

УДК 633.63:631.81

© 2015

*А.С. Заришняк,**академік НААН,  
доктор  
сільсько-  
господарських  
наук**Національна  
академія  
аграрних наук  
України**Ю.С. Іоніцой,**кандидат  
сільсько-  
господарських  
наук**Інститут  
біоенергетичних  
культур  
і цукрових  
буряків НААН*

## **ХІМІЧНИЙ СКЛАД КОРЕНЕПЛОДІВ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ РІЗНИХ БІОЛОГІЧНИХ ФОРМ ЗАЛЕЖНО ВІД РЕЖИМІВ ВОЛОГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ҐРУНТУ**

**Мета.** Визначити вплив рівня вологозабезпечення ґрунту на хімічний склад коренеплодів буряків цукрових різних біологічних форм на період збирання врожаю.

**Методи.** *Вегетаційні досліді. Уміст загального азоту, фосфору, калію, натрію, кальцію, магнію в рослинах буряків цукрових обчислювали в одній наважці після мокрого озолення за К. Гінзбургом та ін. з подальшим визначенням азоту — методом К'єльдаля, фосфору — за Деніже в модифікації Буватьє, калію і натрію — методом полуменевої фотометрії, кальцію і магнію — трилонометрично, уміст білкового азоту — за методом Барштейна, небілкового — за різницею між загальним і білковим азотом.*

**Результати.** Установлено зміни хімічного складу коренеплодів буряків цукрових різних біологічних форм за різного вологозабезпечення ґрунту на період збирання врожаю.

**Висновки.** За підвищення рівня повної польової вологемності ґрунту спостерігається зростання вмісту макроелементів у коренеплодах буряків цукрових різної селекції на період збирання врожаю, що характеризується прямими кореляційними залежностями.

**Ключові слова:** *гібриди, буряки цукрові, рівень вологозабезпечення, повна польова вологемність, хімічний склад, коренеплоди.*

Технічно зрілі коренеплоди містять у середньому 75% води і 25% сухої речовини, основну частину якої (17,5%) становить сахароза, а 7,5% — інші нецукри. Із загальної кількості нецукрів близько 5% припадає на нерозчинні речовини (клітковина — 2,5%, пектинові речовини — 2,4, білки та зола — 0,1%). До розчинних нецукрів належать фруктоза, глюкоза (інвертний цукор) та інші безазотисті речовини (0,8%). Уміст азотистих речовин у коренеплодах буряків цукрових у середньому становить 1,1%, золи — 0,6% [9].

Основними показниками, що характеризують продуктивність буряків цукрових, крім урожайності, є відсотковий уміст цукрів

у коренеплодах та збір цукру з 1 га [2,10]. Цукристість залежить від багатьох факторів, найважливіші з яких, — тип гібрида, внесені добрива, ступінь зволоження ґрунту та стан листового апарату як асиміляційної структури [3, 4, 8]. Крім цукристості, основними показниками якості буряків цукрових є доброякісність нормально очищеного соку, уміст інвертного цукру (глюкоза і фруктоза), небілкового «шкідливого» азоту, а також мелясоутворювальних речовин калію і натрію [1, 5, 6]. Наявність  $K^+$  і  $Na^+$  заважає екстракції кристалізованого цукру, що виявляється в затриманні до 70–80% цукру в мелясі [7].

Хімічний склад коренеплодів буряків

цукрових залежить від сорту, ґрунтово-кліматичних і погодних умов, рівня агротехніки та інших факторів. Знання закономірностей зміни хімічного складу коренеплодів під дією зовнішніх факторів необхідне для розроблення технології вирощування цієї культури, що забезпечує отримання сировини високої якості.

**Мета досліджень** — визначити вплив рівня вологозабезпечення ґрунту на хімічний склад коренеплодів буряків цукрових різних біологічних форм на період збирання врожаю.

