

## МІНЛИВІСТЬ КОМБІНАЦІЙНОЇ ЗДАТНОСТІ ЗА ПРОДУКТИВНІСТЮ ЗАПИЛЮВАЧІВ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ ТРИПЛОЇДНИХ ГІБРИДІВ З АДАПТИВНИМ ПОТЕНЦІАЛОМ

**М.О. КОРНЄЄВА, М.Б. МАЦУК, Л.М. ЧЕМЕРИС, Е.Е. НАВРОЦЬКА**  
Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України

*Наведено результати досліджень вивчення мінливості комбінаційної здатності за продуктивністю запилювачів для селекції триплоїдних гібридів з адаптивним потенціалом.*

*Ключові слова:* продуктивність, запилювач, ЧС лінія, комбінаційна здатність, мінливість, цукрові буряки.

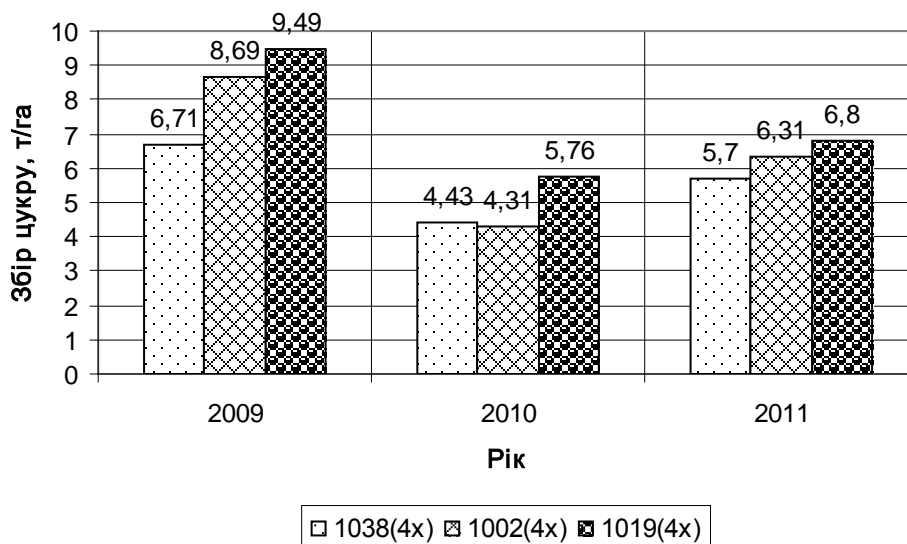
Важливою сучасною вимогою до сучасних гібридів цукрових буряків є їх високий адаптивний потенціал при вирощуванні в зонах бурякосіяння. [1]. Відомо, що норма реакції сортів і гібридів на умови довкілля зумовлена самим генотипом, тому в мінливих умовах років вирощування як з теоретичної, так і з практичної точки зору необхідно знати ступінь стабільності генетичних параметрів, які використовують для прогнозування гетерозисного ефекту гібридів цукрових буряків. Прояв комбінаційної здатності компонентів значною мірою модифікується умовами середовища, при цьому характер мінливості типів взаємодії генів, що обумовлює загальну (ЗКЗ) та специфічну (СКЗ) комбінаційну здатність, відрізняється один від одного [2,3]. Виходячи із специфічності взаємодії генотип/середовище кожного із генотипів, мінливість комбінаційної здатності описували і інші автори, що вказує на необхідність її вивчення у селекційних матеріалів упродовж кількох років або ж одночасно у різних за екологічними умовами пунктах [4].

*Метою дослідження* було виявити межі мінливості комбінаційної здатності за продуктивністю ліній-компонентів і встановити фенотипову структуру мінливості цієї ознаки у експериментальних триплоїдних ЧС гібридів цукрових буряків.

**Методика досліджень.** Дослідження проводили впродовж 2009 – 2011 рр. на Білоцерківській дослідно-селекційній станції, в якій спостерігалися значні відхилення від середніх багаторічних елементів клімату, що зумовило коливання продуктивності експериментальних триплоїдних чоловічостерильних (ЧС)гібридів за роками.

