



# Землеробство, грунтознавство, агрохімія

УДК 633.63:631.816.1

© 2014

*А.С. Заришняк,  
академік НААН,  
доктор  
сільськогосподарських  
наук*

*Національна академія  
аграрних наук України*

*Ю.С. Іоніцой,  
кандидат  
сільськогосподарських  
наук*

*Інститут біоенергетичних  
культур і цукрових буряків  
НААН*

## **ВИНОС ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ ЦУКРОВИМИ БУРЯКАМИ ЗАЛЕЖНО ВІД ДОЗ ВНЕСЕННЯ ДОБРИВ**

**Мета.** Встановити винос елементів живлення рослинами цукрових буряків гібридів вітчизняної, зарубіжної та спільної селекцій залежно від дози добрив.

**Методи.** Уміст загального азоту, фосфору, калію, натрію, кальцію і магнію в рослинах цукрових буряків визначали в одній наважці після мокрого озолення за К. Гінзбургом та ін. з подальшим визначенням: азоту — за методом К'єльдаля, фосфору — за методом Деніже в модифікації Буватьє, калію і натрію — за методом полуменевої фотометрії, кальцію і магнію — за трилонометричним методом. **Результати.** Установлено величину біологічного та господарського виносу елементів живлення, а також залежності між цими показниками і дозою добрив. **Висновки.** В усіх досліджуваних варіантах удобрення максимальним виносом елементів живлення за період вегетації характеризувалися рослини цукрових буряків гібрида КВ Збруч, крім варіанта з оптимальною дозою добрив, де лідером був гібрид Екстра. За збільшення дози добрив винос елементів живлення рослинами цукрових буряків зростає, що підтверджується аналітичними рівняннями, які дають можливість спрогнозувати винос елементів живлення залежно від доз добрив.

**Ключові слова:** гібриди, цукрові буряки, доза добрив, елементи живлення, винос.

У сучасних умовах водночас з позитивними факторами підвищення урожайності сільськогосподарських культур спостерігається погіршення родючості ґрунту

в агроєкосистемах [1, 4]. Аналіз стану ґрунтів в Україні на предмет динаміки гумусу у сівозмінах свідчить про від'ємний його баланс. Якщо після зернових культур в окремі

роки баланс гумусу в ґрунті був позитивний, то після технічних, кормових культур, картоплі та овочів сальдо гумусу від'ємне [6]. Дефіцит органічної речовини в ґрунті, який не поповнюється рослинними рештками, необхідно компенсувати внесенням органічних і мінеральних добрив [7], що є найдієвішим ресурсним засобом підвищення продуктивності сільськогосподарського виробництва та збереження родючості ґрунтів [6].

Цукрові буряки в Україні займають провідне місце серед технічних культур, а потенціал їх продуктивності може сягати 90–95 т/га [2]. Показники врожайності культури перебувають у прямій залежності від удобрення, найбільше — мінерального. Тому норма добрив, внесених під культуру, має задовольнити вимоги рослини в елементах живлення без зменшення вмісту гумусу в ґрунті після відчуження врожаєм поживних речовин. Інтенсивність використання поживних речовин з ґрунту визначається показником виносу елементів живлення врожаєм [3], який враховується за розрахунку доз добрив під сільськогосподарські культури [5].

**Мета досліджень** — встановити винос елементів живлення рослинами цукрових буряків гібридів вітчизняної, зарубіжної та спільної селекції залежно від дози добрив.

**Матеріали і методи досліджень.** Дослідження проводили на вегетаційному майданчику лабораторії діагностики та оптимізації живлення Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН у 2001–2003 рр. Використовували посудини Вагнера ( $d = 21$  см,  $h = 35$  см) ємністю 14 кг повітряно-сухого ґрунту на посудину, які наповнювали чорноземом типовим вилугуваним з такими агрохімічними характеристиками: гумус — 3,8–4,0%, рН сольове — 6,4–6,6, Нг — 1,4–1,7 мг/екв на 100 ґрунту, рухомий фосфор та обмінний калій по Чирікову 184–197 та 81–89 мг/кг ґрунту, лужногідролізований азот 159–163 мг/кг ґрунту (за Корнфільдом).

У досліді вивчали 4 варіанти удобрення: без добрив, 1,5; 3,0 і 6,0 г д.р./посудину НРК. Як азотні добрива застосовували аміачну селітру (34%), як фосфорні — простий гранульований суперфосфат (19,5%), калійні — калій хлористий (60,0%).

