2	42,2	40,7	5,4	
Гній – 40 т/га + N <sub>110</sub> P <sub>130</sub> K <sub>150</sub>	49,0	53,6	54,6	52,4	17,1	
Позакорене- ве підживлен- ня кристалом у фазу зми- кання листіків у рядках норма- ю 3 кг/га	Гній – 40 т/га + N <sub>110</sub> P <sub>130</sub> K <sub>150</sub>	54,5	55,4	56,1	55,3	20,0
	Солома 4т/га + N <sub>40</sub>	39,1	41,3	42,2	40,9	5,6
	Солома 4т/га + N <sub>110</sub> P <sub>130</sub> K <sub>150</sub>	55,7	56,8	57,2	56,6	21,3
	Солома 4т/га + N <sub>40</sub> + + сидерати	45,1	45,8	46,1	45,7	10,4
	Солома 4т/га + N <sub>40</sub> + си- дерати + N <sub>110</sub> P <sub>130</sub> K <sub>150</sub>	56,1	57,3	58,2	57,2	21,9
	Солома 4т/га + N <sub>55</sub> P <sub>65</sub> K <sub>75</sub> + + сидерати	50,0	50,8	51,7	50,8	15,5
	Солома 4т/га + N <sub>55</sub> P <sub>65</sub> K <sub>75</sub> + + сидерати + N <sub>110</sub> P <sub>130</sub> K <sub>150</sub>	59,0	59,4	59,9	59,4	24,1
НІР <sub>05</sub>	2,68	2,53	2,82			

Якщо на контрольному варіанті без добрив врожайність коренеплодів становила 35,3 т/га, то у варіантах з нормою мінеральних добрив N<sub>110</sub>P<sub>130</sub>K<sub>150</sub>, 40 т/га гною і сумісного внесення 40 т/га гною + N<sub>110</sub>P<sub>130</sub>K<sub>150</sub> урожайність підвищувалася відповідно на 9,9; 5,4 і 17,1 т/га. Позакоренево підживлення кристалом нормою 3,0 кг/га на фоні внесення мінеральних добрив в дозі N<sub>110</sub>P<sub>130</sub>K<sub>150</sub> забезпечило приріст урожайності коренеплодів на 18,2 порівняно з контрольним варіантом і відповідно на 8,3 т/га стосовно мінеральних добрив, що свідчить про високе значення позакореневого підживлення. На варіанті позакореневого підживлення кристалом на фоні альтернативних добрив отримано 5,6 т/га приросту коренеплодів порівняно з контрольним варіантом. Проведення позакореневого підживлення на фоні соломи сумісно з половинною нормою мінеральних добрив під посів сидератів та повної норми під зяблеву оранку забезпечило отримання найвищої урожайності коренеплодів – 59,4 т/га, що в 1,7 рази перевищує показники контрольного варіанту.

У варіанті внесення мінеральних добрив дозою N<sub>110</sub>P<sub>130</sub>K<sub>150</sub> вміст цукру порівняно з контролем знижувався на 1,4%, а показники α-амінного азоту та калію

перевищували контрольний варіант в 1,5 рази, натрію в 1,4 рази, золи 1,1 рази та нітратів майже у 2 рази (табл. 6).

Таблиця 6

**Технологічна якість коренеплодів цукрових буряків на фоні мінеральних добрив залежно від доз та строків позакореневого підживлення (середнє за 2004–2006 рр.)**