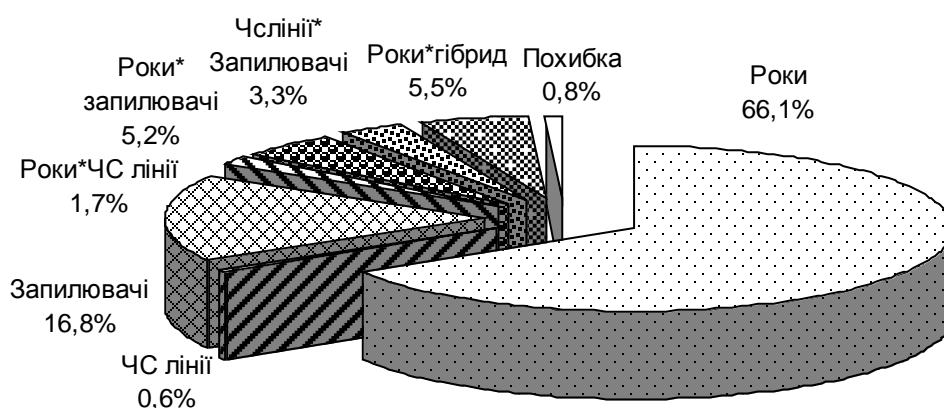
Материнськими формами триплоїдних гібридів слугували 7 ЧС ліній під умовними номерами 1433, 1434, 1435, 1479, 1481, 1482 та 1483 різного походження і три тетраплоїдні (4х) запилювачі білоцерківського походження (батьківські компоненти)—1038, 1002 та 1019, з якими попередньо була проведена робота зі стабілізації рівня плоідності. Компоненти схрещували за схемою тритестерного топкросу, випробовували у станційному сортовипробуванні, ділянки—13,5 м<sup>2</sup>, повторність—чотириразова [5]. Комбінаційну здатність батьківських форм, а також частки впливу генотипових і середовищних факторів і їх взаємодію обраховували із застосуванням трифакторного дисперсійного аналізу [6].

**Результати досліджень.** Аналіз усереднених оцінок топкросних гібридів цукрових буряків показав, що продуктивність змінювалася залежно від погоднокліматичних умов року (рис. 1). Гібриди, створені за участю запилювача 1019 (4х), характеризувалися найвищою продуктивністю порівняно з іншими тетраплоїдними запилювачами упродовж трьох років дослідження. Ранги за продуктивністю у 2009 і 2011 роках були ідентичними, тобто на першому місці (в середньому за всіма гібридними комбінаціями) був запилювач 1019 (4х), на другому—запилювач 1002 (4х) і на третьому—запилювач 1038 (4х). Найбільш несприятливим роком виявився 2010 р., оскільки середні значення продуктивності по всіх гібридах були найнижчими.



**Рис. 1. Усереднені показники продуктивності триплоїдних ЧС гібридів, створених за участю тетраплоїдних запилювачів білоцерківської селекції, 2009 – 2011 рр.**

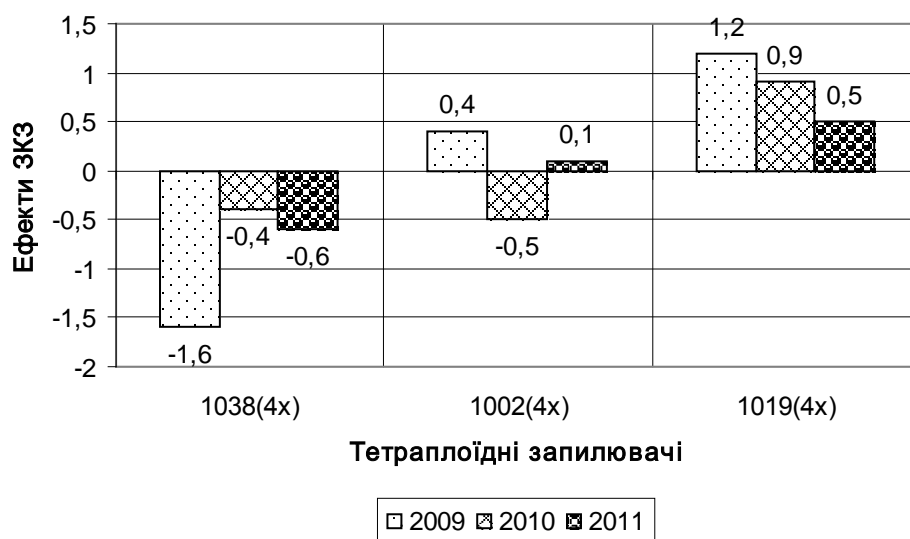
Трифакторний дисперсійний аналіз, де фактором А були роки як чинники модифікаційної мінливості, фактором В і С—материнська форма і батьківська форми гібридів, показав, що основна частка у фенотиповій мінливості ознаки продуктивності належала умовам року (66,1%) (рис. 2).



