

10. Савченко В.К. Генетический анализ в сетевых пробных скрещиваниях / В.К. Савченко. – Минск: Наука и техника, 1984. – 273 с.
11. Тарутина Л.А. Взаимодействие генов при гетерозисе / Л.А. Тарутина, Л.В. Хотылева. – Минск: Наука и техника, 1990. – 176 с.
12. Eberhart S. A. Stability parametres for comparing varieties / S.A. Eberhart, W.A. Russel // Crop. Sci. – 1966. – № 6. – P. 36-40.

Аннотация

Корнеева М.А., Ненька М.Н., Вакуленко П.И.

Использование селекционных агрофонов для оценки адаптивности компонентов гибридов сахарной свеклы

В статье обсуждается необходимость совершенствования оценок селекционных номеров в селекции на адаптационную способность на основе использования селекционных агрофонов с различным сочетанием фонов минерального удобрения и площадей питания. Выявлены наиболее изменчивые и стабильные компоненты гибридов. Установлена структура фенотипического проявления продуктивности у простых стерильных гибридов сахарной свеклы. Учет изменчивости комбинационной способности позволит целенаправленно вести селекцию высокопродуктивных гибридов с использованием возможных адаптивных эффектов, связанных с влиянием взаимодействий генотип-среда

Ключевые слова: сахарная свекла, гибрид, селекционный агрофон, пластичность, стабильность, продуктивность

Annotation

Kornieieva M., Nenka M., Vakulenko P.

Breeding agro background practice in estimating adaptability of sugar beet hybrid component

This paper discusses the need for improving estimation of breeding items for their adaptability through agro backgrounds that are various combinations of mineral fertilizing background and growing space. We found the most volatile and stable to environmental factor components. Established is the structure of phenotypic expressing productivity in simple sterile hybrids of sugar beet. Consideration of combining ability variability allows breeding of high-yield hybrids using adaptive potential effect of the phenotype-environment interaction.

Keywords: sugar beet, hybrid, breeding agro background, flexibility, stability, productivity

Отримано редакцією – 12.05.2014 р.

УДК 633.63:631.52

КОРНЄЄВА М.О., кандидат біол. наук, п.н.с.

ФАЛАТЮК Л.В., кандидат с.-г. наук, с.н.с., **МЕЛЬНИК Я.А.**, науковий співробітник
Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України

РЕКУРЕНТНА СЕЛЕКЦІЯ ЯК МЕТОД ПОКРАЩЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЯКОСТІ КОРЕНЕПЛОДІВ ЗАПИЛЮВАЧІВ – КОМПОНЕНТІВ ЧС ГІБРИДІВ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

Досліджена ефективність використання рекурентного добору як методу поліпшення технологічної якості коренеплодів цукрових буряків. Дана порівняльна оцінка вмісту зольних елементів у вихідних популяції і груп добору з них, а також відсоток їх зниження щодо стандарту у синтетиків і ЧС гібридів, створених на основі запилювачів уладівської селекції. Виділено кращі генотипи запилювачів з поєднанням низького вмісту калію, натрію та альфа-амінного азоту для селекції ЧС гібридів з підвищеним виходом цукру.

Ключові слова: гібрид, синтетик, запилювач, технологічна якість коренеплодів, калій, натрій, альфа-аміний азот, рекурентний добір

Вступ. Загострена конкуренція на цукровому ринку, а також широка експансія іноземних сортів визначили перед селекціонерами нові пріоритети – створення високотехнологічних ЧС гібридів цукрових буряків, вирощування яких дозволило б значно підвищити виробництво цукру [1]. Такої мети можна досягти, в першу чергу, внаслідок суттєвого поліпшення технологічної якості коренеплодів, що позитивно вплине на вихід цукру.

