

УДК 633.63:631.52

МІНЛИВІСТЬ КОМБІНАЦІЙНОЇ ЗДАТНОСТІ ЗА ВМІСТОМ РОЗЧИННОЇ ЗОЛИ У КОМПОНЕНТІВ ТРИПЛОЇДНИХ ГІБРИДІВ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

РОЇК М.В. -

доктор сільськогосподарських наук,
професор, академік,

КОРНЄЄВА М.О. -

кандидат біологічних наук, провідний
науковий співробітник, ІБКіЦБ,

ЧЕМЕРИС Л.М. -

кандидат с.г. наук, БЦОСС, зав.
лабораторією селекції тетраплоїдних
запилювачів цукрового буряка
Білоцерківської ДСС,

МАЦУК М.Б. -

аспірантка ІБКіЦБ НААН України.

ВСТУП. До сучасних гібридів цукрових буряків ставляться високі вимоги – вони мають володіти не лише високою продуктивністю, але й поліпшеною технологічною якістю коренеплодів. Це зумовлено тим, що, за рівних значень збору цукру з одиниці площі, гібриди можуть суттєво відрізнятися за показником виходу цукру, який є важливим при оцінці якості сировини. Тому для створення гібридів з поліпшеною якістю коренеплодів, особливо на етапі селекційного опрацювання компонентів, необхідно звертати увагу на зниження у коренеплодах речовин, що обумовлюють підвищені втрати цукру у мелясі [1]. Дослідженнями низки вчених показано, що мелясоутворення як основне джерело втрат цукру обумовлено, перш за все, розчинними зольними речовинами [2]. Тому зусилля селекціонерів спрямовані, в першу чергу, на зниження їх вмісту в буряках.

За дослідженнями низки вітчизняних і зарубіжних вчених, ознака більшого або меншого вмісту розчинних зольних речовин у коренеплодах цукрових буряків добре успадковується потомством. Проведення доборів по одному із таких показників, як вміст розчинної кондуктометричної золи або вміст калію і натрію, призводить до покращення не лише цього показника, але й усього комплексу технологічної якості коренеплодів [3,4].

Технологічна якість коренеплодів як селекційна ознака контролюється полігенно, хоча на її формування переважа-

ючий вплив здійснюють фактори середовища. Вплив довкілля (місця, умов року) і агротехнічних чинників оцінюється на 84 %, генотип впливає на 16 % [5]. Непрогнозованість зміни сприятливих і несприятливих за погодно-кліматичними умовами років висувають певні вимоги до гібридів щодо стабільності прояву ознак. Тому, на перший погляд, невисокий показник впливу генотипу не повинен залишатися поза увагою селекціонера, тобто генотипові особливості селекційних матеріалів, ЧС гібридів та

їх компонентів у сучасній селекції мають бути об'єктом поліпшення технологічної якості коренеплодів. Саме такий шлях є одним із раціональних способів збільшення виходу білого цукру як кінцевої продукції.

Метою нашого дослідження було виявити межі мінливості комбінаційної здатності за вмістом розчинної золи тетраплоїдних ліній-запилювачів, встановити фенотипову структуру мінливості у експериментальних триплоїдних ЧС гібридів цукрових буряків і відбра-

