

Продуктивність цукрових буряків залежно від генотипу

Балан В. М. *, Балагура О. В., Присяжнюк О. І.

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України, вул. Клінічна, 25, м. Київ, 03141, Україна

Надійшла до редакції:
18.08.2015

Погоджено до друку:
23.10.2015

***Кореспондуючий автор:**
sugarbeet@ukr.net

Ключові слова:
цукрові буряки,
врожай, збір цукру,
стабільність,
пластичність,
генотип

Мета. Теоретично обґрунтувати та розробити агробіологічні основи вирощування цукрових буряків, що забезпечують ефективну реалізацію їхнього селекційно-генетичного потенціалу в умовах Центрального Лісостепу України. **Методи.** Польовий, лабораторний та статистичний. **Результати.** Аналіз продуктивності гібридів цукрових буряків у Тетіївському районі показав, що величина гетерозису протягом 2007–2010 рр. проявилась по-різному як у диплоїдних, так і у триплоїдних гібридів. Наприклад, у гібрида 'Український ЧС 70' урожайність коренеплодів становила 27,9 т/га, цукристість – 14,4 %, збір цукру – 4,02 т/га, що відповідно на 3,7 т/га, 0,7 % та 0,78 т/га менше, ніж у триплоїдного гібрида 'Шевченківський'. За результатами досліджень найбільш продуктивним виявився гібрид 'Шевченківський': середня врожайність якого була 4,32 т/га, цукристість коренеплодів – 15,5 %, збір цукру – 6,7 т/га. У гібридів 'Білоцерківський ЧС 57' та 'Український ЧС 72' ці показники були практично однакові, проте менші порівняно з гібридом 'Шевченківський'. Встановлено, що найбільш високо пластичним гібридом є 'Шевченківський', який позитивно реагує на поліпшення умов вирощування, формуючи прибавку врожаю. **Висновки.** В середньому за три роки в зоні діяльності дослідного господарства «Шевченківське» величина гетерозису більшою мірою проявилась у триплоїдного гібрида 'Шевченківський': урожайність коренеплодів становила 43,2 т/га, цукристість – 15,5 %, збір цукру 6,7 т/га. Найвища врожайність коренеплодів відмічена в 2006 році (56,5–63,1 т/га) за ГТК вегетаційного періоду 1,2, цукристість – у 2008 році (15,4–16,0 %) за ГТК 1,1.

Вступ

Успішне вирощування сільськогосподарських культур у різних агроекологічних зонах обумовлене широкими можливостями культури до адаптації, яка, значною мірою, визначається наявністю диференційованих сортів за кількома генетичними системами та фенотипово реалізована їхня здатність з різною мірою повноти й ефективності акумулювати органічні речовини з вуглекислоти повітря, води, елементів мінерального живлення за рахунок сонячної енергії [1, 2].

За даними Всесвітньої організації продовольства, за рахунок підвищення ефективності використання сортів щороку додатково виробляється понад 20 % продукції землеробства. Доведено, що врожайність різко знижується внаслідок несвоєчасного проведення сортозміни. Узагальнені розрахунки свідчать, що недобір, наприклад, зерна з цієї причини в цілому по Україні щорічно перевищує 3,0–3,5 млн т [1, 2].

Продуктивність посівів бурякового поля у системі виробництва визначається, насамперед, ланкою сорт (гібрид) – насіння. Тому сортовим особливостям цукрових буряків належить важлива роль у формуванні високої врожайності й технологічних якостей коренеплодів.

Мета досліджень

Теоретично обґрунтувати та розробити агробіологічні основи вирощування цукрових буряків, що забезпечують ефективну реалізацію їхнього селекційно-генетичного потенціалу в умовах Центрального Лісостепу України.

