

From another culture formed embryos, which develop in the sprouts. It is evident we can receive a combination of the desired types of cytoplasm and genomes with the help of androgenesis only in one or two generations.

Haploidy is closely linked with the selection on polyploid level, effective use of mutagenic factors, the problem of quickly creating of heterotic hybrids and their transfer to a sterile base, the ability to accelerate the selection of perennial plants and selection at the cellular level. This suggests that haploidy is becoming one of the most important areas of genetics and selection of rape seed.

Keywords: *Haploidy, apomixis, androgenesis, haploidy lines, source material, rape.*

УДК 633.63.631.52

ГЕНЕТИЧНА ЦІННІСТЬ ЗАПИЛЮВАЧІВ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ УМАНСЬКОЇ СЕЛЕКЦІЇ ЗА ЦУКРИСТІСТЮ ТА ЇХ ФЕНОТИПОВИЙ ПРОЯВ У ТОПКРОСНИХ ГІБРИДІВ F1

М.О.КОРНЄЄВА, кандидат біологічних наук

О.В.НЕНЬКА, аспірант

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН

Наведено результати досліджень щодо генетичної цінності та фенотипового прояву запилювачів цукрових буряків за цукристістю. Визначено ефекти комбінаційної здатності запилювачів цукрових буряків для підбору батьківських пар.

Ключові слова: *гетерозис, комбінаційна здатність, гібриди, багатонасінний запилювач.*

Цукристість — важливий елемент продуктивності гібридів цукрових буряків, тому успадкування цієї ознаки завжди знаходилося у полі зору селекціонерів [1]. Багато вчених вказували на проміжний тип успадкування цукристості. У досліджах Бережко С.Г., Бормотова В.Е., Турбіна М.В. при схрещуванні буряків різного рівня плідності цукристість гібридів F₁ була на рівні середніх значень батьківських форм [2, 3].

У досліджах Балкова І.Я., Корнєєвої М.О., Перетятко В.П. за гібридизації популяційних матеріалів спостерігали успадкування цукристості за проміжним типом, проте при схрещуванні домінантних ліній проявлялося домінування кращої батьківської форми, а також наддомінування. За їх даними, у міжсортних гібридів мінливість ознаки цукристість в основному залежала від адитивних ефектів генів, а в міжлінійних гібридів вона однаковою мірою залежала від адитивних і неадитивних ефектів [4].

При вивченні експресії комбінаційної здатності тетраплоїдних запилювачів білоцерківської селекції було встановлено, що у структурі фенотипової мінливості цукристості переважаючою часткою був вплив середовищних чинників, проте генотипова мінливість спричинена адитивною дією компонентів схрещування і їх взаємодію (неадитивна варіанса) були хоча і нижчими, але суттєвими, що вказує на необхідність добору високоадитивних форм для селекції гібридів з високим рівнем цукристості в конкретних екологічних умовах [5].

У селекційній практиці, зазвичай важко віднайти гібридні комбінації з гетерозисом за цукристістю, оскільки вони зустрічаються рідко. Переважно

зустрічався проміжний тип успадкування у 80 – 90 рр. У дослідах, проведених у мережі Інституту цукрових буряків (нині ІБКіЦБ) селекціонери вказували на полігенний контроль і проміжний тип успадкування [6]. Проте були і відомі факти гетерозису, описані Олдмеєром і Рошем (1964), а також українськими вченими [4, 7, 8].

У сучасній селекції актуальною проблемою є підбір батьківських пар для формування гібридних комбінацій з високим ефектом гетерозису за ознакою цукристості.

Метою дослідження було встановлення переважаючого типу генних взаємодій у формуванні ознаки цукристості у топкросних гібридів цукрових буряків та добір комбінаційно-здатних запилювачів — компонентів ЦЧС гібридів.

Методика досліджень. Досліди проводили на Уманській дослідно-селекційній станції упродовж 2011 – 2012 рр. Гібридні комбінації за участю шести багатонасінних запилювачів уманської селекції отримували по типу топкрос [9]. Математичну обробку експериментальних даних здійснювали за методикою після сортовипробування топкросних гібридів у польових умовах [10, 11].