Вологість ґрунту підтримували на рівні 60% від гранично-польової вологості способом поливу ґрунту в посудинах за масою. Насіння цукрових буряків сіяли наприкінці квітня —

на початку травня, врожай збирали — на початку жовтня. Винос елементів живлення рослинами цукрових буряків визначали на період збирання врожаю. Повторність у дослідах — 7-разова.

Вміст загального азоту, фосфору, калію, натрію, кальцію і магнію в рослинах цукрових буряків визначали в одній навазці після мокрого озолення за К. Гінзбургом та ін. з подальшим визначенням: азоту — методом К'ельдаля, фосфору — по Деніже в модифікації Буватьє, калію і натрію — методом полуменевої фотометрії, кальцію та магнію — трилонометричним методом.

**Результати досліджень.** Установлено, що в контрольному варіанті гібриди цукрових буряків різного походження характеризувалися неоднаковим біологічним виносом азоту за період вегетації. Максимальний показник був у цукрових буряків гібрида КВ Збруч — 0,60 г/посудину, а Екстра та Український ЧС 70 поступалися йому на 13,3 і 33,3% відповідно. У структурі виносу азоту листками і коренеплодами перевага належала підземній частині 56,7–60,0%. Винос фосфору в цьому варіанті був у межах 0,10–0,14 г/посудину з максимумом у цукрових буряків гібрида КВ Збруч і мінімумом в Українського ЧС 70. При цьому частка виносу надземною частиною становила 30,0–35,7%. Цукрові буряки в процесі свого росту і розвитку накопичують багато вуглеводів і тому потребують значної кількості калію. Так, виносення цього елемента живлення рослинами гібрида Український ЧС 70 було на рівні 0,64, Екстра — 0,75 і КВ Збруч 0,82 г/посудину. У коренеплодах цукрових буряків містилося 48,8–56,0%, або 0,37–0,42 г/посудину калію. Винос рослинами цукрових буряків досліджуваних гібридів натрію та магнію виявлено в межах 0,10–0,19, кальцію — 0,42–0,58 г/посудину (рис. 1, 2, 3). При цьому натрію (70–75%) і магнію (52,9–63,6%) більша половина містилася в листках, а кальцію (51,1–57,1%) у підземній частині (табл. 1).

За результатами досліджень, унесення добрив у дозі 1,5 г д.р./посудину спричинювало зростання виносу елементів живлення у 2,5–4,0 рази порівняно з контролем. У цьому варіанті вміст азоту на період збирання врожаю у рослинах гібрида цукрових буряків української селекції становив 1,55, німецької — 1,81 і спільної — 1,93 г/посудину, з яких 0,93–1,17 г містили

коренеплоди. Біологічний винос фосфору, натрію і магнію зріс від 0,37 до 0,47 г/посудину. При цьому більшу частину натрію виносила надземна частина (71,7–72,1%), фосфору — коренеплоди (64,9–73,3%), а магнію майже в однакових частках надземна частина (52,3–55,6%) і коренеплоди (44,4–47,7%). Загалом у варіанті без добрив і з половинною дозою добрив у порядку зменшення виносу елементів живлення за період вегетації гібриди можна розмістити так: KB Збруч — Екстра — Український ЧС 70.

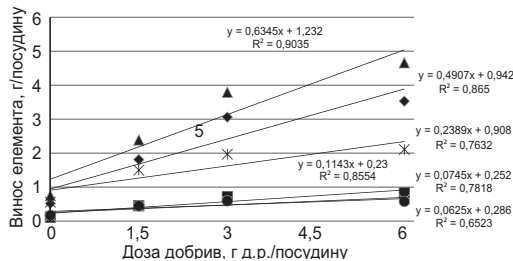
Застосування оптимальної норми дози (3 г д.р./посудину) сприяло поліпшенню умов живлення рослин і внаслідок цього подальшому збільшенню біологічного виносу елементів живлення цукровими буряками, яке перевищувало аналогічні показники у варіанті без добрив у 3,2–6,0 разів, а у варіанті з 1,5 г д.р./посудину NPK — у 1,1–1,7 раза. У цьому варіанті загальний винос азоту

рослинами був у межах 2,28–3,06 г/посудину з максимумом у гібрида Екстра і мінімумом у гібрида Український ЧС 70. Частка листя у виносі елементів живлення поступалася коренеплодам і становила 36,6–39,0% (табл. 1). Найбільший винос фосфору за оптимальної дози добрив зафіксований у гібрида Екстра 0,72 г/посудину, а інші поступалися йому на 0,11–0,16 г. У досліджуваних гібридів надземній частині належить третина виносу елемента (27,8–29,8%), а решта — коренеплодам. На фоні оптимальної дози добрив відбулося істотне засвоєння калію, і його винос культурою становив 3,03–3,79 г/посудину. Частка підземної та наземної частин рослини у виносі калію залишалася такою самою, як і у варіанті з половинною дозою добрив. Уміст натрію і магнію сягав 0,48–0,58 і 0,60–0,65 г/посудину відповідно, а кальцію був у межах 1,47–1,97 г/посудину.

