

УДК 633.63:631.524

БОЙКО І.І., канд. с.-г. наук

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України

ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ЯКОСТІ РІЗНИХ БІОЛОГІЧНИХ ФОРМ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

Важлива роль у формуванні високої врожайності і технологічних якостей коренеплодів належить сортовим особливостям цукрових буряків. Сьогодні створено й зареєстровано низку нових ЧС гібридів, які характеризуються більш високим потенціалом продуктивності. Наведено порівняльна оцінка з продуктивності та технологічних якостей коренеплодів різних біологічних форм, а саме нових диплоїдних і триплоїдних гібридів цукрових буряків. Результатами досліджень не встановлено істотної різниці за урожайністю диплоїдних та триплоїдних форм цукрових буряків. Обидві біологічні форми буряків забезпечили отримання високої урожайності коренеплодів, яка становила: диплоїдних форм – 59,6 т/га, триплоїдних – 58,9 т/га.

Ключові слова: буряки цукрові, продуктивність, технологічні якості, диплоїди, триплоїди.

Постановка проблеми. Одним із актуальних завдань експериментальної біології є розкриття природи внутрішніх факторів, що визначають рівень продуктивності рослинного організму, його здатність найбільш ефективно використовувати умови навколишнього середовища. Особливої актуальності ця проблема набула в зв'язку з успіхами біологічної селекційної науки зі створення форм рослин з високою врожайністю, цінними у біологічному і господарському значенні властивостями – високим вмістом поживних речовин, добрими технологічними якостями коренеплодів.

Зусиллями селекціонерів створені нові гібриди на ЧС основі як на диплоїдному, так і триплоїдному рівнях геному. Потенціал продуктивності цих гібридів сягає: урожайність – 55,0– 65,0 т/га, цукристість – 17–18 % та збір цукру – 9–12 т/га [1]. Однак, порівняльна оцінка з продуктивності та технологічних якостей коренеплодів різних біологічних форм, а саме нових диплоїдних і триплоїдних гібридів цукрових буряків не проводилась, що і визначило актуальність досліджень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження з визначення продуктивності та технологічних якостей коренеплодів цукрових буряків проводилися багатьма вченими.

Так, зокрема, В.П. Ковальчук [2] вивчав показники технологічної якості сучасних гібридів української селекції. За результатами досліджень встановлено, що гібриди повною мірою відповідають вимогам цукровиробників. Переробка таких гібридів на цукрових заводах забезпечить отримання високого виходу цукру з незначними втратами його в меласі.

О.Л. Кляченко [3] проводила дослідження хімічного складу коренеплодів цукрових буряків залежно від сортових відмінностей.

Проведена порівняльна характеристика з визначення показників технологічної якості і продуктивності вітчизняних гібридів та гібридів іноземної селекції [4].

Метою досліджень було провести порівняльну оцінку продуктивності та технологічних якостей коренеплодів різних біологічних форм, а саме нових диплоїдних і триплоїдних гібридів цукрових буряків.

Матеріал і методика дослідження. Дослідження з вивчення потенціалу продуктивності вітчизняних гібридів цукрових буряків проводили протягом 2010–2014 рр. в умовах нестійкого зволоження на дослідному полі Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків в ДПДГ «Саливінки» Васильківського району Київської області. Визначення технологічних показників якості коренеплодів на період збирання цукрових буряків проводили за загальноприйнятими методиками [5, 6]. Схемою досліду передбачено визначення урожайності, цукристості та технологічних якостей коренеплодів гібридів: диплоїдних – Булава, Хорол, Український ЧС 72, Весто, триплоїдних – Анічка, Ольжич, Білоцерківський ЧС 57, Константа.

Результати досліджень та їх обговорення. Встановлено, що ріст і розвиток рослин гібридів цукрових буряків різних біологічних форм протягом всього вегетаційного періоду був майже однаковий, проростання сходів дружнім, що забезпечило рекомендовану густоту стояння рослин. Спостереження за динамікою росту і розвитку диплоїдних і триплоїдних рослин цукрових буряків показали, що інтенсивність росту їх у початковий період вегетації була майже однаковою.

