

УДК: 633.63:631.527.33

ОЦІНКА ГЕНЕТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ОЗНАКИ ЦУКРИСТОСТІ БАГАТОНАСІННОГО ЗАПИЛЮВАЧА У СЕЛЕКЦІЙНОМУ ПРОЦЕСІ

КОВАЛЬ М. С.,
аспірант Інституту
біоенергетичних культур і
цукрових буряків НААН

Вступ. Рівень цукристості гібриду залежить як від материнського, так і від батьківського компонента.

Застосування гібридизації та індивідуального добору трансгресивних рослин при спорідненому розмноженні окремих потомств дає можливість формувати різні типи напрямів добору продуктивності, виділяти цінні генотипи за ознаками маса коренеплоду та цукристість в наступних поколіннях [1, 2, 3].

Використання інбредних потомств дає можливість проводити оцінку не лише за індивідуальною мінливістю маси коренеплоду та його цукристості,

але і проаналізувати кожен ліній з урахуванням генетично-статистичних параметрів. Це дозволяє провести бракування небажаних генотипів і на рівні кращих потомств сформувати насіння станційної еліти [2, 3].

Серед заходів підвищення продуктивності цукрових буряків важливе місце займає селекційно-генетичний шлях покращення існуючих і створення нових компонентів гібридизації, зокрема, багатонасінних запилювачів для формування високопродуктивних конкурентоспроможних гібридів [4].

Актуальним є застосування ефективних способів, підходів для створення, оцінки і покращення ознаки цукристості коренеплодів буряків на основі популяцій цукристого та урожайного напрямів продуктивності цукрових буряків як компонентів гібридів буряків.

Матеріал і методика досліджень.

Дослідження проводили упродовж 2012-2014 років на Веселоподільській дослідно-селекційній станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України шляхом постановки лабораторно-польових дослідів. Для цього керувалися методикою польового дослідження Інституту цукрових буряків [5].

В основу селекційної роботи покладено метод індивідуального багаторазового добору із гібридних популяцій багатонасінних цукрових буряків.

Вихідними матеріалами слугували багатонасінні селекційні матеріали цукрових буряків. Це - номери урожайного та цукристого напрямів добору, відібрані за кореляційною решіткою. Основну групу становили коренеплоди, що поєднують високу масу коренеплоду і високу цукристість. Це група педігрі, за якою ведуть індивідуально-родинний добір на покращення утилі-

Таблиця 1.

Оцінка багатонасінних потомств цукрових буряків за ознаками маса коренеплоду та цукристість, 2012-2013 рр.

Номер селекційного матеріалу	Кількість коренеплодів, шг.	Відібрано супер-еліти, шг.	Номер		Добір	
			маса коренеплоду, г	цукристість, %	маса коренеплоду, г	цукристість, %
12179-13	700	70	770±12	18,8±0,2	895±25	19,7±0,3
12250-13	648	55	752±17	19,0±0,4	877±22	19,8±0,8
12229-13	801	73	805±10	18,5±0,7	911±38	19,6±0,5
12255-13	855	68	835±22	18,9±0,5	950±45	19,7±0,8
12285-13	823	50	823±21	19,1±0,4	965±48	20,8±0,3
12191-13	453	45	846±18	19,8±0,5	962±55	21,0±0,4
12231-13	500	48	855±17	19,6±0,8	889±21	21,2±0,9
12195-13	777	57	764±15	18,9±0,7	890±27	19,9±0,1
12238-13	628	60	811±22	18,4±0,3	951±30	19,6±0,4
12216-13	585	37	779±19	19,0±0,6	877±43	20,2±0,5
Середнє популяційне значення	-	-	804±18	18,7±0,5		

Таблиця 2.

Урожайність потомств багатонасінних цукрових буряків, 2013-2014 рр.