**Матеріали і методи досліджень.** Дослідження проводили на вегетаційному майданчику лабораторії агрохімії Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН. Використовували посудини Вагнера (d — 21 см, h — 35 см) ємністю 14,5 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/100 ґрунту, рухомий фосфор та обмінний калій за Чиріковим — 184–197 та 81–89 мг/кг ґрунту, лужногідролізований

азот за Корнфільдом — 159–163 мг/кг ґрунту.

У досліді вивчали сорти та гібриди буряків цукрових різних біологічних форм і селекційного походження (фактор А): Уладівський однонасінний 35, Український ЧС 70, Екстра, Роберта і КВ Збруч, а також варіанти вологозабезпечення ґрунту (фактор В): 45, 60 і 75% від повної польової вологоємності ґрунту (ППВ). Насіння буряків цукрових висівали наприкінці квітня на початку травня, урожай збирали на початку жовтня. Хімічний склад коренеплодів буряків цукрових визначали на період збирання врожаю. Повторність у досліді — 7-разова.

Уміст загального азоту, фосфору, калію, натрію, кальцію і магнію в рослинах буряків цукрових визначали в одній наважці після мокрого озолення за К. Гінзбургом та ін. з подальшим визначенням азоту методом К'ельдаля, фосфору — за Деніже в модифікації Буватьє, калію і натрію — методом полуменеві фотометрії, кальцію і магнію — трилонометрично, уміст білкового азоту — за методом Барштейна, небілкового — за різницею між загальним і білковим.

### 1. Хімічний склад коренеплодів буряків цукрових на період збирання врожаю залежно від режиму вологозабезпечення

Гібрид	Елемент живлення, % на суху речовину					
	N	P	K	Na	Ca	Mg
<i>45% ППВ</i>						
Уладівський однонасінний 35	0,60	0,16	0,77	0,07	0,41	0,08
Український ЧС 70	0,58	0,15	0,81	0,06	0,44	0,08
Екстра	0,61	0,16	0,76	0,07	0,41	0,10
Роберта	0,60	0,16	0,73	0,07	0,43	0,08
КВ Збруч	0,58	0,13	0,63	0,07	0,39	0,11
<i>60% ППВ</i>						
Уладівський однонасінний 35	0,72	0,19	0,86	0,07	0,41	0,12
Український ЧС 70	0,70	0,20	0,95	0,07	0,41	0,10
Екстра	0,75	0,22	0,92	0,07	0,40	0,09
Роберта	0,75	0,18	1,01	0,07	0,41	0,11
КВ Збруч	0,74	0,18	0,77	0,08	0,42	0,13
<i>75% ППВ</i>						
Уладівський однонасінний 35	0,84	0,32	1,29	0,08	0,59	0,10
Український ЧС 70	0,86	0,32	1,32	0,09	0,52	0,11
Екстра	0,92	0,32	1,30	0,08	0,47	0,12
Роберта	0,92	0,27	1,27	0,08	0,51	0,12
КВ Збруч	0,97	0,25	1,33	0,08	0,48	0,14
НІР <sub>05</sub> : АВ (загальна)	0,13	0,04	0,18	0,02	0,13	0,07
Фактор А (гібриди)	0,07	0,02	0,11	0,01	0,08	0,04
Фактор В (режим ППВ)	0,06	0,02	0,08	0,01	0,06	0,03

**2. Уміст форм азоту в коренеплодах буряків цукрових гібридів різного походження залежно від вологозабезпечення, % на суху речовину**

Форма азоту	Гібрид				
	Уладівський однонасінний 35	Український ЧС 70	Екстра	Роберта	КВ Збруч
<i>45% ППВ</i>					
Білкова	0,27	0,28	0,31	0,31	0,30
Небілкова	0,33	0,30	0,30	0,29	0,28
<i>60% ППВ</i>					
Білкова	0,37	0,39	0,42	0,43	0,45
Небілкова	0,35	0,31	0,33	0,32	0,29
<i>75% ППВ</i>					
Білкова	0,44	0,46	0,48	0,50	0,53
Небілкова	0,40	0,40	0,44	0,42	0,44
НІР <sub>05</sub> білковий азот: А (гібриди) — 0,07; В (режим ППВ) — 0,06; АВ (загальна) — 0,12					
НІР <sub>05</sub> небілковий азот: А (гібриди) — 0,07; В (режим ППВ) — 0,05; АВ (загальна) — 0,12					