Інтенсивність росту, розвитку та польової схожості диплоїдного і триплоїдного гібридів вплинули на густоту рослин цукрових буряків. Встановлено, що між густотою рослин, врожайністю і технологічними показниками цукрових буряків є прямий зв'язок. Оптимальна густина рослин і рівномірне їх розміщення в рядку забезпечили високу врожайність і якість коренеплодів. Насіння цукрових буряків досліджуваних гібридів обох біологічних форм забезпечувало хорошу польову схожість, яка на період повних сходів була практично однаковою. Не було істотної різниці з густоти рослин перед збиранням цукрових буряків, як у диплоїдних так і триплоїдних гібридів.

У середньому за 2011–2014 рр. урожайність диплоїдних форм цукрових буряків становила 59,6 т/га, триплоїдних – 58,9 т/га. Істотної різниці за цим показником залежно від біологічних форм буряків не було (табл. 1). За роками досліджень урожайність коренеплодів змінювалася залежно від гібрида. При цьому значного збільшення чи зменшення урожайності залежно від сортового складу не спостерігалось. Так, у 2011–2012 рр. найвищу урожайність – 60,5 та 63,2 т/га мав диплоїдний гібрид Весто, в 2013 р. – найвища урожайність – 62,1 т/га була у диплоїдного гібрида Булава, а в 2014 р. – у диплоїдного гібрида Український ЧС 72 (62,1 т/га). Аналогічні результати отримано з урожайності коренеплодів триплоїдних гібридів цукрових буряків. Таке коливання урожайності зумовлено реакцією гібридів на ґрунгово-кліматичні умови проведення досліджень.

Технологічні якості коренеплодів цукрових буряків – це комплекс їх біологічних, фізичних і хімічних особливостей, які визначають походження технологічних процесів на заводі і вихід кристалічного білого цукру. Основним показником технологічних якостей коренеплодів цукрових буряків є вміст цукрози.

У середньому за чотири роки, цукристість коренеплодів диплоїдних і триплоїдних біологічних форм цукрових буряків була майже однаковою і становила відповідно – 17,4 та 17,5 % (табл. 2). За роками досліджень вона змінювалася залежно від умов року: диплоїдних біологічних форм від 16,45 (2012 р.) до 18,2 % (2013 р.), триплоїдних – від 17,0 (2011 та 2012 рр.) до 18,0 % (2014 р.). По гібридах цукристість коренеплодів також змінювалася в роки досліджень. Найвища цукристість коренеплодів по обох біологічних формах буряків була в 2013 та 2014 роках, що зумовлено умовами року.

Таблиця 1 – Урожайність коренеплодів цукрових буряків (т/га) гібридів різних біологічних форм

Варіант	Роки досліджень				Середнє за 4 роки
	2011	2012	2013	2014	
Диплоїдні гібриди					
Булава	56,6	60,7	62,1	59,2	59,6
Хорол	59,0	59,6	56,2	57,4	58,1
Український ЧС 72	59,9	60,2	58,9	62,1	60,3
Весто	60,5	63,2	59,8	57,4	60,2
Середнє	59,0	60,9	59,3	59,0	59,6
Триплоїдні гібриди					
Анічка	57,6	58,0	58,2	60,2	58,5
Ольжич	62,5	57,1	60,5	59,4	59,8
БЦ ЧС 57	59,0	56,4	58,1	60,2	58,4
Константа	58,0	57,4	60,3	59,5	58,8
Середнє	59,3	57,2	59,3	59,8	58,9

Заключною оцінкою за переробки цукрових буряків є збір цукру з одиниці площі, який безпосередньо залежить від урожайності коренеплодів та їх цукристості. Оскільки дослідженнями не встановлено істотного підвищення врожайності коренеплодів і їх цукристості, то і не було суттєвого підвищення збору цукру з одного гектара як диплоїдних, так і триплоїдних гібридів.