**Рис. 2. Структура фенотипової мінливості ознаки продуктивності триплоїдних ЧС гібридів цукрових буряків, 2009 – 2011 рр.**

Взаємодія факторів гібрид\*роки була також суттєвою, внесок яких оцінювався у 5,5%. Внесок взаємодії кожного компоненту гібридизації із умовами року відрізнявся між собою, для запилювачів він був утричі більшим, ніж для ЧС ліній і становив відповідно 5,2 і 1,7%. Це свідчить про те, що середовище є рівноцінним фактором у формуванні фенотипу гібридів, яке значною мірою впливає на прояв генотипових особливостей селекційних матеріалів—їх компонентів.

Визначення ЗКЗ, яка інтерпретує дію адитивних генів, показало що вона змінюється залежно від погодно-кліматичних умов років, в які проводили випробування. Ефекти ЗКЗ у тетраплоїдного запилювача 1002 (4x) змінювалися від від'ємних до позитивних значень (від +0,4 до -0,5), у запилювача 1038 (4x) в усі роки вони були від'ємними, а у запилювача 1019 (4x)—позитивними, що свідчить про стабільність прояву цього генетичного параметру в останнього (рис.3).



**Рис. 3. ЗКЗ за продуктивністю тетраплоїдних запилювачів залежно від умов року, 2009 – 2011 рр.**

Материнський компонент гібридів—ЧС лінії теж був досить мінливим, оскільки ефекти ЗКЗ кожного генотипу змінювалися у широких межах від від'ємних до позитивних значень (табл. 1).

**1. Мінливість ЗКЗ за продуктивністю залежно від умов року пилкостерильних ЧС ліній — компонентів триплоїдних гібридів буряків цукрових, 2009 – 2011 рр.**

ЧС лінії—компоненти гібридів	Ефекти ЗКЗ, роки		
	2009	2010	2011
1433	0,26*	0,16*	0,20*
1434	-0,56*	0,22	-0,04
1435	0,21*	-0,13*	-0,24*
1479	0,33	-0,12*	-0,26*
1481	-0,14	0,39*	-0,14*
1482	0,18*	-0,12*	0,23*
1483	-0,27*	-0,40*	0,24*

\* — достовірно на 5%-ному рівні значущості

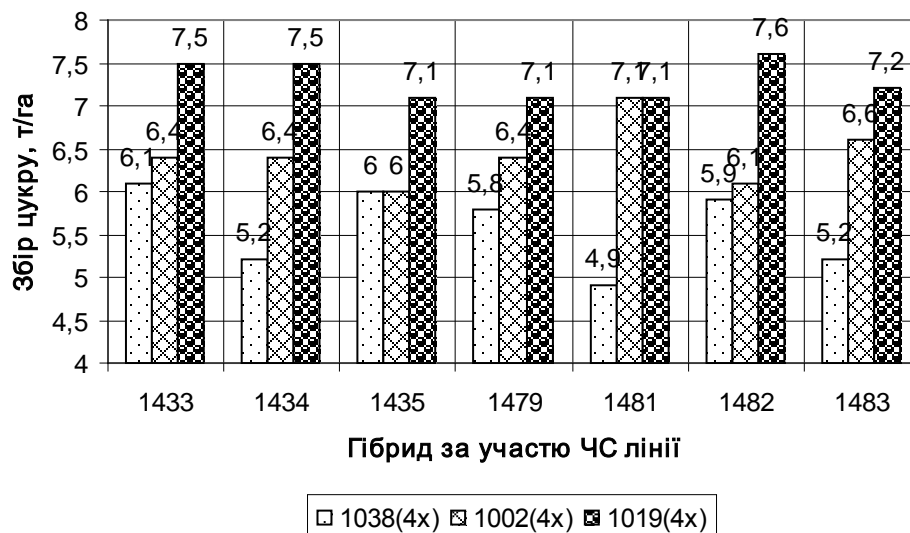
Стабільними у прояві по рокам виявилися адитивні гени лінії ЧС 1433—вони були достовірно позитивними. Лінія ЧС 1483 у 2009 та 2010 роках негативно впливала на прояв продуктивності у гібридів, у той час як у 2011 р. її ефект був істотно позитивний (+0,40\*). Лінія ЧС 1435 добре проявила себе у 2009 р., а в наступні два роки її ефект ЗКЗ був від’ємним.