Вміст	Варіант											
	Контроль (без добрив) N <sub>110</sub> P <sub>130</sub> K <sub>150</sub> – фон	підживлення кристалом у фазу змикання листків, кг/га										
		у рядках					у міжряддях					
		1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	
		фон										
Сухої речовини, %	22,8	21,5	23,1	23,8	24,0	24,2	24,1	23,0	23,5	23,7	24,0	23,7
Цукру, %	16,60	15,20	16,70	17,40	17,60	17,75	17,65	16,65	17,05	17,30	17,60	17,35
Редукуючих речовин, %	0,07	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13
α-амінного азоту, мг.-екв. на 100г	3,20	4,07	3,40	3,38	3,21	3,34	3,25	3,50	3,37	3,29	3,36	3,38
Na <sup>+</sup> , мг.-екв. на 100г	2,14	2,90	3,08	3,21	3,21	3,28	3,41	3,14	3,21	3,28	3,34	3,49
K <sup>+</sup> , мг.-екв. на 100г	4,44	6,71	6,71	7,10	7,89	7,50	7,10	6,31	6,71	6,71	5,92	5,92
Золи, %	0,45	0,51	0,60	0,60	0,59	0,66	0,63	0,61	0,60	0,58	0,66	0,63
Нітратів, мг/кг	59	119	101	104	105	108	110	103	105	108	110	112

Проведення позакореневого підживлення кристалом нормою 1,0–3,0 кг/га на фоні мінеральних добрив порівняно з контролем забезпечило поступове підвищення вмісту сухої речовини в коренеплодах у фазу змикання листків у рядках на 0,3–1,3 % і на 0,1–0,4 % порівняно з підживленням у фазу змикання листків у міжряддях. Незалежно від фази проведення позакореневого підживлення вміст цукру підвищується порівняно до контролю на 0,05–1,15 % і фоном мінеральних добрив на 1,45–2,55 %. Порівняно до контролю у фазу змикання листків у рядках вміст α-амінного азоту за рахунок покращення фізіологічних процесів зі збільшенням дози позакореневого підживлення від 1 до 3 кг/га поступово знижується.

Позакореневе підживлення комплексним добривом кристалом нормою 1,0–1,5 кг/га на фоні мінеральних добрив у фазу змикання листків у рядках сприяло зниженню втрат цукру в мелясі на 0,05 % та підвищенню доброякісності очи-

щеного соку на 1,3% порівняно з варіантом без підживлення і відповідно на 0,01% та 0,2 % порівняно з варіантом підживлення у фазу змикання листків у міжряддях. При підживленні цукрових буряків комплексним добривом нормою 2,5–3,0 кг/га ці показники були вищими внесення лише порівняно з варіантом мінеральних добрив. Відносно невисокі втрати цукру в мелясі (1,97 %) та найвища доброякісність очищеного соку (92,5 %) була у варіанті позакореневого підживлення кристалом у фазу змикання листків у рядках нормою 2,0 кг/га на фоні  $N_{110}P_{130}K_{150}$ .

Таблиця 7

**Якість сировини залежно від альтернативних органічних добрив та позакореневого підживлення кристалом коричневим (середнє за 2004–2006 рр.)**

Вміст в коренеплодах	Варіант										
	Контроль (без добрив)	$N_{110}P_{130}K_{150}$ -фон	Гній – 40 т/га	Гній–40 т/га+ $N_{110}P_{130}K_{150}$	Позакореневе підживлення кристалом у фазу змикання листків у рядках нормою 3 кг/га						
					Гній–40 т/га + $N_{110}P_{130}K_{150}$	Солома 4т/га+ $N_{40}$	Солома 4т/га + $N_{110}P_{130}K_{150}$	Солома 4т/га + $N_{40}$ + сидерати	Солома4т/га + $N_{40}$ + сидерати+ $N_{110}P_{130}K_{150}$	Солома 4т/га + $N_{55}P_{65}K_{75}$ + сидерати	Солома 4т/га + $N_{55}P_{65}K_{75}$ + сидерати+ $N_{110}P_{130}K_{150}$
Сухої речовини, %	22,8	21,5	22,5	22,7	23,7	22,5	22,8	23,2	23,6	23,3	24,3
Цукру, %	16,6	15,2	16,1	16,3	17,2	16,1	16,2	16,7	17,1	16,7	17,9
Редукуючих речовин, %	0,07	0,11	0,08	0,09	0,08	0,10	0,11	0,10	0,12	0,09	0,12
$\alpha$ -амінного азоту, мг.-екв. на 100 г	3,2	4,07	3,18	4,05	3,95	3,22	3,84	3,24	3,82	3,80	4,17
$Na^+$ , мг.-екв. на 100 г	2,14	2,90	2,10	2,57	2,68	2,07	2,53	2,00	2,58	2,57	3,18
$K^+$ , мг.-екв. на 100 г	6,44	6,71	6,49	6,87	6,90	6,44	6,91	6,46	6,68	6,65	7,05
Золи, %	0,49	0,52	0,46	0,51	0,51	0,42	0,44	0,43	0,50	0,49	0,58
Нітратів, мг/кг	59	119	67	121	125	62	120	73	124	81	189