Номер селекційного матеріалу	Густота, насадження тис./га	Розмірння рослин 45 x 45 (см) ²			Густота, насадження тис./га	Розмірння рослин 45 x 45 (см) ²		
		Урожайність, т/га	відхилення, %			Урожайність, т/га	відхилення, %	
			від середньої	від St			від середньої	від St
13179-14	102,2	38,9	3,8	7,3	77,7	35,1	0	3,4
13250-14	59,2	24,0	-11,1	-7,6	81,4	37,7	2,6	6,0
13229-14	66,6	30,7	-4,4	-0,9	63,7	38,9	3,8	7,2
13255-14	63,7	36,6	1,5	5,0	87,4	40,7	5,6	9,0
13285-14	68,1	38,1	3,0	6,5	62,9	29,3	-5,8	-2,4
13191-14	74,0	35,7	0,6	4,1	66,6	36,5	1,4	4,8
13231-14	59,2	34,1	-1,0	2,5	65,1	28,8	-6,3	-2,9
13195-14	93,3	41,5	6,4	9,9	100	38,5	3,4	6,8
13238-14	90,3	37,0	1,9	5,4	87,3	33,4	-1,7	1,7
13216-14	82,9	34,8	-0,3	3,2	85,1	32,5	-2,6	0,8
Середнє	76,0	35,1	-	3,5	77,7	35,1	-	3,4
Стандарт	69,2	31,6	-3,5	-	68,0	31,7	-3,4	-
HP _{0,05}	2,4	0,52			2,7	0,57		

тарних ознак селекційних матеріалів. Контролем слугували вихідні популяції, з яких відбирали ці коренеплоди. За допомогою кореляційних таблиць з урахуванням певної кількості відібраних рослин створювали групи добору за ознаками цукристості та маси коренеплоду: родоначальники (2,5 -

6,0%); супереліта (10,0-15,0%); на кращих номерах (за показником середньої цукристості та маси коренеплоду) відбирали еліту (25,0-30,0%) [3].

Схрещування для оцінки генетичної цінності потомств з одночасним самозапиленням проводили парним, топкросним та діалельним методами

під індивідуальними ізоляторами та на просторово ізольованих ділянках, площа живлення насінників 70x35 см. Випробування селекційних номерів проводили на площі живлення 45x20 см та 45x45 см.

Схема добору на комбінаційну здатність включала: з'ясування інди-

Таблиця 3.

Цукристість потомств багатонасінних цукрових буряків, 2013-2014 рр.

Номер селекційного матеріалу	Розмірння рослин 45 x 22,5 (см) ²			Розмірння рослин 45 x 22,5 (см) ²		
	цукристість, %	відхилення, %		цукристість, %	відхилення, %	
		від середньої	від St		від середньої	від St
13179-14	18,3	0,3	0,6	17,4	-0,7	-0,2
13250-14	17,9	-0,1	0,2	17,6	-0,5	0
13229-14	17,7	-0,3	0	18,2	0,1	0,6
13255-14	16,9	-1,1	-0,8	17,2	-0,9	-0,4
13285-14	18,1	0,1	0,4	19,0	0,9	1,4
13191-14	17,3	-0,7	-0,4	19,0	0,9	1,4
13231-14	17,9	-0,1	0,2	18,9	0,8	1,3
13195-14	18,9	0,9	1,2	17,9	-0,2	0,3
13238-14	18,4	0,4	0,7	17,6	-0,5	0
13216-14	19,0	1,0	1,3	18,7	0,6	1,1
Середнє	18,0	-	0,3	18,1	-	0,5
Стандарт	17,7			17,6		
HP _{0,05}	0,27			0,3		

Таблиця 4.
Збір цукру потомств багатонасінних цукрових буряків, 2013-2014 рр.

Номер селекційного матеріалу	Розміщення рослин 45 x 22,5 (см) ²			Розміщення рослин 45 x 22,5 (см) ²		
	збір цукру, т/га	відхилення, %		збір цукру, т/га	відхилення, %	
		від середньої	від St		від середньої	від St
13179-14	7,11	0,77	1,52	6,10	-0,27	0,53
13250-14	4,29	-2,05	-1,3	6,63	0,26	1,06
13229-14	5,43	-0,91	-0,16	7,07	0,7	1,5
13255-14	6,18	-0,16	0,59	7,00	0,63	1,43
13285-14	6,89	0,55	1,3	5,56	-0,81	-0,1
13191-14	6,17	-0,17	0,58	6,93	0,56	1,36
13231-14	6,10	-0,24	0,51	5,59	-0,78	0,02
13195-14	7,84	1,5	2,25	6,89	0,52	1,32
13238-14	6,80	0,46	1,21	5,87	-0,5	0,3
13216-14	6,61	0,27	1,02	6,07	-0,3	0,5
Середнє	6,34	-	0,75	6,37	-	0,8
Стандарт	5,59			5,57		
НР _{0,05}	0,43			0,73		

відуальної мінливості господарсько-цінних ознак у вихідних форм, добір кращих із них для створення ліній та формування на їх основі експериментальних гібридів.

З метою зниження впливу деп-

ресії при самозапиленні використовували метод сибів, який дозволяє отримувати більшу кількість насіння (від 3 до 100 г.).