Матеріали та методика досліджень

Дослідження впливу сортових особливостей на ріст, розвиток та продуктивність цукрових буряків проводились протягом 2007–2010 рр. у ДГ «Шевченківське» Тетіївського району Київської області. Для цього у Київському насінневному заводі заготовляли насіння різних гібридів цукрових буряків (Білоцерківський ЧС 57, Український ЧС 72, Шевченківський) фракції 3,5–4,5 мм з практично однаковою лабораторною схожістю в межах 80–90 %. Це дало змогу більш об'єктивно вивчити вплив сортових особливостей та гідротермічних умов на продуктивність агрофітоценозів цукрових буряків.

При використанні регресійних моделей для оцінки реакції сорту на зміну факторів зовнішнього середовища коефіцієнт регресії (b) виступає як показник пластичності сорту. Передбачаючи лінійну залежність між генотиповими та середовищними ефектами, можна використовувати регресію даної ознаки на екологічні індекси середовища, оцінені через середній показник усіх сортів, що були вирощені в цих умовах. За порівняння показників пластичності досліджуваних сортів, генотипи з коефіцієнтом $b > 1$ відносять до високопластичних (відносно середньої групової). У разі $1 > b > 0$ сорт відносять до відносно низькопластичних. Якщо показник пластичності сорту достовірно не відрізняється від одиниці, то сорт за реакцією на зміну умов середовища не відрізняється від середньої групової.

Крім оцінки напряму та величини реакції сорту на зміну умов середовища, розраховують стабільність цієї реакції за ступенем відхилення від регресії W . Низькопластичні сорти з низьким значенням W є широко адаптованими генотипами, оскільки вони не знижують значення ознаки в умовах ліміту факторів середовища та безлімітному середовищі, однак є нерентабельними для вирощування та належать до екстенсивних сортів. Високопластичні сорти з низьким значенням W належать до сортів інтенсивного типу, з позитивною стабільною реакцією на покращення умов вирощування.

Дослідження з екологічної пластичності й стабільності проводились з використанням програм Excel і MathCAD.

Результати досліджень

Підсумковою оцінкою продуктивності посівів цукрових буряків є врожайність коренеплодів, їх цукристість та збір цукру. За роки досліджень середня врожайність ЧС гібридів, що вивчалися, була понад 30,0 т/га, цукристість коренеплодів – у межах 14,5–16,0 %, збір цукру – понад 5,0 т/га

Найпродуктивнішим із гібридів виявився 'Шевченківський': середня врожайність у нього становила 4,32 т/га, цукристість коренеплодів – 15,5 %, збір цукру – 6,7 т/га. У гібридів 'Білоцерківський ЧС 57' та 'Український ЧС 72' ці показники були практично однакові, проте менші порівняно з 'Шевченківським'. У всіх досліджуваних гібридів найменшу врожайність коренеплодів відмічено в 2008 році за густоти стояння рослин перед збиранням 100–105 тис./га, ГТК вегетаційного періоду – 1,1. Найменша цукристість була в 2007 році за густоти стояння 74–78 тис./га, ГТК – 0,5.

За результатами аналізу стабільності та пластичності за методикою Еберхарда–Рассела встановлено, що найбільш високо пластичним гібридом є 'Шевченківський', який позитивно реагує на поліпшення умов вирощування, забезпечуючи приріст урожаю (*див. рисунок*).

Аналіз продуктивності гібридів цукрових буряків у Тетіївському районі показав, що величина гетерозису впродовж 2007–2010 рр. проявилась по-різному як у диплоїдних, так і у триплоїдних гібридів. Наприклад, у гібрида 'Український ЧС 70' урожайність коренеплодів становила 27,9 т/га, цукристість – 14,4 %, збір цукру – 4,02 т/га, що відповідно на 3,7 т/га, 0,7 % та 0,78 т/га менше, ніж у триплоїдного гібрида 'Шевченківський' (*див. таблицю*).