**Результати досліджень.** Установлено, що на період збирання врожаю буряків цукрових уміст загального азоту в коренеплодах у варіанті з вологоємністю ґрунту 45% ППВ істотно не різнився між гібридами і був у межах 0,58–0,61% на суху речовину. Водночас за підвищення рівня вологи до 60% ППВ уміст цього елемента живлення зростає до 0,70–0,75%, а до 75% ППВ — до 0,84–0,97% на суху речовину. Слід зазначити, що найбільший уміст загального азоту в коренеплодах відзначено в рослин гібрида КВ Збруч у варіанті з 75% ППВ, що на 23,7% перевищує показники варіанта з вологоємністю ґрунту 60% ППВ (табл. 1).

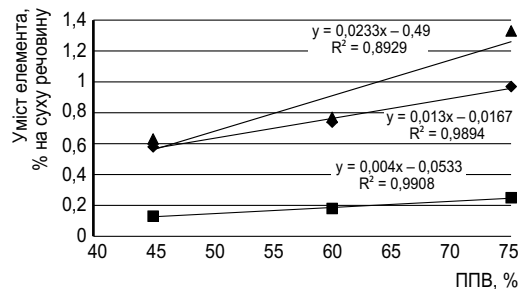
Аналіз досліджень умісту в коренеплодах білкового і небілкового «шкідливого» азоту свідчить про те, що в посудинах із мінімальним умістом вологи в ґрунті істотної різниці за вмістом білкового і небілкового азоту між сортами та гібридами не виявлено — відповідно 0,27–0,31 та 0,28–0,33% на суху речовину (табл. 2).

За підвищення рівня ППВ до 60% у буряків цукрових досліджуваних сортів і гібридів уміст білкового і небілкового азоту в коренеплодах порівняно з варіантами з вологоємністю ґрунту 45% ППВ зріс на 26,2–35,6% і 3,2–9,3% відповідно. З підвищенням рівня вологозабезпечення до 75% ППВ у рослин усіх сортів і гібридів буряків цукрових спостерігалось збільшення вмісту в коренеплодах білкового азоту на 12,5–15,9%, небілкового — на 22,5–34,1% порівняно з варіантами з 60% ППВ. Значно

меншою ця різниця виявилася в рослин сорту Уладівський однонасінний — 35–12,5%.

За результатами досліджень, уміст фосфору в коренеплодах буряків цукрових вітчизняної та зарубіжної селекції на період збирання врожаю у варіантах з 45% ППВ становив 0,15–0,16% на суху речовину, спільної селекції — 0,13% на суху речовину. З підвищенням рівня ППВ до 60% уміст фосфору зріс на 11,1% у буряків цукрових гібрида Роберта, 15,8% — сорту Уладівський однонасінний 35 і на 25–28% — у решти гібридів. На фоні 75% ППВ зафіксовано підвищення вмісту цього елемента живлення в 1,4–1,7 раза порівняно з варіантами з 60% ППВ (див. табл. 1).

Уміст калію в коренеплодах на період збирання врожаю буряків цукрових у варіантах з вологоємністю ґрунту 45% ППВ



**Залежність умісту хімічних елементів у коренеплодах гібрида КВ Збруч від режиму вологозабезпечення ґрунту на період збирання врожаю:**  
◆ — уміст азоту; ■ — уміст фосфору; ▲ — уміст калію