**Винос елементів живлення рослинами цукрових буряків різних гібридів, г/посудину**

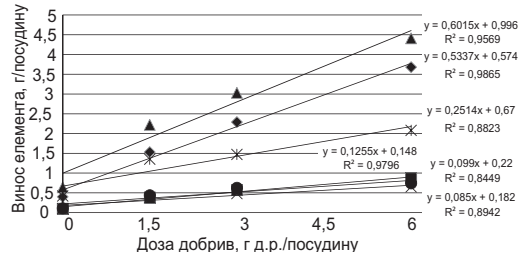
Гібриди	Елементи живлення											
	N		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		K <sub>2</sub> O		Na		Ca		Mg	
	листки	коренеплоди	листки	коренеплоди	листки	коренеплоди	листки	коренеплоди	листки	коренеплоди	листки	коренеплоди
без добрив (контроль)												
Український ЧС 70	0,16	0,24	0,03	0,07	0,27	0,37	0,07	0,03	0,18	0,24	0,07	0,04
Екстра	0,22	0,30	0,04	0,08	0,33	0,42	0,11	0,04	0,24	0,32	0,09	0,08
KB Збруч	0,26	0,34	0,05	0,09	0,42	0,40	0,12	0,04	0,27	0,31	0,12	0,07
1,5 г д.р./посудину												
Український ЧС 70	0,60	0,93	0,13	0,24	0,98	1,24	0,28	0,11	0,64	0,71	0,23	0,28
Екстра	0,64	1,17	0,12	0,33	0,93	1,46	0,31	0,12	0,65	0,85	0,25	0,20
KB Збруч	0,76	1,17	0,14	0,31	1,17	1,36	0,33	0,13	0,85	0,84	0,25	0,22
3,0 г д.р./посудину												
Український ЧС 70	0,89	1,40	0,17	0,40	1,18	1,85	0,34	0,14	0,66	0,81	0,37	0,26
Екстра	1,12	1,94	0,20	0,52	1,41	2,38	0,40	0,18	0,96	1,01	0,36	0,24
KB Збруч	1,06	1,84	0,18	0,43	1,33	1,79	0,36	0,18	0,85	0,98	0,35	0,30
6,0 г д.р./посудину												
Український ЧС 70	1,54	2,14	0,28	0,59	1,73	2,68	0,47	0,18	1,13	0,95	0,48	0,26
Екстра	1,33	2,20	0,26	0,57	1,66	3,00	0,43	0,20	1,02	1,09	0,36	0,22
KB Збруч	1,63	2,38	0,26	0,66	1,94	2,88	0,43	0,24	1,13	1,09	0,45	0,30
НІР <sub>05</sub> А (гібриди)	0,15	0,11	0,03	0,06	0,22	0,20	0,06	0,02	0,15	0,14	0,08	0,27
В (добрива)	0,11	0,08	0,03	0,04	0,17	0,15	0,05	0,02	0,11	0,11	0,06	0,21
АВ (загальна)	0,30	0,22	0,07	0,11	0,45	0,40	0,13	0,04	0,30	0,28	0,17	0,55

Найбільший винос елементів живлення відзначено у варіанті з подвійною дозою добрив (6,0 г д.р./посудину): азоту — 3,53–4,01; фосфору — 0,83–0,92; калію — 4,41–4,82; натрію — 0,63–0,67, кальцію — 2,08–2,22 і магнію — 0,58–0,75 г/посудину. Такі показники були вищими, ніж на неудобреному фоні, за виносом азоту, фосфору і калію у 5,9–9,2 раза, натрію, кальцію і магнію — у 3,4–6,6 раза. Порівнюючи максимальний винос елементів живлення у досліді з тим, що було за половинної (1,5 г д.р./посудину) дози добрив, можна констатувати, що перевага становить 1,3–2,4 раза. Різниця у виносі елементів живлення рослинами цукрових буряків між подвійною та оптимальною дозами удобрення у цукрових буряків гібридів Український ЧС 70 і КВ Збруч становить 13,3–38,0%, а гібрида Екстра — 3,4–18,7%. При цьому частка листків та коренеплідів у структурі виносу елементів живлення залишалася такою самою, як і у варіанті з оптимальною дозою добрив.