За таких умов отримано високу технологічну цукристість (14,63%), яка перевищувала контроль на 0,93%. Позакореневе підживлення кристалом нормою 2,5–3,0 кг/га як у фазу змикання листків у рядках, так і у фазу змикання листків у міжряддях на фоні мінеральних добрив сприяло збільшенню вмісту шкідливих не-

цукрів. Проте за рахунок підвищення врожайності технологічний збір цукру з одиниці площі збільшується.

Позакореневе підживлення комплексним добривом на хелатній основі на фоні соломи сприяло зменшенню суми мелясоутворювачів на 0,5 мг.-екв. на 100 г сирової маси, що пояснюється зменшенням вмісту  $\alpha$ -амінного азоту, сповільненим розкладом органічної речовини та прискореним вуглеводним обміном (табл. 7).

При внесенні під цукрові буряки повної норми мінеральних добрив  $N_{110}P_{130}K_{150}$  вміст  $\alpha$ -амінного азоту був вищим порівняно з контрольним варіантом на 0,87 мг.-екв./100 г маси. Зі збільшенням  $\alpha$ -амінного азоту відповідно підвищується вміст мелясоутворюючих речовин на 1,9 мг.-екв. /100 г маси та показник МБ-фактора, що призводить до зниження заводського виходу цукру на 1,5%.

При сумісному використанні під цукрові буряки органічних добрив на фоні повного мінерального добрива як окремо, так і в якості фону при позакореновому підживленні комплексним добривом 3 кг/га у фазу змикання листків у рядках підвищувало доброякісність очищеного соку на 1,4 % порівняно із застосуванням лише одних мінеральних добрив.

Покращення показників очищеного соку пояснюється відтоком цукрів з асиміляційного апарату у коренеплоди цукрових буряків внаслідок активізації біохімічних процесів під дією комплексного добрива. Позакореневе підживлення цукрових буряків комплексним добривом кристалон на хелатній основі нормою 3 кг/га на фоні 4 т/га соломи, половинною нормою мінеральних добрив під посів сидератів та повною нормою під зяблеву оранку забезпечило отримання цукру 7,7 т/га, а на фоні 40 т/га гною, соломи, сидератів та мінеральних добрив – 6,8–7,1 т/га цукру, що на 2,0–2,3 т/га більше порівняно з контрольним варіантом.

Позакореневе підживлення цукрових буряків кристалом нормою 3 кг/га на фоні соломи та сидератів сприяло зменшенню МБ-фактора на 3,9% порівняно з контрольним варіантом та на 9,6% по відношенню до варіанта внесення повного мінерального удобрення.

У п'ятому розділі подана **“Енергетична й економічна ефективність елементів технології вирощування цукрових буряків”**. Економічна ефективність використання в якості основного удобрення побічної продукції і післяжнивних сидератів з наступним позакореновим підживленням цукрових буряків кристалом коричневим у фазу змикання листків у рядках була високою. Порівняно з мінеральним варіантом удобрення умовно чистий прибуток був більшим у 3,5 рази, а порівняно з використанням соломи, сидератів та підвищеної норми мінеральних добрив – у 1,7 рази; рівень рентабельності становив від 30,9 до 240 %.

Найвищий вихід енергії з 1 га отримано при використанні підвищених доз мінеральних добрив, побічної продукції та сидератів – 82,8 ГДж, на що витрачено 29,3 ГДж непоновлюваної енергії. Коефіцієнт енергетичної ефективності в цьому варіанті становив 2,83.