Досить мінливими були і неадитивні ефекти генів, оскільки ефекти СКЗ змінювалися залежно від генотипу компонентів і умов року (табл. 2). Найкращою диференціовальною здатністю виявився 2009 р., оскільки константи СКЗ по лініям змінювалися у значно ширшому діапазоні, ніж в інші роки. Так, ефекти СКЗ батьківських форм гібриду ЧС 1033/1038 у 2009 та 2010 роках були достовірно високими (0,63\* та 0,21\* відповідно), у той час як у 2011 р. ефект СКЗ був 0,05, тобто продуктивність цього гібриду не відрізнялася від середньо популяційного значення. Аналогічні впливи алельної взаємодії генів були характерні і для гібриду ЧС 1034/1019. Неадитивні ефекти гібридної комбінації ЧС 1081/1019 були істотно позитивними у 2009 р. (+0,55\*), істотно негативними у 2010 р. (-0,51\*) і нейтральними—у 2011 р. (0,12). Істотно високий ефект СКЗ в усі роки було відмічено у гібриді ЧС 1081/1032, що свідчить про стабільність його прояву через фенотип гібриду.

## 2. Мінливість СКЗ за продуктивністю компонентів триплоїдних ЧС гібридів, 2009 – 2011 рр.

ЧС лінії	Ефекти СКЗ			Константи (варіанси) СКЗ
	Тетраплоїдні запилювачі			
	1038	1002	1019	
2009 рік				
1033	0,63*	-0,46*	-0,15*	0,17
1034	-0,85*	0,48*	0,37*	0,32
1035	1,09*	-0,89*	-0,20	0,63
1079	0,93*	-0,65*	-0,32*	0,44
1081	-1,87*	1,32*	0,55*	1,80
1482	0,71*	-0,97*	0,26	0,46
1483	-0,67*	1,19*	-0,52*	0,66
2010 рік				
1033	0,21*	-0,27*	0,05	0,02
1034	-0,19	-0,03	0,22*	0,01
1035	-0,16	0,22*	-0,06	0,01
1079	0,23*	0,01	-0,24*	0,01
1081	0,18	0,33*	-0,51*	0,11
1482	-0,11	-0,19	0,30*	0,02
1483	-0,16	-0,08	0,24*	0,01
2011 рік				
1033	0,05	0,17*	-0,21*	0,01
1034	0,15	-0,27*	0,12	0,02
1035	0,58*	-0,37*	-0,21*	0,16
1079	-0,40*	0,45*	-0,06	0,11
1081	-0,42*	0,30*	0,12	0,08
1482	0,11	-0,03	-0,08	0,01
1483	-0,07	-0,25*	0,31*	0,04

Відомо, що гетерозис є результатом сумарної дії генотипових (адитивних і неадитивних дій генів), а також середовищних чинників. Кращими гібридами за середньою оцінкою 2009 – 2011 рр. виявилися гібриди 1433/1019(4x), 1434/1019 (4x) та 1482/1038(4x), які показали високі значення збору цукру (відповідно 7,5, 7,5 та 7,6 т/га). Вони перевищували груповий стандарт на 9 – 14%.