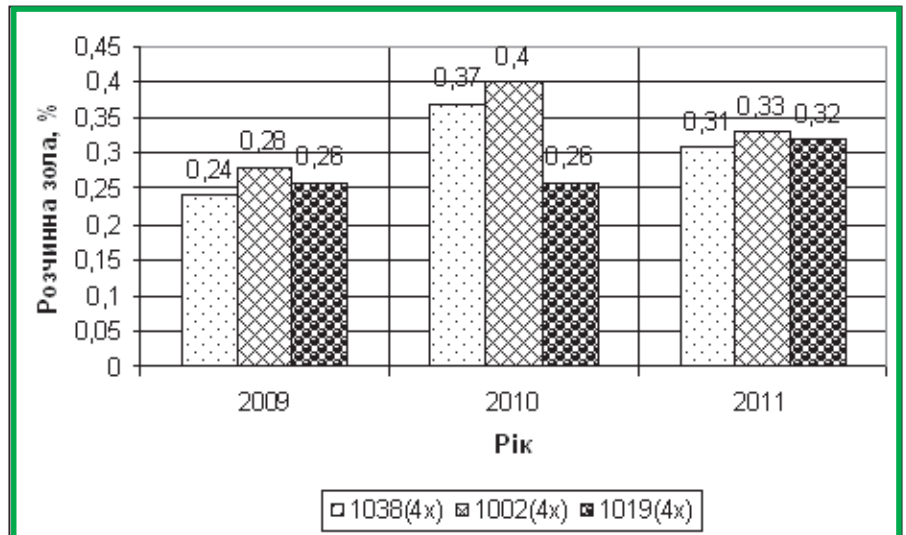


Рис.1. Усереднені показники вмісту розчинної золи триплоїдних ЧС гібридів, створених за участю тетраплоїдних запилювачів білоцерківської селекції, 2009-2011 рр.

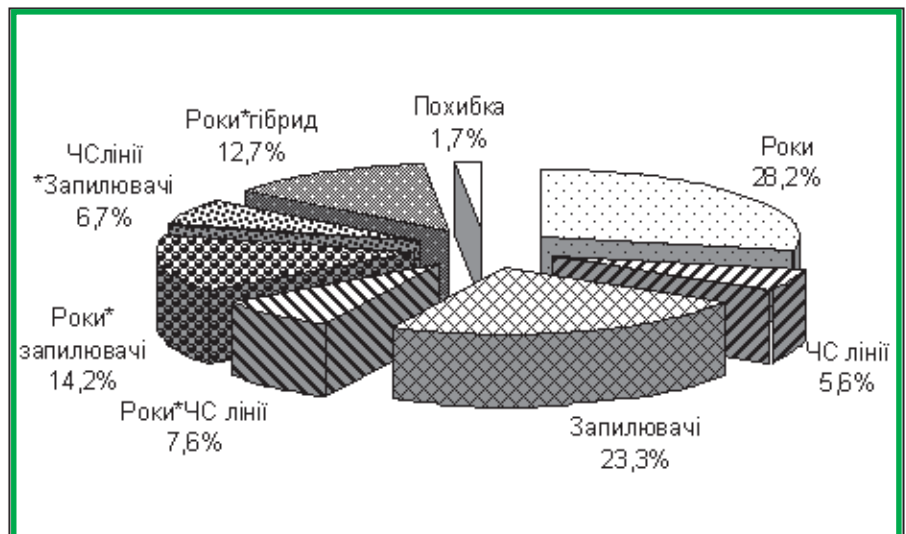


Рис.2. Структура фенотипової мінливості вмісту розчинної золи триплоїдних ЧС гібридів цукрових буряків, 2009-2011 рр.

ти джерела низького вмісту цієї ознаки у компонентів схрещування.

Матеріал і методика проведення досліджень. Дослідження проводили впродовж 2009-2011 рр. на Білоцерківській дослідно-селекційній станції, коли спостерігалися значні відхилення від середніх багаторічних елементів клімату, що зумовило коливання вмісту розчинної золи у експериментальних триплоїдних ЧС гібридів за роками. Це дозволило виявити мінливість комбінаційної здатності окремих генотипів і відібрати форми з ви-

сокою адаптивною здатністю.

Материнськими формами триплоїдних гібридів слугували 7 ЧС ліній під умовними номерами 1433, 1434, 1435, 1479, 1481, 1482 та 1483 різного походження і три тетраплоїдні запилювачі білоцерківського походження (батьківські компоненти) - 1038, 1002 та 1019, з якими попередньо була проведена робота зі стабілізації рівня плідності. Компоненти схрещували за схемою тритестерного топкросу з пилкостерильними лініями (ЧС лінії), випробували у станційному сортовипробуванні, ділянки – 13,5 кв.м, повторність – чотирикратна [6]. Вміст розчинної золи визначали на автоматичній лінії «Венема» [7]. Загальну і специфічну комбінаційну здатність (ЗКЗ, СКЗ) батьківських форм, а також частки впливу генотипових і середовищних факторів і їх взаємодію обраховували із застосуванням трифакторного дисперсійного аналізу [8]. Добір кращих генотипів здійснювали за від’ємними значеннями ефектів ЗКЗ і СКЗ.