## ВИСНОВКИ

1. У дисертаційній роботі викладено теоретичне узагальнення і нове вирішення наукової задачі щодо встановлення закономірностей формування про-



дуційного процесу, визначення технологічних показників якості та удосконалення технології вирощування цукрових буряків з урахуванням позакореневого підживлення комплексним добривом на хелатній основі кристалон коричневий торгової марки „НОРКС ГІДРО” в поєднанні з органо-мінеральними добривами на чорноземі типовому в умовах правобережного Лісостепу України.

2. Внесення органічних добрив у вигляді гною, соломи та сидератів, а також мінеральних добрив покращує поживний режим ґрунту. Порівняно з контролем без добрив, перед посівом цукрових буряків в ґрунті містилося загального азоту, рухомого фосфору та обмінного калію відповідно на 0,8–2,61; 1,2–4,5 та 0,74–2,9 мг/100 г більше.

3. Позакореневе підживлення цукрових буряків кристалом коричневим нормою 3 кг/га у фазу змикання листків у рядках як на фоні мінеральних добрив нормою  $N_{110}P_{130}K_{150}$ , так і альтернативних органічних добрив порівняно з контролем суттєво покращує умови мінерального живлення рослин, що сприяє збільшенню площі листової поверхні на 20,1–20,2 тис. м<sup>2</sup>/га і підвищує чисту продуктивність фотосинтезу на 0,7–1,27 г/м<sup>2</sup> добу (на контролі 5,52); порівняно з контролем маса коренеплоду та його листків збільшується відповідно у 1,6 і 2,1 рази.

4. Найвища врожайність коренеплодів цукрових буряків (59,4 т/га) формується на фоні 4 т/га соломи, половинної норми мінеральних добрив під посів сидератів та повної їх норми під зяблеву оранку з наступним позакореневим підживленням у фазу змикання листків у рядках комплексним добривом на хелатній основі кристалон нормою 3 кг/га; у варіанті із застосуванням в якості основного удобрення соломи з компенсацією азоту для життєдіяльності мікроорганізмів як окремо, так і в поєднанні з післяжнивними сидератами і позакореневим підживленням врожайність коренеплодів цукрових буряків становила 40,9–45,7 т/га.

5. Застосування комплексу орано-мінеральних добрив призводить до незначного погіршення технологічних показників якості коренеплодів. Вміст шкідливого азоту підвищується на 0,01–0,05 %, а доброякісність очищеного соку знижується до 91,2 % з відповідним зниженням заводського виходу цукру.

6. Завдяки приросту врожайності коренеплодів застосування повної норми мінеральних добрив під зяблеву оранку та позакореневе підживлення рослин цукрових буряків кристалом дозою 3 кг/га технологічний вихід цукру збільшувався на 2,92 т/га.

7. Проведення позакореневого підживлення на фоні використання побічної продукції окремо чи сумісно з поживними сидератами в якості основного удобрення покращує доброякісність очищеного соку до 93,5% і підвищує збір цукру на 0,9 т/га.

8. Найвищий технологічний вихід цукру з коренеплодів цукрових буряків був у варіанті внесення в якості основного удобрення соломи, сидератів з мінеральними добривами з наступним позакореневим підживленням рослин кристалом у фазу змикання листків у рядках – 7,1–7,7 т/га. Високопродук-

тивними були також варіанти з використанням мінеральних добрив на фоні гною і соломи з наступним позакореневим підживленням – 6,6–6,8 т/га.

9. Економічна ефективність використання в якості основного удобрення побічної продукції і післяжнивних сидератів з наступним позакореневим підживленням рослин кристалом у фазу змикання листків у рядках висока. Порівняно з мінеральною системою удобрення умовно чистий прибуток у цьому варіанті був більшим у 3,5 рази, а порівняно з використанням соломи, сидератів та підвищеної норми мінеральних добрив – у 1,7 рази; рівень рентабельності становив від 30,9 до 240 %.