Створення компонентів для ЧС гібридів з покращеною технологічною якістю значною мірою залежить не лише від елементів продуктивності (врожайності і цукристості), але і від вмісту шкідливих компонентів, які негативно впливають на переробку сировини, збільшуючи розчинність цукрози у мелясі і зв'язуючи цукор. До них належать лужні іони K^+ і Na^+ , α -аміний азот ($\alpha-N$), амінокислоти і інші азотовмісні сполуки. Знизити їх вміст – практична мета селекціонерів на сучасному етапі створення гібридів [2].

Ефективність такої роботи тісно пов'язана із вибором селекційних методів і критеріїв, що ґрунтуються на закономірностях успадкування і мінливості ознак – складових технологічної якості. Рекурентний (періодичний добір) є досить ефективним методом створення покращених популяцій. Він полягає у тому, що кращі за селекційно-цінними ознаками рослини добираються, оцінюються через тестерні схрещування (з використанням клонів), а вихідні форми перезапильються для створення синтетиків зі збагаченим генофондом, які слугують як вихідним матеріалом для наступних циклів, так і джерелом покращених селекційних матеріалів з рекомбінованими ознаками. У результаті періодичного добору, накладеного на сортові популяції, створюються також і лінії, які слугують компонентами – запилювачами до пилкостерильних (материнських) форм. Гібридизація на основі кращих із них призводить до підвищення концентрації бажаних генів, що контролюють ці ознаки, у кінцевих ЧС гібридах [3].

Метою досліджень було встановити ефективність першого циклу рекурентного добору вихідних форм багатонасінних запилювачів уладівської селекції і створити лінії і синтетики – компоненти гібридів цукрових буряків з покращеною технологічною якістю коренеплодів

Матеріали і методика досліджень. Дослідження проводили впродовж 2008-2013 рр. на Уладівській ДСС ІБКіЦБ НААН. Вихідним матеріалом слугували багатонасінні селекційні матеріали цукрових буряків урожайного (популяція У752) та цукристого (У1948) напрямів добору. Рекурентний добір на покращену технологічну якість коренеплодів запилювачів проводився за методикою [4] і включав наступні етапи: вивчення індивідуальної мінливості вихідних форм, вивчення ЧС тестерів, які слугували диференціаторами селекційних матеріалів за генетичною цінністю, добір кращих із них для застосування у чергових циклах періодичних доборів, створення ліній першого інбредного покоління, вивчення продуктивності топкросних ЧС гібридів на їх основі, визначення комбінаційної здатності цих ліній і створених на їх основі синтетиків.

Схрещування для оцінки генетичної цінності ліній з одночасним самозапиленням проводили по типу топкрос під індивідуальними ізоляторами. Генотипи оцінювали за загальною комбінаційною здатністю ЗКЗ). Повторну оцінку ліній та пилкостерильних тестерів здійснювали на просторово ізольованих ділянках за методикою [5].

Насіння, зібране з рослин запилювачів, розмножували в селекційному розсаднику. Під індивідуальними ізоляторами схрещували рослини запилювача з ЧС тестером. Насіння запилювача було першим поколінням від самозапильних I_1 , з ЧС рослин – гібридне насіння, яке випробували, шукаючи цінні генотипи. Насіння I_1 висівали у розмноженні. Після їх оцінки, кращі відібрані генотипи ліній I_1 схрещували на ділянці вільного перезапильнення з двома ЧС лініями для повторного випробування (ЧС гібридне насіння), формування покращеної популяції запилювачів і пошуку гетерозисних гібридів з низьким вмістом зольних елементів. Ефективність рекурентного добору визначали порівнянням групи добору (ГР), синтетика (Sint) і кращих гібридних комбінацій (ГК) з вихідними популяціями і груповим стандартом (сорт Улададівський однонасінний 35, гібриди Іванівський ЧС 33 та Рамзес).