Результати досліджень та їх обговорення. Як показав аналіз усереднених оцінок, вміст розчинної золи у топкросних гібридів цукрових буряків змінювався залежно від погоднокліматичних умов року (рис. 1). У 2009 р. кращими виявилися гібриди, створені за участю запилювача 1038 (4х), у 2010 р. – за участю запилювача 1002 (4х), а у 2011 р. досліджуваний показник (у середньому по всіх комбінаціях) не мав переваги. Сприятливим роком був 2009 р., оскільки гібриди за середнім значенням характеризувалися найнижчими показниками вмісту розчинної золи (0,24...0,28%).

Трифакторний дисперсійний аналіз, де фактором А були роки як чинники модифікаційної мінливості, фактором В і С – материнська та батьківська форми гібридів, показав, що найбільша частка у фенотиповій мінливості ознаки вміст розчинної золи належала умовам року (28,2 %) і генотип - середовищним взаємодіям : роки*гібрид – 12,7, роки*ЧС лінії- 7,6, роки*запилювачі – 14,2 % (рис.2). Низька частка взаємодії компонентів ЧС лінії*запилювачі (6,7%) свідчить про те, що підбору батьківських пар для гібридизації за цією ознакою необхідно приділяти більшу увагу.

Істотність відмінностей між гібридами, визначена за порівнянням фактичного і теоретичного F-критерію, дозволила розкласти генотипову складову як джерела варіації ознаки на ефекти, пов’язані із адитивною дією генів батьківських форм і ефектами їх взаємодії (неадитивні ефекти). Оскільки селекція ведеться на зниження досліджуваної ознаки, кращим за ЗКЗ був запилювач 1019 (4х), який характеризувався достовірним зниженням значень у гібридів у 2010-2011 рр. – відповідно, -0,08 та -0,04 %.

Неадитивні ефекти генів, які інтерпретують ефекти СКЗ, виявилися також мінливими за роками досліджень. У 2009 р. відібрано сім, у 2010 р. – вісім, а у 2011 р. – три гібридні комбінації, батьківські форми яких проявили достовірно-низькі ефекти СКЗ. Найнижчий ефект СКЗ був відмічений у компонентів гібрида ЧС 1483/1019, він становив -0,07 і був істотним на 5%-рівні значущості. Компоненти гібрида ЧС 1034/1019 характеризувалися стабільними від’ємними ефектами упродовж трьох років (табл. 1).

Таблиця 1.

Мінливість СКЗ за вмістом розчинної золи компонентів триплоїдних ЧС гібридів, 2009-2011 рр.

ЧС лінії	Ефекти СКЗ		
	Тетраплоїдні запилювачі		
	1038	1002	1019
2009 р.			
1033	-0,02*	0	0,02
1034	-0,01	-0,01	0,01
1035	-0,03*	0,06	-0,03*
1079	0,03	0	-0,03*
1081	0,01	-0,02*	0,01
1482	0	-0,02*	0,02
1483	0,01	-0,02*	0
2010 р.			
1033	-0,04*	-0,06*	0,10
1034	0,02	0,04	-0,04*
1035	0,03	-0,01	-0,02*
1079	0	-0,2*	0,2
1081	-0,06*	0,1	0,04
1482	0,1	0,03	-0,4*
1483	0,05	0,02	-0,07*
2011 р.			
1033	0	0	0
1034	0,01	0	-0,01
1035	0,02	0,01	-0,03*
1079	-0,01	0,02	-0,01
1081	0,01	-0,02*	0,01
1482	-0,05*	0,01	0,04
1483	0,02	-0,01	-0,01

Примітка: * - достовірно низькі ефекти СКЗ на 5% рівні значущості.