Таблиця 2 – Цукристість коренеплодів цукрових буряків (%) різних біологічних форм

Варіант	Роки досліджень				Середнє за 4 роки
	2011	2012	2013	2014	
Диплоїдні гібриди					
Булава	16,9	16,3	18,4	18,4	17,5
Хорол	16,4	16,6	18,1	17,6	17,2
Український ЧС 72	17,0	16,0	18,0	18,6	17,4
Весто	16,5	16,6	18,2	17,7	17,3
Середнє	16,7	16,4	18,2	18,1	17,4

Триплоїдні гібриди					
Анічка	16,8	17,0	17,6	18,1	17,4
Ольжич	17,0	17,1	17,8	17,6	17,4
БЦ ЧС 57	17,0	16,8	17,8	18,2	17,5
Константа	17,2	17,0	17,6	18,0	17,5
Середнє	17,0	17,0	17,7	18,0	17,5

У середньому за 4 роки, збір цукру обох біологічних форм був однаковим і становив 10,25 т/га. Значних коливань по гібридах не було (табл. 3).

Таблиця 3 – Збір цукру (т/га) коренеплодів цукрових буряків різних біологічних форм

Варіант	Роки досліджень				Середнє за 4 роки
	2011	2012	2013	2014	
Диплоїдні гібриди					
Булава	9,56	9,89	11,42	10,89	10,44
Хорол	9,67	9,39	9,62	10,10	9,70
Український ЧС 72	10,18	9,63	10,60	11,55	10,49
Весто	9,98	10,49	10,88	10,15	10,35
Середнє	9,85	9,85	10,63	10,67	10,25
Триплоїдні гібриди					
Анічка	9,58	9,86	10,24	10,89	10,14
Ольжич	10,62	9,74	10,76	10,45	10,39
БЦ ЧС 57	10,03	9,47	10,34	10,95	10,20
Константа	9,97	9,75	10,61	10,71	10,26
Середнє	10,05	9,71	10,49	10,75	10,25

Для оперативного керування технологічним процесом необхідно знати якість переробленої сировини не тільки за вмістом в ній цукру, а також за вмістом нецукрів, які впливають на зберігання і переробку. Чим менше вміст зольних елементів і альфаамінного азоту, тим вище доброякісність клітинного соку і вище вихід цукру [7, 8]. Основним показником технологічних якостей коренеплодів є вміст в них цукрози. Існує пряма залежність між цукристістю коренеплодів та виходом цукру під час переробки на заводі. За низької цукристості вихід цукру значно знижується, якщо коренеплоди характеризуються підвищеним вмістом нецукрів, а саме солей калію, натрію та розчинних форм азоту.

Встановлено, що коренеплоди обох біологічних форм буряків характеризувалися низьким вмістом альфаамінного азоту (табл. 4).

Таблиця 4 – Технологічні якості коренеплодів цукрових буряків (середнє за 2011–2014 рр.)

Гібрид	Кондуктометрична зола, %	L-аміний азот, ммоль/100г	Калій, ммоль/100г	Натрій, ммоль/100г	Співвідношення K+ до Na+	Розрахунковий вихід цукру, %
Диплоїдні гібриди						
Булава	0,5530	0,7196	3,25	1,50	2,17	14,52
Хорол	0,5894	0,9084	3,50	1,50	2,33	14,08
Український ЧС 72	0,5858	0,7051	3,25	1,30	2,50	14,29
Весто	0,4034	0,7529	4,25	1,70	2,50	14,88
Середнє	0,5329	0,7715	3,56	1,50	2,38	14,44
Триплоїдні гібриди						
Анічка	0,4268	0,6787	4,25	1,67	2,54	14,89
Ольжич	0,5423	1,0090	3,00	1,30	2,31	14,46
БЦЧС 57	0,4575	0,7686	3,25	1,37	2,37	14,88
Константа	0,4554	0,8847	2,38	1,13	2,11	14,88
Середнє	0,4705	0,8353	3,22	1,37	2,33	14,78

За норми вмісту 2–3 ммоль/100 г коренеплодів, у коренеплодах диплоїдних гібридів альфаамінного азоту було 0,7715 ммоль/100 г, триплоїдних – 0,8353 ммоль/100 г. Найменший вміст його був у коренеплодах триплоїдного гібрида Анічка, найбільший – триплоїдного гібрида Ольжич. За роками досліджень не виявлено істотної різниці за цим показником як у диплоїдних, так і триплоїдних гібридів.