СЕЛЕКЦІЯ ТА НАСІННИЦТВО

Результати досліджень. У результаті дослідження вмісту зольних елементів у популяції урожайного і цукристого напрямів добору У 752 і У 1948 встановлено, що вони характеризуються значною індивідуальною мінливістю. Найвищими коефіцієнти варіації були за ознакою вміст калію (у популяції відповідно 45,2 і 56,0, у груп доборів – 30,0 і 33,6%). За вмістом калію при рівних його значеннях у досліджуваних популяції (4,3 мг-екв) мінливість у вихідній формі цукристого напрямку У 1948 була вищою, ніж у зразка урожайного напрямку У752 і становила відповідно 29,7 та 22,2 %. У групах добору на зниження значення ознак з цих популяцій вміст зольних достовірно відрізнявся від вихідних форм (табл. 1). Необхідно зазначити, що тільки підтвердження успадкованості складових технологічної якості у потомстві дозволить відібрати селекційно-цінні генотипи для подальшого їх опрацювання в схемах гібридної селекції. Загальною тенденцією було і те, що коефіцієнт варіації у групах добору був нижчим, ніж у популяції.

Таблиця 1

Вміст зольних елементів та їх варіабельність у рослин популяцій і груп добору з них, 2008-2009 рр.

Популяція	Вміст зольних елементів (мг-екв.) та коефіцієнт варіації, V, %					
	калій	V, %	натрій	V, %	α-N	V, %
У 752	4,3	22,2	2,0	45,2	4,0	23,2
ГР-У52	3,5	18,4	1,6	30,0	3,1	17,4
У 1948	4,3	29,7	1,5	56,0	6,9	40,5
ГР-1948	3,4	21,5	1,3	33,6	4,1	22,7
НІР ₀₅	0,42		0,17		0,9	

На основі кращих ліній першого інбредного покоління на фоні двох пилкостерильних тестерів було сформовано 133 гібридні комбінації (ГК): за участю ліній-запилювачів з популяції У 752 – 62, а з популяції У 1948 – 71 топкросних гібрида. Відбирали тільки ті ГК, які характеризувалися достовірно нижчими порівняно з середньопуляційними значеннями вмісту мелясоутворюючих іонів K⁺, Na⁺ та α-N-. Відсоток добору, що коливався у межах від 14,1 до 41,9 %, а також розмах варіювання ознак свідчать про гетерогенність популяцій ЧС гібридів і можливість відібрати кращі із них (табл. 2).

Таблиця 2

Добір кращих генотипів і розмах варіювання вмісту мелясоутворюючих іонів у топкросних ЧС гібридів, 2009-2010 рр.

Вихідна популяція	Середньопуляційне значення вмісту зольних елементів	Кількість оцінених гібридів на двох ЧС тестерах, шт.	Кількість відібраних генотипів		Розмах варіювання вмісту, мг-екв.	
			шт.	%	min	max
Калій						
У 752	3,8	62	25	41,9	1,28	8,27
У1948	4,0	71	18	25,3	1,21	7,70
Натрій						
У 752	2,1	62	13	21,0	0,50	4,04
У1948	1,6	71	19	26,8	0,53	3,94
Альфа-аміний азот						
У 752	4,2	62	20	32,3	1,59	7,08
У1948	4,5	71	10	14,1	1,82	7,56

Як відомо, фенотипова структура популяції за кількісними ознаками визначається як генотиповою складовою, так і умовами середовища, що часто маскують генетичні відмінності між селекційними зразками. Саме під впливом доборів, мутаційного і рекомбінаційного процесів, змінюється структура популяції і разом з нею еволюціонує ознака [6]. Що стосується вмісту зольних елементів, то селекцію ведуть на зниження ознак –

складових технологічної якості коренеплодів (вміст K⁺, Na⁺ та α-N⁻). При підборі пар для схрещувань добирають лінії з від’ємними ефектами комбінаційної здатності, а при поліпшенні селекційних зразків – за достовірно низькими параметрами ознак (по відношенню до стандарту).