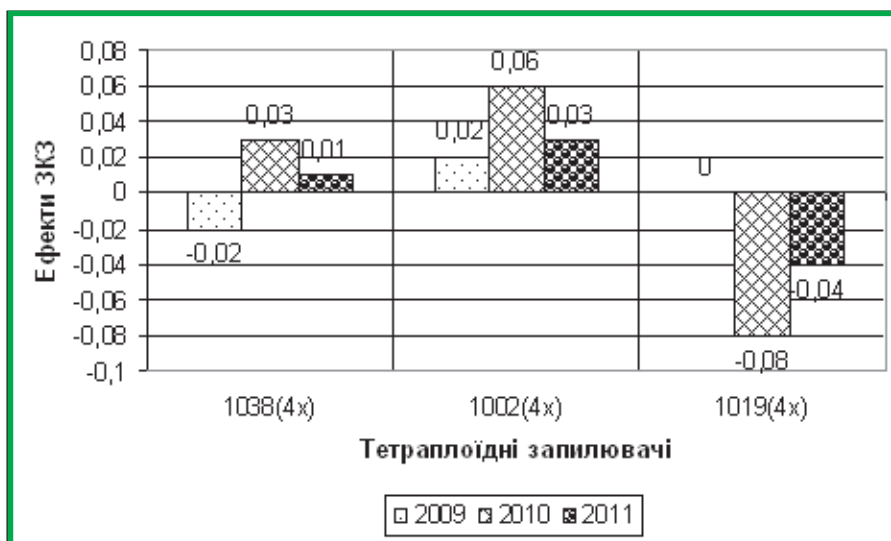


Рис.3. ЗКЗ за вмістом розчинної золи тетраплоїдних запилювачів залежно від умов року, 2009-2011 рр.

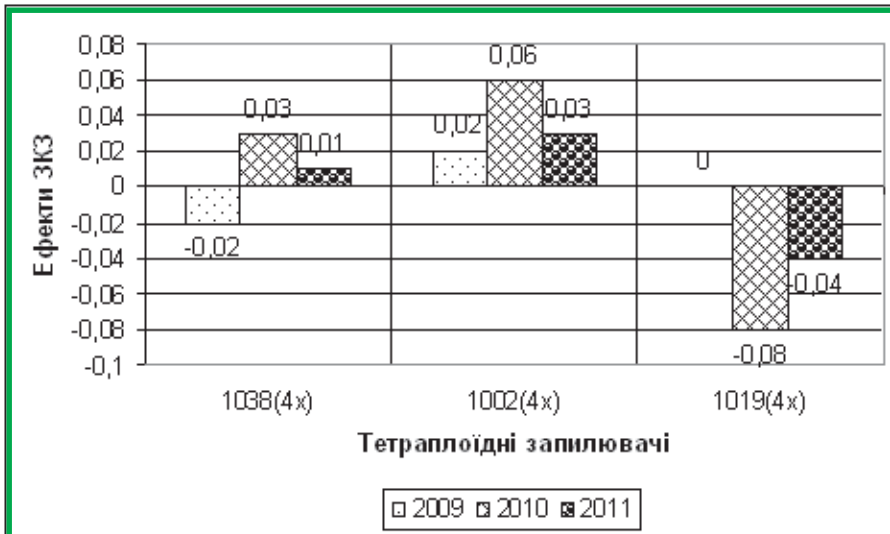


Рис.4. Вміст розчинної золи триплоїдних ЧС гібридів цукрових буряків, створених за участю тетраплоїдних запилювачів білоцерківської селекції, 2009-2011 р.

Про стабільність прояву низького значення вмісту розчинної золи даної комбінації схрещування свідчить коефіцієнт регресії ($b = -1,07$), розрахований за методом [9]. Тобто цей гібрид добре реагує на зміну умов року, демонструючи низький вміст розчинної золи у мінливих умовах довкілля (табл.2). Генотипічний ефект (відхилення від середньо-популяційного значення конкретного гібрида упродовж трьох років) мав також селекційну перевагу – він був достовірно низьким. Гібриди ЧС 1479/1019 та ЧС 1035/1019 за близьких значень генотипічного ефекту більше ухилилися від лінії регресії, що свідчить про їх нижчу стабільність порівняно з гібридом ЧС 1034/1019.

За сукупною дією і взаємодією генотипових і середовищних факторів, кращими виявилися гібриди, у яких вміст розчинної золи був найнижчим (0,24...0,26%), що свідчить про їх селекційну перспективу (рис.4).

Звертає на себе увагу той факт, що

всі кращі гібриди з низьким вмістом розчинної золи отримано за участю тетраплоїдного запилювача 1019 (4x).