у різних сортів і гібридів різнився неістотно — 0,73–0,81% на суху речовину (див. табл. 1). Лише в коренеплодах рослин гібрида КВ Збруч уміст цього елемента поступався іншим сортам і гібридам — 0,63% на суху речовину. У варіантах з 60% ППВ уміст калію в коренеплодах перевищував аналогічні показники у варіантах з 45% ППВ на 10,5–18,2%, а в рослин гібрида Роберта — на 27,7%. При цьому вміст калію в коренеплодах гібридів Український ЧС 70, Екстра та Роберта становив 0,92–1,01% на суху речовину, у гібрида КВ Збруч і сорту Уладівський однонасінний 35 він виявився значно меншим — 0,77 і 0,86% на суху речовину. У варіанті з 75% ППВ рослини всіх досліджуваних сортів і гібридів накопичували калію в коренеплодах 1,27–1,33% на суху

речовину, що перевищує показники варіантів з 60% ППВ на 20,5–42,1%.

Результати досліджень свідчать про лінійну залежність між режимом вологозабезпечення ґрунту і вмістом хімічних елементів азоту, фосфору та калію в коренеплодах усіх досліджуваних сортів і гібридів, що показано на рисунку на прикладі гібрида спільної селекції КВ Збруч ( $R^2 = 0,9894; 0,9908; 0,8929$ ).

Результатами досліджень встановлено, що вміст натрію і магнію в коренеплодах буряків цукрових залежно від фону вологозабезпечення на період збирання врожаю був у межах 0,06–0,09 і 0,08–0,14% на суху речовину відповідно. При цьому спостерігалася тенденція до зростання вмісту натрію за підвищення рівня ППВ ґрунту (див. табл. 1).

## Висновки

За підвищення рівня повної польової вологоємності ґрунту спостерігається зростання вмісту азоту, фосфору і калію в коренеплодах буряків цукрових різної селекції на період збирання врожаю, що характеризується прямими кореляційними

залежностями. Найбільший уміст небілкового «шкідливого» азоту накопичували коренеплоди сортів та гібридів буряків цукрових на фоні 75% ППВ — 0,40–0,44% на суху речовину, що перевищує показники варіанта з 45% ППВ на 17,5–41,0%.

## Бібліографія

1. *Бойко І.І.* Технологічні якості цукрових буряків залежно від різноякісності насіння/І.І. Бойко//Цукрові буряки. — 2012. — № 4. — С. 20–21.
2. *Еникиєв Р.І.* Качественные требования к сахарной свекле/Р.І. Еникиєв, Д.Р. Исламгулов//Современные наукоемкие технологии. — 2013. — № 9. — С. 13–19.
3. *Ковтун Ю.І.* Качество корнеплодов сахарной свеклы/Ю.І. Ковтун//Сахарная свекла. — 1990. — № 6. — С. 6–7.
4. *Корниченко А.В.* Технологические проблемы производства сахарной свеклы в России/А.В. Корниченко//Экономика сельского производства. — 2009. — № 8. — С. 24 с.
5. *Ліпєц А.А.* Основні напрямки удосконалення технології вилучення цукрози з бурякової стружки/А.А. Ліпєц, Н.А. Гусятинська//Цукор України. — 2005. — № 5. — С. 17–19.

6. *Путилина Л.Н.* Аналитическая зависимость между компонентами несахаристого комплекса свеклы и содержанием сахара в мелассе/Л.Н. Путилина, Р.Ю. Макаров, В.К. Євченко//Сахарная свекла. — 2010. — № 9. — С. 21–24.
7. *Улучшение технологических качеств сахарной свеклы*; под ред. В.Ф. Зубенко. — К.: Урожай, 1989. — 204 с.
8. *Удобрение сахарной свеклы при интенсивной технологии возделывания.* Методические указания. — М.: Агропромиздат, 1991. — 18–20 с.
9. *Хелемский М.З.* Технологические качества сахарной свеклы/М.З. Хелемский. — М.: Пищевая пром-сть, 1967. — 282 с.
10. *Islam M.S.* Evaluation of tropical sugar beet (*Beta vulgaris* L.) genotypes under Bangladesh condition/ M.S. Islam, S. Ahmad, M.N. Uddin and other//Evaluation of tropical sugar beet. — 2012. — № 37(4). — P. 721–728.

Надійшла 24.07.2015.