Аналогічна закономірність відмічена і у Володарському районі. Зокрема, за даними С. П. Вахнія у 2005 році в середньому по району найбільша продуктивність відмічена у триплоїдного гібрида 'Шевченківський': врожайність коренеплодів становила 49,5 т/га, цукристість – 17,7 %, збір цукру – 8,76 т/га. На другому-третьому місцях за продуктивністю були диплоїдні гібриди 'Весто' (збір цукру – 8,14 т/га), 'Уманський ЧС 76' (збір цукру – 5,71 т/га).

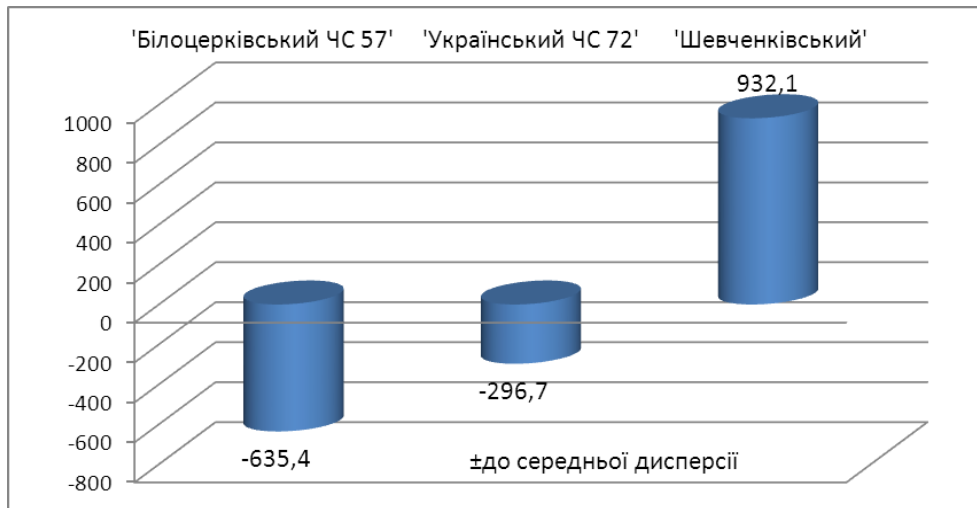


Рис. Характеристика ЧС гібридів за стабільністю й пластичністю

Таблиця

Продуктивність гібридів цукрових буряків (середнє за 2007–2010 рр.)

Гібрид	Показники продуктивності					
	Урожайність, т/га	±	Цукристість, %	±	Збір цукру, т/га	±
'Український ЧС 70' (контроль)	27,9	-	14,4	-	4,02	-
'Український ЧС 72'	28,3	+ 0,4	14,5	+ 0,1	4,10	+ 0,08
'Шевченківський'	31,6	+ 3,7	15,1	+ 0,7	4,8	+ 0,78
НІР _{0,05}	-	2,4	-	0,4	-	0,3

Висновки

Викладені закономірності формування агрофітоценозів цукрових буряків, залежно від агрометеорологічних умов вегетаційного періоду та сортових особливостей, дозволяють відмітити наступне:

– продуктивність агрофітоценозів цукрових буряків залежить від сорту (гібриду) як однієї із ланок інтенсифікації буряківництва;

– в середньому за три роки в зоні діяльності ДП ДГ «Шевченківське» величина гетерозису більшою мірою проявилась у триплідного гібрида 'Шевченківський': урожайність коренеплодів становила 43,2 т/га, цукристість – 15,5 %, збір цукру 6,7 т/га. Практично однакову продуктивність відмічено у гібридів 'Білоцерківський ЧС 57' та 'Український ЧС 72': збір цукру становив відповідно 5,9 і 5,9 т/га. Найвищі врожайності коренеплодів відмічена в 2006 році (56,5–63,1 т/га) за ГТК вегетаційного періоду 1,2, цукристість – у 2008 році (15,4–16,0 %) за ГТК вегетаційного періоду 1,1;

– подальші дослідження з цього питання дадуть змогу чітко встановити адаптивність гібридів цукрових буряків нового покоління до умов правобережної частини Центрального Лісостепу України.