На основі ліній кожної із досліджуваних популяцій, що характеризувалися від’ємними ефектами загальної комбінаційної здатності (ЗКЗ), сформовано синтетики з пониженим вмістом калію, натрію та α-N⁻ (рисунок). Вони можуть слугувати не лише запилювачами до ЧС форм при створенні гібридів, але і бути донорами бажаних ознак в селекції на покращену технологічну якість коренеплодів.

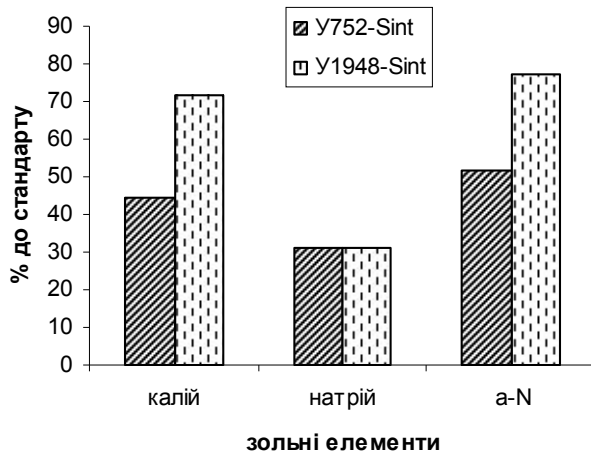


Рис. Вміст зольних елементів синтетиків U752-Sint та U752-Sint першого циклу рекурентного добору (% до стандарту), 2011-2012 рр.

Як видно із рисунка, у синтетика U752-Sint, створеного на основі вихідної популяції урожайного напрямку, ефект добору по калію і альфа-амінічному азоту був кращим, ніж у синтетика U752-Sint, що формувався із вихідної популяції цукристого напрямку. По вмісту натрію він був майже однаковим і становив відповідно 30,9 і 31,1 % до стандарту. Таке ефективне зниження вмісту калію і натрію внаслідок рекурентного добору пояснюється високим коефіцієнтом успадкування (у вузькому сенсі): у популяції U752 він становив по цих ознаках відповідно 0,84 та 0,76, а в популяції U1948 – 0,67 та 0,71.

Для селекції на гетерозис особливого значення набуває комбінаційна здатність компонентів гібридизації. Необхідно зазначити, що селекційно-цінні лінії за вмістом одного елементу не є такими за вмістом інших елементів. Проте з великих обсягів схрещувань можна відібрати генотипи, які поєднують низькі значення всіх складових технологічної якості коренеплодів цукрових буряків. Із 133 комбінацій вдалося виділити лише 5 ліній (три із них походженням із популяції урожайного і дві – цукристого напрямку), які є генетично-цінними за трьома ознаками, за якими вівся добір, одночасно (табл. 3).

Таблиця 3

Вміст зольних елементів ЧС гібридів, ЗКЗ кращих запилювачів і ефект добору за вмістом зольних елементів, 2012 р.

ЧС гібриди	Калій			Натрій			Альфа-амініний азот		
	мг-екв.	Ефект ЗКЗ	% до стандарту	мг-екв.	Ефект ЗКЗ	% до стандарту	мг-екв.	Ефект ЗКЗ	% до стандарту
145/50	1,76	-2,04*	45,4	0,84	-1,29*	34,4	2,12	-2,09*	38,4
122/56	1,75	-2,05*	45,1	0,85	-1,23*	32,3	1,61	-2,60*	44,4
117/52	1,79	-2,04*	45,4	0,81	-1,27*	33,7	1,59	2,63*	43,7
133/62	1,97	-2,11*	50,1	0,75	-0,86*	30,8	1,87	-2,66*	83,6
135/63	1,95	-2,13*	50,4	0,60	-1,01*	30,3	1,83	-2,70*	51,4