10. Коефіцієнт енергетичної ефективності застосування альтернативних органічних добрив і позакореневого підживлення коливався від 3,7 до 3,09.

## ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

У зоні правобережного Лісостепу України на чорноземі типовому для компенсації нестачі гною в технології вирощування цукрових буряків в якості основного удобрення рекомендується використовувати подрібнену солому попередника з внесенням половинної норми мінеральних добрив під посів післяжнивної сидеральної культури і обов'язковим внесенням мінеральних добрив під зяблеву оранку нормою  $N_{110}P_{130}K_{150}$  (при дефіциті мінеральних добрив половинної норми) з наступним позакореневим підживленням у фазу змикання листків у рядках комплексним добривом кристалон коричневий нормою 3 кг/га.

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Орловський М.Й. Агроекологічне обґрунтування та застосування комплексного добрива під цукрові буряки /В.Г. Дідора, М.Й. Орловський // Праці Таврійської Державної агротехнічної академії, 2006. – Вип.44. – С. 151–155.

2. Орловський М.Й. Урожайність і якість цукрових буряків залежно від системи удобрення /В.Г. Дідора, М.Й. Орловський // Вісник Державного агроекологічного університету, 2008. – №1. – С. 44–49.

3. Орловський М.Й. Наукове обґрунтування альтернативної системи удобрення цукрових буряків / М.Й. Орловський // Цукрові буряки. – 2008. – № 3–4. – С. 27–30.

4. Орловський М.Й. Альтернативна система удобрення цукрових буряків /М.Й. Орловський// Вісник аграрних наук, 2008. – № 9. – С. 78–79.

5. Орловський М.Й. Позакореневе підживлення цукрових буряків кристалом коричневим /М.Й. Орловський // Вісник аграрних наук, 2008. – № 10. – С. 78–80.

6. Орловський М.Й. Технологічні показники якості цукрових буряків залежно від позакореневого підживлення комплексним добривом кристалон /М.Й. Орловський // Вісник Національного аграрного університету, 2008. – № 123. – С. 215–220.

**Орловський М.Й. Продуктивність цукрових буряків залежно від використання альтернативних органічних добрив і кристалону у Лісостепу України.** – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.09 – рослинництво. – Інститут цукрових буряків УААН, Київ, 2009.

У дисертаційній роботі викладено результати досліджень про закономірності формування продуктивності та якості врожаю цукрових буряків залежно від позакореневого підживлення кристалонем коричневим на фоні альтернативних, традиційних органічних та мінеральних добрив у правобережному Лісостепу України.

За результатами досліджень встановлені оптимальні дози й строки позакореневого підживлення кристалонем на фоні мінеральних добрив та використання в якості основного удобрення альтернативних органічних добрив у вигляді нетоварної частини урожаю (соломи пшениці озимої) та післяжнивних сидератів – гірчиці білої, що, в свою чергу, позитивно вплинуло на величину та тривалість функціонування асиміляційної поверхні, показники фотосинтетичної діяльності посівів та ефективність використання елементів живлення з добрив. Вивчені елементи технології забезпечили зростання врожайності та поліпшення технологічної якості коренеплодів. Визначено економічну та енергетичну доцільність позакореневого підживлення цукрових буряків.

*Ключові слова:* цукрові буряки, позакореневе підживлення, кристалон коричневий, мінеральні добрива, альтернативні органічні добрива, продуктивність, технологічна якість коренеплодів.

**Орловский Н.И. Продуктивность сахарной свеклы в зависимости от использования альтернативных органических удобрений и кристалона в Лесостепи Украины.** — Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.09 – растениеводство. – Институт сахарной свеклы УААН, Киев, 2009.

В диссертационной работе представлены результаты полевых и лабораторных исследований о закономерностях формирования урожайности и качества корнеплодов сахарной свеклы в зависимости от внекорневой подкормки кристалонем коричневым на фоне альтернативных, традиционных органических и минеральных удобрений в агроклиматических условиях правобережной Лесостепи Украины.