Спостереження показали, що чим більше цукру в коренеплодах, тим менше в них золи, яка спричиняє втрати цукру в патоці. Зола буряків містить до 42 % калію, 15 % фосфору, по 13 %

натрію та кальцію. Кількість розчинної золи в коренеплодах цукрових буряків визначали в дигераті за електропровідністю [9].

Встановлено, що вміст розчинної або кондуктометричної золи в коренеплодах обох біологічних форм цукрових буряків був нижчим від допустимої норми, яка становить 0,5–0,6 %. Співвідношення калію до натрію не було збалансованим як по диплоїдних, так і триплоїдних гібридах. За оптимального співвідношення калію до натрію 5:1, в коренеплодах диплоїдних і триплоїдних біологічних форм воно було майже однаковим і становило 2,38 :1 та 2,33 :1.

Раніше проведені дослідження показали, що з 30 % загальної кількості нецукрів у коренеплодах цукрових буряків, 10 % становлять розчинні речовини, з яких найбільший вплив мають лужні речовини, такі як калій та натрій. У середньому за 4 роки вміст калію в коренеплодах диплоїдних біологічних форм становив 3,56 ммоль/10 г коренеплодів, триплоїдних – 3,22 ммоль/100 г коренеплодів. Аналогічні результати отримано за вмістом натрію в коренеплодах обох біологічних форм цукрових буряків.

Невисокий вміст альфаамінного азоту і розчинної золи в коренеплодах забезпечили отримання високого виходу цукру обох біологічних форм цукрових буряків, який становив у коренеплодах диплоїдних форм 14,44 %, триплоїдних – 14,78 %.

Висновки. Істотної різниці за урожайністю диплоїдних та триплоїдних форм цукрових буряків не було. Обидві біологічні форми буряків забезпечили отримання високої урожайності коренеплодів, яка становила: диплоїдних форм 59,6 т/га, триплоїдних – 58,9 т/га. Не виявлено значної різниці з цукристості коренеплодів цих біологічних форм буряків. Оскільки не встановлено істотного підвищення врожайності коренеплодів і їх цукристості, то і не було суттєвого підвищення збору цукру з одного гектара як диплоїдних, так і триплоїдних гібридів. Збір цукру обох біологічних форм був однаковим і становив 10,25 т/га. Значних коливань по гібридах не було.

Показники технологічних якостей вітчизняних гібридів цукрових буряків повною мірою відповідають вимогам цукровиробників. Усі гібриди мали оптимальний рівень кондуктометричної золи, альфаамінного азоту, калію та натрію. Переробка таких гібридів на цукрових заводах дасть змогу отримати досить високий вихід цукру з незначними втратами його умеласі.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Балан В.М. Генетичний потенціал ЧС гібридів / В.М. Балан, В.А. Доронін // Насінництво. – 2007. – № 6. – С. 20–21.
2. Продуктивність і технологічні якості вітчизняних гібридів цукрових буряків на рівні світових зразків / В.П. Ковальчук, І.І. Бойко, Н.О. Кононюк, І.Р. Фуніна // Цукрові буряки. – 2014. – №5. – С.5–6.
3. Кляченко О.Л. Хімічний склад коренеплодів цукрових буряків в залежності від сортових відмінностей / О.Л. Кляченко, І.Р. Фуніна // Науковий вісник національного аграрного університету. – 2002. – № 47. – С. 16–18.
4. Ковальчук В.П. Біологічний потенціал продуктивності вітчизняних гібридів цукрових буряків / В.П. Ковальчук // Цукор України №5 (77). – 2012. – С. 31–33.
5. Зубенко В.Ф. Современные методы химического анализа почв и растений: метод. указания / В.Ф. Зубенко, В.П. Ковальчук, Л.Я. Бергулева. – К., 1984. – 258 с.
6. Методика исследований по сахарной свекле. – К.: ВНИС, 1988. – 292 с.
7. Улучшение технологических качеств сахарной свеклы / Под ред. В.Ф. Зубенко. – К.: Урожай, 1989. – 204 с.
8. Хелемский М.З. Технологические качества сахарной свеклы / Хелемский М.З. – М.: Пищевая промышленность, 1967. – 282 с.
9. Агрохімічний аналіз / [Городній М.М., Лісовал А.П., Бикін А.В. та ін.]; за ред. М.М. Городнього. – [2-ге вид.]. – К.: Арістей, 2005. – 476 с.