Примітка: ефекти ЗКЗ, достовірні на 5%-рівні значущості

Як показав аналіз табл.3, всі відібрані 5 ліній характеризувалися генетично обумовленим низьким вмістом зольних елементів, оскільки ефекти ЗКЗ у них були від’ємними і достовірними. Вміст калію у запилювачів був удвічі, а вміст натрію – утричі

нижчим (відповідно 45,1...50,4 і 30,3...34,4 %) щодо стандарту. За вмістом альфа-амінного азоту ефект добору становив 38,4...83,4 % до стандарту. Порівнюючи значення досліджуваних ознак у синтетиків і гібридних комбінацій (рисунок і табл. 3), можна стверджувати, що більш значний ефект зниження досягається в останніх, що є наслідком цілеспрямованого підбору батьківських пар з урахуванням взаємодії генів, контролюючих полігенні ознаки. Значне зрушення значень складових елементів технологічної якості пояснюється також і значною часткою адитивної варіанти у генотиповій структурі цих ознак, на що вказували автори раніше [7].

За результатами вивчення селекційних матеріалів у 2013 р. на Уладівській ДСС виділилася комбінація ЧС2/32, яка мала понижений вміст зольних елементів порівняно із ЧС гібридом Рамзес, занесеним до державного Реєстру сортів рослин України (2009 р.). Ефект зниження параметрів ознак становив: по калію – 0,49, по натрію – 0,26, по альфа-амінному азоту – 0,20 мг/екв. У системі екологічного сортовипробування Бетакрос кращі гібридні комбінації, створені за участю селекційних матеріалів уладівської селекції, за виходом цукру перевищували груповий стандарт на 14,0...14,6 %, що свідчить про ефективність застосування рекурентного добору як методу селекції на поліпшену технологічну якість коренеплодів цукрових буряків.

Висновки. Отже, на запилювачах уманської селекції експериментально підтверджено ефективність першого циклу рекурентного добору як методу зниження вмісту іонів калію, натрію та альфа-амінного азоту, що сприяє поліпшенню технологічної якості коренеплодів цукрових буряків. Більшим відгуком на тиск рекурентного добору при створенні синтетиків і ЧС гібридів характеризувалися запилювачі походженням з популяції урожайного напрямку У752 порівняно з популяцією цукристого напрямку У1948. У ЧС гібридів і синтетиків найбільший ефект зниження спостерігається за вмістом калію, потім – натрію і альфа-амінного азоту. Виділено 5 гібридних комбінацій з генетично обумовленим низьким вмістом зольних елементів як складових технологічної якості коренеплодів цукрових буряків.

Список використаних літературних джерел

1. Роїк М.В. Гібриди нового покоління буряку цукрового і їхня роль у процесі інтенсифікації галузі / М.В. Роїк, М.О. Корнеєва // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – 2006. – № 3. – С. 71-81.
2. Селекційно-генетичне покращення цукрових буряків за технологічною якістю коренеплодів / [М.О. Корнеєва, Я.А. Мельник, М.Б. Мацук та ін.] // Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків: зб. наук. пр. – Київ, 2013. – Вип. 18. – С. 35-40.
3. Турбин Н.В. Периодический отбор в селекции растений / Н.В. Турбин, Л.В. Хотылева, Л.Н. Каминская. – Минск: Наука и техника, 1976. – 144 с.
4. Підвищення технологічної якості цукрових буряків селекційно-генетичними методами: методичні рекомендації / [М.О. Корнеєва, Я.А. Мельник, М.Б. Мацук та ін.]. – К.: ТОВ Поліграф-Консалтинг, 2013. – 23 с.
5. Корнеєва М.О. Системи контрольованих схрещувань при оцінці комбінаційної здатності селекційних матеріалів цукрових буряків / М.О. Корнеєва, М.В. Власюк // Фактори експериментальної еволюції організмів: збірник наукових праць. – К.: Аграрна наука, 2004. – С. 227-233.
6. Соскин А.А. О прогнозировании результатов отбора по количественным признакам / А.А. Соскин, Г.А. Стакан // Вопросы математической генетики. – Минск, 1969. – С. 67-76.
7. Мельник Я.А. Оцінка технологічної якості гібридів буряку цукрового (*Beta vulgaris* L.) / Я.А. Мельник, М.О. Корнеєва // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – 2012. – № 2 (16). – С. 19-23.