Ґрунти - чорноземи типові, глибокі, крупнопилувато - середньосуглинкові,

з вмістом гумусу 3.97 %.

Кліматичні умови 2013-2014 років були складними для росту й розвитку рослин, особливо в другій половині вегетації буряків цукрових (підвищений температурний режим, відсутність

Таблиця 5.
Технологічні якості потомств багатонасінних цукрових буряків, 2013-2014 р.

Номер селекційного матеріалу	Калій	Натрій	МБ фактор	Чистота соку, %	Втрати цукру в меласі, %	Імовірний вихід цукру на заводі	
						%	т/га
13179-14	2,99	2,38	23,34	93,50	1,83	13,4	6,10
13250-14	2,45	2,28	20,70	94,11	1,66	13,6	6,63
13229-14	2,96	2,25	23,90	93,36	1,83	12,2	5,07
13255-14	2,67	2,21	21,81	93,85	1,69	13,2	6,11
13285-14	2,12	2,19	21,95	93,81	1,58	14,0	7,56
13191-14	2,69	2,29	22,07	93,79	1,72	13,0	6,08
13231-14	2,79	2,41	22,25	93,74	1,71	12,9	5,59
13195-14	2,17	2,13	23,52	94,68	1,45	13,7	6,89
13238-14	2,32	2,89	22,45	93,74	1,55	13,1	5,87
13216-14	2,56	2,77	22,38	94,12	1,85	13,6	6,57
Середнє	2,61	2,38	22,43	93,87	1,69	13,27	6,24
Стандарт	2,84	2,52	22,59	92,95	1,84	13,1	5,77
НР _{0,05}						0,4	0,58

Таблиця 6.

Типи напрямів продуктивності потомств багатонасінних цукрових буряків (відносні величини), 2013-2014 рр.

Номер селекційного матеріалу	У % до стандарту за			Тип напрямку продуктивності
	урожайністю коренеплодів	цукристістю	збором цукру	
13179-14	116,9	101,0	118,3	Е - урожайний
13250-14	97,6	100,6	97,8	Н - нормальний
13229-14	109,9	101,7	112,0	Е - урожайний
13255-14	122,0	96,6	118,0	ЕЕ - ультра урожайний
13285-14	106,4	105,0	111,5	ZZ - ультра цукристий
13191-14	114,0	102,8	117,3	Е - урожайний
13231-14	99,3	104,2	104,7	З - цукристий
13195-14	126,4	104,2	131,9	ЕZ - урожайно цукристий
13238-14	111,7	101,9	113,5	Е - урожайний
13216-14	106,3	106,7	113,5	ZZ - ультра цукристий

ефективних опадів).

Агротехніка вирощування цукрових буряків загальноприйнята для зони недостатнього зволоження Лівобережного Лісостепу України.

Гібридне насіння, одержане за схемою топ-крос, висівали у сортовипробуванні трирядковими ділянками площею 13,5 м при триразовій повторності з використанням методу рендомізації. Стандартами були гібриди під кодовим позначенням М1, М2, М3.

Формування густоти насаджень провели у період розвитку двох пар справжніх листків. Відстань між рослинами в рядках була 19-21 см. Родоначальники (педігри) висаджували "половинками" коренеплодів з метою одержання більшої кількості комбінацій схрещування.

Проводили наступні фенологічні спостереження: початок і повні сходи, змикання листків у рядках і міжрядях, поява першої пари справжніх листків; визначали врожайність коренеплодів, цукристість, збір цукру, технологічні якості коренеплодів, тривалість вегетаційного періоду, ступінь заглиблення коренеплоду у ґрунт, стійкість до ураження хворобами і uszkodження шкідниками, стійкість до несприятливих погодних умов.

Густоту рослин встановлювали через підрахунок всіх рослин на ділянці у кожному повторенні.

Коренеплоди збирали, зважували

на кожній ділянці та відбирали середню пробу (20 шт.) для визначення цукристості, технологічної якості методом холодної дигестії на автоматичній лінії «Венема». Урожайність цукрових буряків визначали за масою коренеплодів перерахунком у т/га.

Експериментальні дані обробляли методом варіаційної статистики [6, 7].

Результати досліджень. Для оцінки генетичного потенціалу ознаки цукристості у багатонасінних цукрових буряків, які використовуються як запилювачі до ЦЧС ліній, нами проведено поляризаційний аналіз коренеплодів та добір номерної супереліти. Проаналізовано 4370 шт. коренеплодів, середнє популяційне значення цукристості становило 18,1%. Відібрано коренеплоди номерної супереліти, середня цукристість яких перевищувала на 2,4%.