REFERENCES

1. Balan V.M. Genetychny potencial ChS gibrydiv / V.M. Balan, V.A. Doronin // Nasinnyctvo. – 2007. – № 6. – S. 20–21.
2. Produktyvnist' i tehnologichni yakosti vitchyznjanyh gibrydiv cukrovych burjakiv na rivni svitovyh zrazkiv / V.P. Koval'chuk, I.I. Bojko, N.O. Kononjuk, I.R. Funina // Cukrovi burjaky. – 2014. – №5. – S.5–6.
3. Kljachenko O.L. Himichnyj sklad koreneplodiv cukrovych burjakiv v zalezhnosti vid sortovyh vidminnostej / O.L. Kljachenko, I.R. Funina // Naukovyj visnyk nacional'nogo agrarnogo univertsytetu. – 2002. – № 47. – S. 16–18.
4. Koval'chuk V.P. Biologichnyj potencial produktyvnosti vitchyznjanyh gibrydiv cukrovych burjakiv / V.P. Koval'chuk // Cukor Ukrainy №5 (77). – 2012. – S. 31–33.
5. Zubenko V.F. Sovremennye metody himicheskogo analiza pochv i rastenij: metod. ukazaniya / V.F. Zubenko, V.P. Koval'chuk, L.Ja. Berguleva. – K., 1984. – 258 s.
6. Metodika issledovanij po saharnoj svekle. – K.: VNIS, 1988. – 292 s.
7. Uluchshenie tehnologicheskikh kachestv saharnoj svekly / Pod red. V.F. Zubenko. – K.: Urozhaj, 1989. – 204 s.
8. Helemskij M.Z. Tehnologicheskie kachestva saharnoj svekly / Helemskij M.Z. – M.: Pishhevaja promyshlennost', 1967. – 282 s.
9. Agrohichimichnyj analiz / [Gorodnij M.M., Lisoval A.P., Bykin A.V. ta in.]; za red. M.M. Gorodn'ogo. – [2-ge vyd.]. – K.: Aristej, 2005. – 476 s.

Продуктивність і технологічні якості різних біологічних форм сахарної свекли

И.И. Бойко

Большая роль в формировании высокой урожайности и технологических качеств корнеплодов принадлежит сортовым особенностям сахарной свеклы. Сегодня создано и зарегистрировано новое поколение МС гибридов, которые характеризуются более высоким потенциалом продуктивности. Приведена сравнительная оценка продуктивности и технологических качеств корнеплодов разных биологических форм, а именно новых диплоидных и триплоидных гибридов сахарной свеклы. Результатами исследований не установлено существенной разницы по урожайности диплоидных и триплоидных форм сахарной свеклы. Обе биологические формы свеклы обеспечивали получение высокой урожайности корнеплодов, которая составляла: у диплоидных форм 59,6 т/га, триплоидных – 58,9 т/га.

Ключевые слова: сахарная свекла, продуктивность, технологические качества, диплоиды, триплоиды.

Надійшла 14.10.2015 р.