Анотація

Корнеєва М.А., Фалатюк Л.В., Мельник Я.А.

Рекуррентная селекция как метод улучшения технологических качеств коренеплодов опылителей – компонентов МС гибридов сахарной свеклы

Исследована ефективність використання рекурентного отбора как метода улучшения технологических качеств корнеплодов сахарной свеклы. Дана сравнительная оценка содержания зольных элементов в исходных популяциях и групп отборов из них, а также процент их снижения относительно стандарта у синтетиков и МС гибридов, созданных на основе опылителей уладовской селекции. Выделены лучшие генотипы опылителей, сочетающие низкое содержание калия, натрия и альфа-аминного азота, для селекции МС гибридов с повышенным выходом сахара.

Ключевые слова: *гибрид, синтетик, опылитель, технологические качества корнеплодов, калий, натрий, альфа-аминный азот, рекуррентный отбор*

Annotation

Kornieieva M., Falatiuk L., Melnyk Ja.

Recurrent selection as a method of improving technological quality of root in pollinator components of CMS sugar beet hybrids

Efficiency of recurrent selection as a method of improving technological quality of beetroot is studied. Given is comparative assessment of the mineral element content in initial population and selected groups, as well as the percentage of reduction to the standard in synthetics and CMS hybrids, which are based on pollinators of Uladiv breeding. Selected are the best pollinator genotypes feature combination of low potassium, sodium and alpha-amino nitrogen content for further breeding process aimed at high sugar yield.

Keywords: *hybrid, synthetic, pollinator, technological quality of root, potassium, sodium, alpha-amino nitrogen, recurrent selection*

Отримано редакцією – 18.04.2012 р.

УДК 631.527:633.14

МАЗУР З.О., кандидат с.-г. наук, с.н.с.

КОРНЄЄВА М.О., кандидат біол. наук, с.н.с.,

НАВРОЦЬКА Е.Е., фахівець

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України

**ГЕНЕТИКО-СТАТИСТИЧНІ ПАРАМЕТРИ ОЗНАК УРОЖАЙНОСТІ
І ВИСОТИ РОСЛИН ОЗИМОГО ЖИТА**

У статті досліджено генетико-статистичні параметри мінливості ознаки висота і урожайність селекційних матеріалів жита озимого верхняцької селекції. Встановлена структура мінливості ознаки з переважаючим впливу генотипу – для висоти рослин і середовища – для врожайності. Відібрано 4 перспективні генотипи з поєднанням понижених параметрів висоти рослин і підвищеної врожайності.

Ключові слова: *мінливість, висота рослин, урожайність, жито озиме, коефіцієнт варіації, коефіцієнт регресії*

Вступ. Ринок сільськогосподарських культур ставить підвищені вимоги до сучасних сортів, у тому числі, і жита озимого як важливого сегмента у виробництві зерна. Сорти жита озимого повинні характеризуватися, перш за все, високою продуктивністю [1], проте певні вимоги ставляться і до висоти рослин як ознаки, що тісно пов'язана із виляганням посівів. Деякі вчені [2, 3] справедливо вважають, що зниження висоти рослин нових сортів є важливим фактором, що сприяє підвищенню стійкості до вилягання внаслідок перерозподілу пластичних речовин у процесі онтогенезу на користь частини врожаю. Фенотиповий прояв цих ознак залежить як від генотипової, так і від екологічної складової [4], тому знання індивідуальної мінливості цих ознак є важливими для вибору адекватних методів генетично-селекційного їх покращення.