Внесок компонентів схрещування у генотипову структуру мінливості ознаки цукристості оцінювали на основі дисперсійного аналізу, де фактором А були запилювачі, а фактором В — тестери [12]. Гетерозис визначали за формулою Омарова Д.С. [13].

Результати досліджень. Дисперсійний аналіз виявив істотні відмінності за цукристістю між досліджуваними гібридами за участі багатонасінних запилювачів (для ліній $F_{\text{факт}}=11,65 > F_{\text{теор}}=2,37$; для тестерів $F_{\text{факт}}=11,13 > F_{\text{теор}}=2,37$; для взаємодії компонентів $F_{\text{факт}}=4,99 > F_{\text{теор}}=1,70$). Це дозволило диференціювати селекційні матеріали за генетичною цінністю і відібрати кращі із них для подальшого селекційного опрацювання. Як показали дослідження, цукристість топкросних гібридів цукрових буряків за участю шести ліній запилювачів коливалася у широких межах. У середньому за участю ліній БЗ 2 та БЗ 1 одержано гібриди з найвищою цукристістю відповідно 17,57 та 17,5% (табл. 1)

Найнижча цукристість відмічена у комбінації БЗ 4/Т 4 (16,2%) найвища на фоні цього ж тестера — у комбінації БЗ 1/Т 4 (18,1%), а також в комбінації БЗ 1/Т 2 (18,23%), що свідчить про взаємодію компонентів гібридизації.

1. Цукристість топкросних гібридів цукрових буряків, %. УДСС 2011 – 2012 рр.

Лінії (фак. — тор А)	Тестери (фактор В)						Середні значення по фактору А
	Т 1	Т 2	Т 3	Т 4	Т 5	Т 6	
БЗ 1	17,07	18,23*	17,23	18,10*	16,77	17,60	17,50*
БЗ 2	17,50	17,93*	17,67	17,87*	17,00	17,43	17,57*
БЗ 3	17,13	17,00	16,63*	17,90*	16,60*	17,40	17,11
БЗ 4	16,80	17,50	17,60	16,20*	17,20	16,90	17,03*
БЗ 5	17,17	17,30	16,80	17,03	16,50*	17,10	16,98*
БЗ 6	17,07	17,40	17,17	16,53*	16,83	17,53	17,09
Середні значення по фактору В							Загальна середня 17,21
	17,12	17,56*	17,18	17,27	16,82*	17,33	

Примітка. * — суттєві відмінності на 5% рівні значущості.

Аналіз складових генотипової мінливості ознаки цукристість показав, що частки впливу адитивних ефектів генів ліній і тестерів була майже однаковою — відповідно 24,4 і 23,3% (рис. 1). Переважаюча частка генотипової варіанси ознаки цукристість була зумовлена неадитивною дією генів (52,3%), що свідчить про необхідність ретельного підбору пар для гібридизації з метою використання ефекту гетерозису.

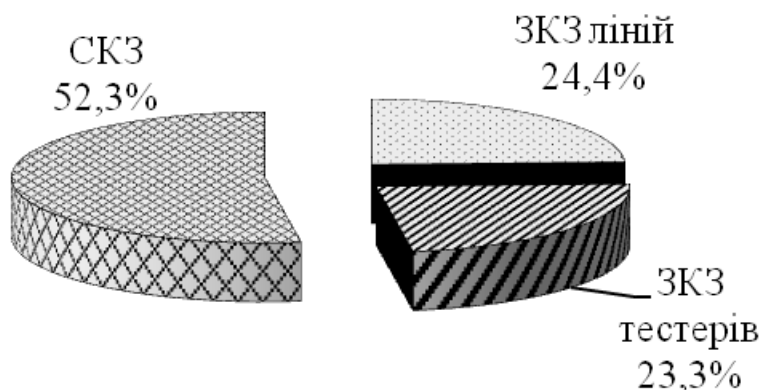


Рис. 1. Структура генотипової мінливості ознаки цукристість топкросних гібридів цукрових буряків

На основі тестерних схрещувань встановлено ефекти загальної (ЗКЗ) і специфічної (СКЗ) комбінаційної здатності. Необхідно зазначити, що ефекти ЗКЗ у топкросних і діалельних схрещуваннях в основному співпадають (рис. 2). Це свідчить про можливість застосування цих контрольованих систем схрещувань для добору високо цукристих форм без ризику втрати цінних генотипів. Кращими за ЗКЗ виявилися лінії БЗ 1 (0,29*) та БЗ 2 (0,35*). Для цих ліній може бути ефективним добір за фенотипом.