Оцінка по потомству таких груп показала, що ефект добору є достовірним (табл. 1).

Для з'ясування мінливості за урожайністю, цукристістю та відповідно збором цукру і технологічною якістю вихідних генотипів цукрових буряків їх вирощування проводили на різних площах живлення (табл. 2, 3).

На невисоку густоту насаджень рослин окремих номерів при площі розміщення 45x22,5 см на урожайність коренеплодів вплинув коротший термін вегетаційного періоду (152

добі) через uszkodження рослин у фазі першої пари листків піщаною бурєю з суховієм. ГТК був різним у 2013 - 0,8, а у 2014 - 1,1.

Незважаючи на складні умови вегетаційного періоду, нами виділено генотипи за №№ 13195-14, 13255-14, 13179-14 з підвищеною урожайністю коренеплодів на різних площах живлення, відхилення у цих номерів становило відповідно 3,8, 1,5, 6,4 т/га порівняно з середньою по досліді та груповим стандартом 7,3, 5,0, 9,9 т/га.

З підвищеною цукристістю коренеплодів виділено №№ 13285-14 (18,1%), 13216-14 (19,0%), які на достовірну величину перевищують як середню по досліді відповідно на 1%, так і груповий стандарт на 1,4%, що з даної вибірки селекційного матеріалу становить 20%.

Селекційний №13195-14 багатонасінних цукрових буряків має високу урожайність коренеплодів - 41,5 т/га і цукристість 18,9%, що забезпечило збір цукру 6,89 т/га - розширеній площі живлення 7,84 т/га за звичайної площі живлення, який достовірно перевищує як середню величину по досліді, так і груповий стандарт (табл. 4).

За технологічною якістю виділились №№ 13285-14, 13195-14 - вони мають найнижчі втрати цукру в меласі порівняно з середньою по досліді та стандарту і високі показники виходу цукру на заводі (табл. 5).

За відносними показниками урожайності, цукристості коренеплодів і збору цукру досліджуваних селекційних номерів проведено їх розподіл за типом напрямів продуктивності. Виділено номер ультраурожайного типу (ЕЕ), чотири номери урожайного (Е), один урожайно-цукристого (ЕZ), один цукристого (Z) та два ультрацукристого (ZZ) типу продуктивності (табл. 6).

Відібрані кращі потомства за показниками порівняльного випробування, груп добору - супереліти та еліти селекційного розсадника, формували за типом напрямку добору Z, N, E (цукристий, нормальний, урожайний) та висаджували (за походженням) з метою перезапилення на ізольованих ділянках. Розподіл за типом напрямку добору дає можливість утримувати цукристість, комбінаційну здатність на рівні кращих потомств станційної еліти.

Кращі новостворені матеріали багатонасінних потомств, як запилювачі, відібрані із вихідних популяцій відповідно урожайного та цукристого напрямів добору, було оцінено на фоні ЧС ліній різного походження та

відібрані перспективні гібридні комбінації.

Вивчено експериментальні гібридні комбінації, які отримано від схрещування індивідуальних потомств багатонасінних цукрових буряків (запилювач № 1 - № 8) з ЦЧС лініями (ЧС-1 ЦЧС Іванівської ДСС та ЧС-2 ЦЧС Ялтушківської ДСС). Продуктивність створених гібридів наведено у табл. 7.

Вдалим поєднанням урожайності коренеплодів та цукристості виділились запилювачі №1, №4, №6. Прояв істинного і господарського гетерозису

спостерігали з запилювачем №1, запилювачем №4, запилювачем №6 та ЦЧС 1 і ЦЧС 2 як за урожайністю коренеплодів так і цукристістю, збором цукру.

Отже, в процесі дослідження виділено: за урожайністю коренеплодів потомства багатонасінних цукрових буряків 13179-14, 13255-14, 13195-14, за цукристістю 13285-14, 13216-14, збором цукру - 13195-14, технологічністю - 13285-14, 13195-14.

Проявили істинний і господарський гетерозис запилювачі №№13124-

14, 13136-14, 13142-14.

Висновки. Здійснено формування субліній запилювача за ознакою урожайності коренеплодів 13179-14, 13255-14, 13195-14, цукристістю 13285-14, 13216-14, збором цукру 13195-14, технологічністю 13285-14, 13195-14. Проведено добір потомств за №№13124-14, 13136-14, 13142-14, у яких виявлено істинний і господарський гетерозис у експериментальних гібридних комбінаціях.