Література

1. Балагура О. В. Прийоми формування високопродуктивних насінників ЧС гібридів цукрових буряків / О. В. Балагура // Наукові праці Ін-ту цукрових буряків : зб. наук. пр. – К., 2008. – Вип. 10. – С. 193–198.
2. Особливості вирощування гібридного насіння / В. М. Балан, О. В. Балагура, В. Д. Осадчук, В. В. Файдюк // Цукрові буряки. – 2004. – № 6. – С. 16–17.
3. Ермантраут Е. Р. Статистичний аналіз агрономічних дослідних даних в пакеті Statistica 6.0 : метод. вказівки / Е. Р. Ермантраут, О. І. Присяжнюк, І. Л. Шевченко. – К. : ПоліграфКонсалтинг, 2007. – 57 с.
4. Боровиков В. П. Популярное введение в программу Statistica / В. П. Боровиков. – М. : КомпьютерПресс, 1998. – 267 с.
5. Лакин Г.Ф. Биометрия / Г. Ф. Лакин. – М. : Высшая школа, 1990. – 352 с.

6. Литтл Т. Сельскохозяйственное опытное дело. Планирование и анализ / Т. Литтл, Ф. Хиллз. – М.: Колос, 1981. – 320 с.
7. Shapiro S.S. Analysis of variance test for normality (complete samples) / S.S. Shapiro, M. B. Wilk // *Biometrika*. – 1965. – Vol. 52. – No. 3/4. – P. 591–611.

References

1. Balahura, O. V. (2008). Methods of formation of sugar beet hybrid seeds of high quality. *Naukovi pratsi Instytutu tsukrovykh buriakiv* [Scientific papers of the Institute of Sugar Beet], 10, 193–198. [in Ukrainian]
2. Balan, V. M., Balahura, O. V., Osadchuk, V. D., & Faidiuk, V. V. (2004). Specifics of growing hybrid seeds. *Tsukrovi buriaky* [Sugar beet], 6, 16–17. [in Ukrainian]
3. Ermantraut, E. R., Prysiazhniuk, O. I., & Shevchenko, I. L. (2007). *Statystychnyi analiz ahronomichnykh doslidnykh danykh v paketi Statistica 6.0* [Statistical analysis of agronomic research data in package Statistica 6.0]. Kyiv: PolihrafKonsal'tynh. [in Ukrainian]
4. Borovikov, V. P. (1998). *Populyarnoe vvedenie v programmu Statistica* [A popular introduction to the program Statistica]. Moscow: Komp'yuterPress. [in Russian]
5. Lakin, G. F. (1990). *Biometriya* [Biometrics]. Moscow: Vysshaya shkola. [in Russian]
6. Littl, T., & Khillz, F. (1981). *Sel'skokhozyaystvennoe opytное дело. Planirovanie i analiz* [Agricultural experimental work. Planning and analysis]. Moscow: Kolos. [in Russian]
7. Shapiro S.S., & Wilk, M. B. (1965). Analysis of variance test for normality (complete samples). *Biometrika*, 52(3/4), 591–611.

Аннотация

УДК 633.63.631.531.12

Балан В. Н.*, **Балагура О. В.**, **Присяжнюк О. И.** Продуктивность сахарной свеклы в зависимости от генотипа

*Институт биоэнергетических культур и сахарной свеклы НААН, ул. Клиническая, 25, г. Киев, 03141, Украина, *e-mail: sugarbeet@ukr.net*