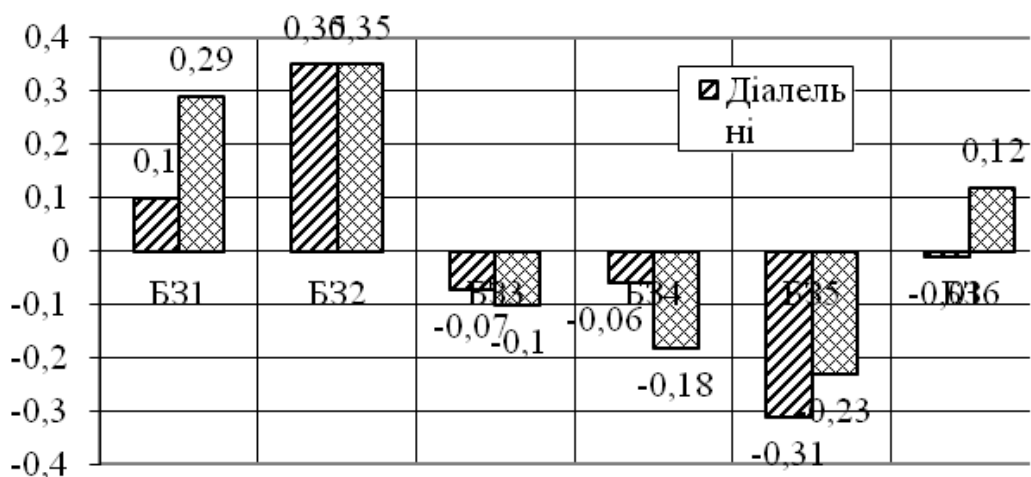


Рис. 2. Порівняльна характеристика ефектів ЗКЗ за цукристістю у топкросних і діалельних схрещуваннях

На основі ліній з високими ознаками СКЗ можна створити високоцукристі гібридні комбінації (табл. 2). Істотні позитивні ефекти СКЗ виявлено у батьківських форм гібридів БЗ 1/Т 2 (0,39*), БЗ 1/Т 4 (0,54*), БЗ 3/Т 4 (0,73*) та БЗ 4/Т 5 (0,56*).

2. Специфічна комбінаційна здатність запилювачів і тестерів, УДСС, 2011 – 2012 рр.

Багатонасінні запилювачі	Ефекти взаємодії					
	T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6
БЗ 1	-0,34	0,39*	-0,24	0,54*	-0,34	-0,01
БЗ 2	0,03	0,02	0,13	0,24	-0,17	-0,25
БЗ 3	0,11	-0,46*	-0,45*	0,73*	-0,11	0,18
БЗ 4	-0,14	0,12	0,60*	-0,89*	0,56*	-0,25
БЗ 5	0,28	-0,03	-0,15	-0,01	-0,09	0,01
БЗ 6	0,07	-0,04	0,11	-0,61*	0,14	0,33
Ефекти фактора В	-0,09	0,35*	-0,03	0,06	-0,40*	0,11

Примітка. * — суттєві відмінності на 5% рівні значущості.

З урахуванням сумарної дії адитивних і неадитивних ефектів генів, нами визначено три гетерозисні комбінації за ознакою цукристості, які істотно перевищили значення кращої батьківської форми (рис. 3).