Висновки. На основі аналізу параметрів ефектів загальної і комбінаційної здатності тетраплоїдних запилювачів білоцерківської селекції виявлена мінливість ознаки вміст розчинної золи під дією мінливих погоднокліматичних умов упродовж 2009-2011 рр. Виділено запилювач 1019 (4x) з підвищеною адаптивною здатністю, який є джерелом стабільного прояву низьких значень ознаки вміст розчинної золи. З набором материнських ліній, (крім лінії ЧС 1033), створено гібриди цукрових буряків з покращеною технологічною якістю коренеплодів. Встановлено, що у фенотиповій структурі мінливості ознаки продуктивності за достовірного впливу генотипу батьківських форм і їх взаємодії, найбільша частка припадає на умови року (28,2%), що свідчить про необхідність оцінки гібридів на адаптивність у мінливих екологічних умовах.

Таблиця 2. Середнє значення вмісту розчинної золи, генотипічний ефект і коефіцієнт регресії кращих триплоїдних ЧС гібридів, 2009-2011 рр.

Гібридна комбінація	Вміст розчинної золи, %	Генотипічний ефект	Коефіцієнт регресії, b
ЧС1434/1019	0,240	-0,061*	-1,07
ЧС1435/1019	0,243	-0,058*	-0,12
ЧС1479/1019	0,247	-0,055*	0,51
ЧС1481/1019	0,257	-0,049*	0,12
ЧС1482/1019	0,260	-0,041*	0,02
ЧС1483/1019	0,260	-0,041*	-0,24

Примітка: істотно низькі генотипічні ефекти за ознакою вміст розчинної золи

Бібліографія

1. Роик Н.В. Комбинационная способность опылителей сахарной свеклы различной генетической структуры по элементам продуктивности / Н.В.Роик., М.А.Корнеева. - Энциклопедия рода ВЕТА: Биология, генетика и селекция свеклы. Новосибирск, 2010. - С.525 - 541.
2. Хелемский М.З. Требования современного сахарного производства к технологическим качествам сахарной свеклы / М.З.Хелемский/ Селекция сахарной свеклы на повышение продуктивности и технологических качеств. - Киев: ВНИС, 1976. - С.67 - 72.
3. Бузанов И.Ф. Селекция сахарной свеклы на улучшение технологических качеств/ Бузанов И.Ф., Устименко-Бакумовский А.В., Остроушко А.И. / Селекция сахарной свеклы на повышение продуктивности и технологических качеств. - Киев: ВНИС, 1976.- С.73 - 77.
4. Burba M. Die N-Assimilation der Pflanze unter besonderer Berücksichtigung / Burba M. - Die Zuckerindustrie -1984. -Jg 109, N 7. - S.613-626.
5. Ольманн В. Селекция сахарной свеклы на улучшение качественных признаков / Ольманн В., Бурба М., Болъц Г.- М.: Агропромиздат, 1986. - 175 с.
6. Методика исследований по сахарной свекле. -К.: ВНИС, 1986. - 292 с.
7. Улучшение технологических качеств сахарной свеклы [под ред. В.Ф.Зубенко] – К.: Урожай, 1989. - 208 с.
8. Методические рекомендации по применению математических методов для анализа экспериментальных данных по изучению комбинационной способности. - Харьков, 1980. – С. 21-30.
9. Кильчевский, А.В. Метод оценки адаптивной способности и стабильности генотипов, дифференцирующей способности среды / А.В. Кильчевский, Л.В. Хотылева // Генетика. 1985. - №9. - С. 1491-1498.

Анотація

На основі експериментальних даних визначена мінливість комбінаційної здатності тетраплоїдних популяцій багатонасінних цукрових буряків. Відібрано кращі селекційні матеріали за ЗКЗ та СКЗ запилювачів до ЧС форм. Досліджено взаємодії генів, що впливають на формування вмісту розчинної золи топкросних гібридів. Дано характеристику кращих гібридних комбінацій.

Аннотация

На основе экспериментальных данных определена изменчивость комбинационной способности тетраплоидных популяций многосемянной сахарной свеклы. Отобраны лучшие селекционные материалы по ОКС и СКС опылителей к МС формам. Исследованы взаимодействия генов, влияющих на формирование содержания растворимой зола топкросных гибридов. Дана характеристика лучших гибридных комбинаций.

Annotation

On the basis of experimental data variability of combining ability of tetraploid populations of multigerm sugar beet was determined. The best breeding materials for GCA and SCA properties were selected as sources of the pollinators for MS forms. Genic interactions which influence the soluble ash formation in topcross hybrids were studied. The best hybrid combinations were characterized.