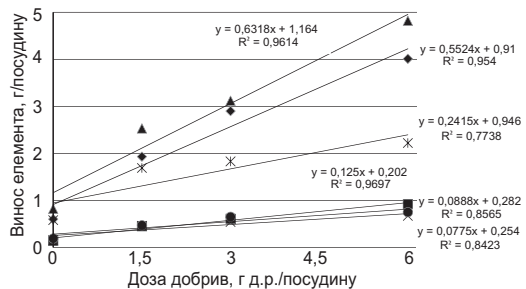


**Рис. 2.** Винос елементів живлення рослинами цукрових буряків гібрида Екстра залежно від доз добрив: ♦ — N; ■ — P; ▲ — K; × — Na; Ж — Ca; ● — Mg

Результатами досліджень доведено залежність між дозою внесених добрив і виносом елементів живлення рослинами цукрових буряків гібридів різного походження. Встановлені аналітичні залежності дають можливість спрогнозувати величину виносу елементів живлення кожним гібридом цукрових буряків, який вивчали у досліді, залежно від внесеної дози добрив (рис. 1, 2, 3).



**Рис. 1.** Винос елементів живлення рослинами цукрових буряків гібрида Український ЧС 70 залежно від доз добрив: ♦ — N; ■ — P; ▲ — K



**Рис. 3.** Винос елементів живлення рослинами цукрових буряків гібрида КВ Збруч залежно від доз добрив: ♦ — N; ■ — P; ▲ — K; × — Na; Ж — Ca; ● — Mg

## Висновки

В усіх досліджуваних варіантах удобрення максимальним виносом елементів живлення за період вегетації характеризувалися рослини цукрових буряків гібрида КВ Збруч, крім варіанта з оптимальною дозою добрив, де лідером був гібрид Екстра. За збільшення дози добрив винос елементів живлення рослинами цукрових буряків зростає, що підтверджується аналітичними рівняннями, які дають можливість спрогнозувати винос елементів живлення залежно від доз добрив.

У середньому за оптимальної дози добрив рослини цукрових буряків гібридів Український ЧС 70, Екстра і КВ Збруч виносили відповідно: азоту — 2,28; 3,06 і 2,90; фосфору — 0,57; 0,72 і 0,61; калію — 3,03; 3,79 і 3,12 г/посудину. Частка надземних органів рослин у виносі елементів живлення становить: азоту — 35–43%, фосфору — 27–36, калію — 36–51, натрію — 64–75, кальцію — 43–54 і магнію — 52–66%, а решта виноситься підземною частиною рослин.

## **Бібліографія**

1. Булигін С.Ю. Гумусовий стан чорноземів України/С.Ю. Булигін, В.В. Дегтярьов, С.В. Крохін.// Вісн. аграр. науки. — 2007. — № 2. — С. 13–16.
2. Вишневська Л.В. Вплив тривалого застосування добрив у сівозміні на родючість чорнозему опідзоленого Правобережного Лісостепу та продуктивність гібридів буряку цукрового: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.04 «Агрохімія»/Л.В. Вишневська. — Х., 2009. — 24 с.
3. Гринів С.М. Удосконалення основних агротехнічних прийомів вирощування цукрових буряків сучасних гібридів у лівобережній частині Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09 «Рослинництво»/С.М. Гринів. — К., 2010. — 18 с.
4. Медведев В.В. Мониторинг почв Украины. Концепция, предварительные результаты, задачи/ В.В. Медведев. — Х.: ПФ Антикава, 2002. — 428 с.
5. Сазоненко О.П. Динамика потребления и вынос фосфора и калия растениями сахарной свеклы при применении разных доз фосфорных и калийных удобрений/О.П. Сазоненко, И.В. Четчикина.// Сельскохозяйственная экология. — 2013. — № 4. — С. 82–88.
6. Сінченко В.М. Вплив гумусу та елементів живлення при вирощуванні сільськогосподарських культур/В.М. Сінченко//Цукрові буряки. — 2013. — № 1. — С. 9–11.

*Надійшла 04.06.2014.*