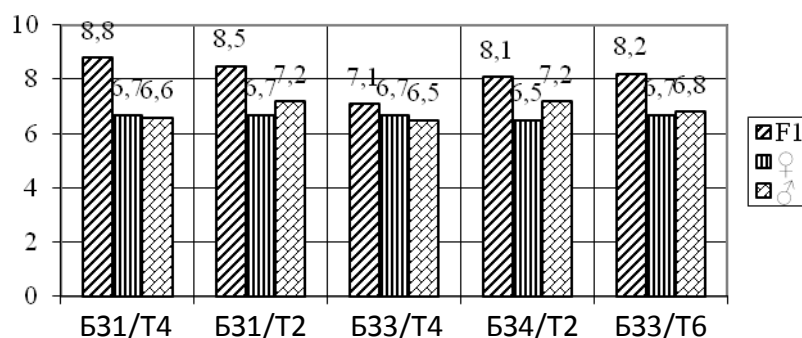


Рис. 3. Значення цукристості кращих топкросних гібридів цукрових буряків порівняно з батьківськими формами.

Гетерозис комбінації БЗ 1/Т 4 обумовлений високим адитивним ефектом запилювача (0,29*) і високою взаємодією обох компонентів (0,54*), а комбінації БЗ 1/Т 2 — достовірними адитивними ефектами обох батьківських форм, відповідно +0,29* та +0,35* і неадитивними ефектами взаємодії (+0,39*).

При формуванні гетерозису за цукристістю комбінації БЗ 3/Т 4 основну ключову роль відігравали неадитивні ефекти (+0,73*), у той час як адитивні ефекти не відрізнялися від середньопопуляційного значення. Такі пояснення добре узгоджуються із трактуванням гетерозису на основі теорії генетичного балансу М.В. Турбіна [14].

Висновки. Таким чином, на основі експериментальних даних цукристості топкросних гібридів встановлено переважаючий вплив неадитивних ефектів генів (52,3%), що свідчить про необхідність цілеспрямованого добору компонентів схрещування. Генетично цінними за ознакою цукристості лініями визнано БЗ 1 та БЗ 2, які характеризуються достовірно високими ефектами ЗКЗ. У комбінацій БЗ 1/Т 4, БЗ 1/Т 2, БЗ 3/Т 4 відмічено гетерозисний ефект по цукристості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Роїк М.В. Формування елементів продуктивності у цукрових буряків залежно від типу генних взаємодій / М.В.Роїк, М.О.Корнеєва, Е.Р.Ермантраут // Вісник аграрної науки. — №5. 1997. — С. 53 – 56.
2. Бережко С.Т., Наследование некоторых признаков у односемянной свеклы / С.Т.Бережко. — Вопросы генетики, селекции и цитологии сахарной свеклы. — К.:1971. — С. 21 – 37.
3. Бермотов В.Е. Экспериментальная полиплоидия и гетерозис у сахарной свеклы/В.Е. Бермотов, Н.В. Турбін // Минск: — Наука и техника. — 1972. — 230с.
4. Балков И.Я. Гетерозис сахарной свеклы по признаку сахаристости / И.Я.Балков., В.П.Петренко, М.А.Корнеева // Вестник сельскохозяйственной науки. — М.: 1986. — №10. — С. 55 – 59.
5. Корнеєва М.О. Добір запилювачів для селекції високоцукристих гібридів цукрових буряків з підвищеним адаптивним потенціалом / М.О. Корнеєва, Л.М. Чемерис, М.Б. Мацук // Вісник аграрної науки. — №11. — 2012. — С. 46 – 48.
6. Балков И.Я. Закономерности наследования сахаристости и принципы отбора высокосахаристых форм в селекции сахарной свеклы/ И.Я.Балков, В.Г.Перетятко, В.П.Петренко // Основы повышения сахаристости и технологических качеств сахарной свеклы. — К.:ВНИС. — 1986. — С. 70 – 77.
7. Олдемейер Д.И. Оценка комбинационной способности у автофертильных линий сахарной свеклы с помощью растений-индикаторов с мужской стерильностью / Д.И. Олдемейер, Д.Е. Рош // Сельскохозяйственная наука и практика за рубежом. — М.: 1964. — С. 185 – 207.
8. Корнеева М.А. Селекционно-генетическое изучение исходных популяций сахарной свеклы с целью создания комбинационно-ценных линий опилителей. — Автореферат канд. дисер. на соискание ученой степени канд. биол. наук / Корнеева Мирослава Александровна; Институт молекулярной биологии и генетики АН УССР. — К. — 1987. — 20 с.
9. Савченко В.К. Генетический анализ в сетевых пробных — скрещиваниях / В.К. Савченко // Наука и техника, Минск: — 1984. — С. 223.
10. Вольф В.Г. Методические рекомендации по применению математических методов для анализа экспериментальных данных по изучению комбинационной способности / В.Г. Вольф, П.П. Литун. — Харьков, 1980. — 76 с.
11. Методика исследований по сахарной свекле. — К.: ВНИСС, 1986. — 294 с.
12. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. — М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с.
13. Корнеєва М.О. Системи контрольованих схрещувань при оцінці комбінаційної здатності селекційних матеріалів цукрових буряків / М.О. Корнеєва, М.В. Власюк. // Фактори експериментальної еволюції організмів. — К.: Аграрна наука, — 2004. — С. 227 – 233.
14. Тарутина Л.А. Взаимодействие генов при гетерозисе / Л.А. Тарутина, Л.В. Хотылева // Наука и техника, Минск. — 1990 — 176 с.