Бібліографія

1. Корниенко А.В. Селекция и семеноводство гибридов сахарной свеклы на основе ЦМС / Корниенко А.В., Макогон А.М., Орлов С.Д. и др. / Методические рекомендации.- М.- 1990.- 21 с.
2. Купцов А.И. Элементы общей селекции растений // Новосибирск., Наука.- 1971.- 226 с.
3. Орлов С. Д. Продуктивность опылителей многосемянной сахарной свеклы в связи с селекцией на гетерозис/ Пути интенсификации свеклосахарного производства в Республике Беларусь: Мат. науч.-пр. конф., Несвиж (Беларусь) 3-4 дек. 1998 г. /НАН РБ; Бел. ОС по сах. св. Минск: Юнипак, 2002.- С.157-158
4. Корнеева М. О. Роль багатонасінних запилювачів цукрових буряків у формуванні гетерозису гібридів на чоловічостерильній основі / О. М. Корнеева // Збірник наукових праць ІЦБ УААН; вип.11. К., 2010.С. 197-208.
5. Методика исследований по сахарной свекле К.: ВНИСС, 1986 294 с.
6. Литлл Т. Сельскохозяйственное опытное дело / Литлл Т., Хиллз Ф. / Планирование и анализ.- М., Колос.- 1981.- С. 156-162.
7. Вольф В. Г. Методические рекомендации / В. Г. Вольф, П. П. Литун. Харьков, 1980. 76 с.

Анотація

У селекційному процесі багатонасінних запилювачів цукрових буряків добір за масою коренеплоду і цукристістю із наступним розмноженням на рівні ліній, сибів, сімей дав можливість створити потомства з підвищеною цукристістю та проявом гетерозису в експериментальних гібридів.

Ключові слова: цукрові буряки, добір, цукристість, лінія, гетерозис.

Анотация

В селекционном процессе многосемянных опылителей сахарной свеклы, отбор по массе корнеплода и сахаристости с последующим размножением на уровне линий, сибсов, семей, позволяет создавать потомства с повышенной сахаристостью и проявлением гетерозиса у экспериментальных гибридов.

Ключевые слова: сахарная свекла, отбор, сахаристость, линия, гетерозис.

Annotation

In the breeding process for sugar beet multigerm pollinators created were sub-lines of pollinator. Selection according to root weight and sugar content followed by reproduction of sugar beet lines made it possible to create generation of experimental heterotic hybrids of high sugar content.

Keywords: sugar beet; breeding; sugar content; line; heterosis

Таблиця 7.

Продуктивність експериментальних гібридів цукрових буряків, 2013-2014 рр.

Номер селекційного матеріалу	У % до групового стандарту за :			Примітка
	урожайністю коренеплодів	цукристістю	цукру	
Груповий стандарт	31,7 г/га	17,7 %	5,59 т/га	М1, М2, М3
13124-14	97,4	99,4	96,7	Запилювач №1
13125-14	103,5	103,1	106,7	Г-д №1
13126-14	110,2	101,4	111,9	Г-д №2
13130-14	96,7	101,6	98,1	Запилювач №2
13131-14	114,2	100,8	112,2	Г-д №1
13132-14	107,7	99,3	107,4	Г-д №2
13133-14	96,4	103,7	98,2	Запилювач №3
13134-14	121,9	97,5	119,1	Г-д №1
13135-14	109,9	99,5	109,3	Г-д №2
13136-14	95,5	102,1	97,7	Запилювач №4
13137-14	117,9	102,1	120,4	Г-д №1
13138-14	115,0	101,1	116,3	Г-д №2
13139-14	102,9	100,1	103,2	Запилювач №5
13140-14	112,1	101,0	113,1	Г-д №1
13141-14	106,4	100,2	106,7	Г-д №2
13142-14	98,0	103,0	101,3	Запилювач №6
13143-14	113,3	102,2	115,8	Г-д №1
13144-14	110,4	101,7	112,2	Г-д №2
13145-14	99,6	102,9	102,6	Запилювач №7
13146-14	99,6	101,1	100,9	Г-д №1
13147-14	108,3	98,6	107,2	Г-д №2
13148-14	94,1	100,3	94,4	Запилювач №8
13149-14	111,4	100,6	112,2	Г-д №1
13150-14	99,7	101,7	101,6	Г-д №2
HP ₀₅	10,9	3,0	11,4	