Установлены оптимальные дозы и сроки проведения внекорневой подкормки кристалонем коричневым, а также фоны разных видов основных удобрений. Внекорневые подкормки кристалонем коричневым на фоне минеральных, альтернативных и традиционных органических удобрений положительно влияли на интенсификацию поглощения основных элементов питания растениями сахарной свеклы с почвы и удобрений, внесенных в почву, увеличение сы-

рой массы растений, повышение содержания в листьях и корнеплодах сухого вещества. Установлено положительное влияние исследуемых элементов технологии на величину площади и продолжительность работы ассимиляционного аппарата, чистую продуктивность фотосинтеза и содержание сахара в корнеплодах.

Улучшение основных показателей роста и развития растений сахарной свеклы способствует повышению урожайности и технологических качеств корнеплодов.

Внекорневая подкормка кристаллоном коричневым 3 кг/га в фазу смыкания листьев сахарной свеклы в рядах как на фоне минеральных удобрений в норме  $N_{110}P_{130}K_{150}$ , так и альтернативных органических удобрений в сравнении с контролем существенно улучшала условия минерального питания растений, что способствовало увеличению площади листовой поверхности на 20,1–20,2 тис. м<sup>2</sup>/га и чистой продуктивности фотосинтеза на 0,7–1,27 г/м<sup>2</sup> сутки (на контроле 5,52), а масса корнеплодов и листьев увеличивается соответственно в 1,6 и 2,1 рази.

Наиболее высокая урожайность корнеплодов сахарной свеклы (59,4 т/га) формируется на варианте внесения 4 т/га соломы, половинной нормы минеральных удобрений под посев сидератов и полной их нормы под вспашку и проведение внекорневой подкормки кристаллоном коричневым нормой 3 кг/га в фазу смыкания листьев в рядах; в варианте применения в качестве основного удобрения соломы с компенсацией азота для жизнедеятельности микроорганизмов как отдельно, так и в сочетании с сидератами и внекорневой подкормкой урожайность корнеплодов сахарной свеклы составила 40,9–45,7 т/га.

Обосновано экономическую и энергетическую целесообразность внекорневой подкормки сахарной свеклы кристаллоном коричневым.

*Ключевые слова:* сахарная свекла, внекорневая подкормка, кристаллон коричневый, минеральные удобрения, альтернативные органические удобрения, продуктивность, технологическое качество корнеплодов.

**Orlovsky M.Y. The productivity of sugar beets depending on the using of alternative organic manures and Crystalon in the Forest-steppe zone of Ukraine.** – Manuscript.

Thesis for a Candidate Degree in Agricultural Sciences in Speciality 06.01.09. – Plant Production. – Institute for Sugar Beet of the UAAS, Kyiv, 2009.

The dissertation elucidates the results of researches about the regularities of formation of productivity and the quality of sugar beets' yield depending on top-dressing by Crystalon brown at the background of alternative, traditional organic manures and mineral fertilizers in the area of sufficient moistening in the Forest-steppe zone of Ukraine.

According to the results of researches the optimal rates and time of top-dressing by Cryristalon at the background of mineral fertilizers and the use of alternative organic manures in the form of by-products (straw of winter wheat) as basic one and afterharvest green manures such as white mustard have been set, which in its turn has positively influenced upon the size and the duration of functioning of assimilative

leaf surface, quantitative composition of sugar, indexes of photosynthetic activity of crop stands and efficiency of the use of nutrient elements from fertilizers.

These components of the technology have provided yield increase and a melioration of the technological quality of root crops.

The economic and energetic expediency of top-dressing of sugar beets has been determined.

*Key words: sugar beets, top-dressing, Crystalon Brown, mineral fertilizers, alternative organic manures, productivity, technological quality of root crops*

Підписано до друку 14.09.2009 р.

---

Умов. друк. арк. 0,9

Наклад 100 примірників. Зам. № 148

---

Житомирський національний  
агроекологічний університет, 2009  
10008, м. Житомир, бульвар Старий, 7