Цель. Теоретически обосновать и разработать агробиологические основы выращивания сахарной свеклы, обеспечивающих эффективную реализацию ее селекционно-генетического потенциала в условиях Центральной Лесостепи Украины. **Методы.** Полевой, лабораторный и статистический. **Результаты.** Анализ урожайности гибридов сахарной свеклы в Тетиевском районе показал, что величина гетерозиса на протяжении 2007–2010 гг. проявилась по-разному как в диплоидных, так и в триплоидных гибридах. Например, у гибрида 'Украинский ЧС 70' урожайность корнеплодов составила 27,9 т/га, сахаристость – 14,4 %, сбор сахара – 4,02 т/га, что соответственно на 3,7 т/га, 0,7 % и 0,78 т/га меньше, чем в триплоидного гибрида "Шевченковский". По результатам исследований наиболее продуктивным оказался гибрид 'Шевченковский': средняя урожайность которого была 4,32 т/га, сахаристость корнеплодов – 15,5 %, сбор сахара – 6,7 т/га. У гибридов 'Белоцерковский ЧС 57' и 'Украинский ЧС 72' эти показатели были практически одинаковыми, однако меньше по сравнению с гибридом 'Шевченковский'. Установлено, что наиболее высокопластичным гибридом является 'Шевченковский', который положительно реагирует на улучшение условий выращивания, формируя прибавку урожая. **Выводы.** В среднем за три года в зоне деятельности опытного хозяйства 'Шевченковское' величина гетерозиса в большей степени проявилась в триплоидного гибрида "Шевченковский": урожайность корнеплодов составила 43,2 т/га, сахаристость – 15,5 %, сбор сахара – 6,7 т/га. Высокая урожайность корнеплодов отмечена в 2006 г. (56,5–63,1 т/га) при ГТК вегетационного периода 1,2, сахаристость – в 2008 г. (15,4–16,0%) при ГТК – 1,1.

Ключевые слова: сахарная свекла, урожай, сбор сахара, стабильность, пластичность, генотип.

Abstract

UDC 633.63.631.531.12

Balan V. M.*, **Balahura O. V.**, **Prysiazhniuk O. I.** Productivity depending on sugar beet genotypes

*Institute of bioenergy crops and sugar beet NAAS, 25 Klinichna Str., Kyiv, 03141, Ukraine, *e-mail: sugarbeet@ukr.net*

Purpose. To theoretically substantiate and develop agrobiological basics of sugar beet hybrids cultivation ensuring effective implementation of their breeding and genetic potential under the conditions of the Central Forest-Steppe of Ukraine. **Methods.** Field, laboratory and statistical. **Results.** Analysis of yield of sugar beet hybrids grown in Tetiiv region showed that the value of heterosis during 2007–2010 manifested differently in diploid and triploid hybrids. For example, hybrid 'Ukrainskyi CMS 70' had the root yield of 27.9 t/ha, the sugar content of 14.4%, sugar yield of 4.02 t/ha, that was less by 3.7 t/ha, 0.7%, and 0.78 t/ha, respectively, than in

triploid hybrid Shevchenkivskiyi. According to the research, the most productive hybrid appeared to be Shevchenkivskiyi, whose average yield was 4.32 t/ha, sugar content 15.5 %, sugar yield 6.7 t/ha. Hybrids 'Bilotserkivskiyi CMS 57' and 'Ukrainskyyi CMS 72' had these figures virtually identical, but smaller as compared to the hybrid 'Shevchenkivskiyi'. 'Shevchenkivskiyi' was found to have the highest plasticity having responded positively to improving growing conditions and created an increase in yield. **Conclusion.** On the average for three years, in the area of research farm Shevchenkivske, triploid hybrid 'Shevchenkivskiyi' showed the highest value of heterosis, namely root yield of 43.2 t/ha, the sugar content of 15.5 %, sugar yield of 6.7 t/ha. The highest root yield was marked in 2006 (56.5–63.1 t/ha) for hydrothermic coefficient HTC = 1.2 during growing season; the highest sugar content in 2008 (15.4–16.0%) for the HTC = 1.1.

Keywords: *sugar beet, harvest, sugar yield, stability, plasticity, genotype.*