Одержано 24.05.13

Аннотация

Корнеева М.А., Ненька А.В.

Генетическая ценность опылителей сахарной свеклы уманской селекции по сахаристости и их фенотипическое проявление в топкросных гибридах F1

В современной селекции актуальной проблемой является подбор родительских пар для формирования гибридных комбинаций с высоким эффектом гетерозиса по признаку сахаристость. Цель и задачи. Установление преобладающего типа генных взаимодействий в формировании признака сахаристости в топкросных гибридах сахарной свеклы и отбор комбинационно-способных опылителей — компонентов ЦМС-гибридов. Методика исследований. Гибридные комбинации с участием шести многосемянных опылителей Уманской селекции получали по типу топкрос. Математическую обработку экспериментальных данных осуществляли по методике после сортоиспытания топкросных гибридов в полевых условиях. Результаты исследований. Дисперсионный анализ обнаружил существенные различия по сахаристости между исследуемыми гибридами с участием многосемянных опылителей. Это позволило дифференцировать селекционные материалы за генетической ценностью и отобрать лучшие из них для дальнейшей селекционной обработки. В среднем с участием линий БЗ 2 и БЗ 1 получены гибриды с высокой сахаристостью соответственно 17,57 и 17,5%. Выводы. Генетически ценными по признаку сахаристости линиями признано БЗ 1 и БЗ 2, которые характеризуются достоверно высокими эффектами СКЗ. В комбинаций БЗ 1 / Т 4, БЗ 1 / Т 2, БЗ 3 / Т 4 отмечено гетерозисный эффект по сахаристости.

Ключевые слова: гетерозис, комбинационная способность, гибриды, многосемянный опылитель.

Annotation

Korneeva M.O., Nenka O.V.

Genetic value of sugar beet pollinators of uman selection as to sugar content and their phenotypic display in topcrossed F1 hybrids

The urgent problem in modern selection is the selection of breeding pairs to form a hybrid combinations with high effect of heterosis based on sugar content. Goal and objectives. Installing the predominant type of gene interactions in the formation of symptoms in sugar beet of topcrossed hybrids and selection of matching-capable pollinators — components of Cytoplasmic Male Sterility (CMS) hybrids. Methodology of research. Hybrid combinations involving six polyspermous pollinators of Uman selection were received according to the type of topcrossing. Mathematical processing of the experimental data was performed with the method of topcrossed testing of hybrids in the field. Results of research. Analysis of variance revealed significant differences in sugar content between the studied hybrids involving polyspermous pollinators. It is possible to differentiate selection materials for genetic breeding value and select the best among them for further selection study. Its lines with polyspermous pollinators 2 (PP2) and PP1 hybrids were obtained with the highest sugar content by 17.57 and 17.5%. Conclusions. Genetically valuable on the basis of sugar lines PP1 and PP2 are recognized, characterized by significantly high effect of CMS. In combination PP1 / T (tester) 4, PP 1 / T 2, BR 3 / T 4 heterosis effect on sugar content is observed.

Keywords: heterosis, combining ability, hybrids, polyspermous pollinator.