**Рис. 4. Продуктивність триплоїдних ЧС гібридів цукрових буряків, створених за участю тетраплоїдних запилювачів білоцерківської селекції, 2009 – 2011 р.**

**Висновки.** Отже, на основі аналізу параметрів ефектів загальної і комбінаційної здатності тетраплоїдних запилювачів білоцерківської селекції виявлена мінливість ознаки збір цукру під дією мінливих погодно-кліматичних умов упродовж 2009 – 2011 рр. Виділено запилювач 1019 (4x) і пилкостерильну форму ЧС 1433 з підвищеною адаптивною здатністю. Джерелом стабільного прояву ознаки збір цукру є запилювач 1019(4x), високопластичними материнськими компонентами виявилися ЧС лінії 1433, 1434 та 1482, на основі яких створено високоадаптивні гібриди цукрових буряків. Встановлено, що у фенотиповій структурі мінливості ознаки продуктивність за достовірного впливу генотипу батьківських форм і їх взаємодії найбільша частка припадає на умови року (66,1%), що свідчить про необхідність правильного підбору високоадаптованих гібридів для вирощування в конкретних екологічних умовах.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Базалій В.В. Обґрунтування еколого-генетичних основ адаптивної селекції озимої пшениці // Вісник УТГіС, 2005. — Т.3. — С. 115 – 130.
2. Тарутина Л.А. Изучение комбинационной способности линий кукурузы в зависимости от условий выращивания./Л.А.Тарутина, Л.М.Полонецкая, И.Б.Капуста. — Генетика продуктивности сельскохозяйственных культур. — Минск: Наука и техника, 1978. — С. 139145.
3. XiZiCheny. An approach for predicting heterosis based ofn additive, dominance additive x additive model witch environment interaction/ XiZiCheny,ZhuJun. // Heredity.—1999. — № 5. — P.510 – 517.)

4. Бережко С.Т. Проявление общей и специфической комбинационной способности у тетраплоидных материалов сахарной свеклы, продуктивных свойств и взаимодействия со средой/ Бережко С.Т., Чемерис Л.Н. — Достижения и перспективы в селекции сахарной свеклы. — К.: ВНИС. — С. 31 – 42.
5. Методика исследований по сахарной свекле. — К.:ВНИС,1986. — 292 с.
6. Методические рекомендации по применению математических методов для анализа экспериментальных данных по изучению комбинационной способности. — Харьков, 1980. — С. 21 – 30.

Одержано 30.04.13

*Аннотация*

**Корнеева М.А., Мацук М.Б., Чемерис Л.Н., Навроцкая Е.Е.**

***Изменчивость комбинационной способности по производительности опылителей для селекции триплоидные гибридов с адаптивным потенциалом***

*Необходимость изучения стабильности генетических параметров обусловлена необходимостью создания високоадаптивних гибридов сахарной свёклы. Изменчивость комбинационной способности в зависимости от условий года изучали по топкросним гибридам от скрещивания МС линий и трех тетраплоидный опылителей. Определены эффекты ОКС и СКС и их проявление в зависимости от условий года исследований, проанализированы фенотипическая структура изменчивости признака сбора сахара. Выделен о пылитель 1019 (4x) и линию МС1433с повышенной адаптивной способностью и гибриды 1433/1019 (4x), 1434/1019 (4x)и1482/1038(4x) с высоким сбором сахара (7,5– 7,6т/га).*

**Ключевые слова:** *производительность опылителей, МС линия, комбинационная способность, изменчивость, сахарная свекла.*

*Annotation*

**Korneeva M.A., Matsuk M.B., Chemerys L.N., Navrotska E.E.**

***Variability of combinational ability for productivity of pollinators for the selection of triploid hybrids with adaptive potential***

*The need to study the stability of the genetic parameters dictated by the need to create highly adaptive hybrids of sugar beet. Variability of combinational ability depending on the conditions of the year was studied on top cross hybrids by crossing MS lines and three tetra fetus pollinators. Defined effects GCA and the SCA and their manifestation depending on the conditions of a year of studies, the phenotypic structure of the variability of the collection of sugar is analyzed. Allocated pollinator 1019 (4) and the line of MS 1033 with high adaptive capacity and hybrids 1433/1019(4), 1434/1019 (4) and 1482/1038(4) with high collection of sugar (7,5–7,6 t/ha).*

**Keywords:** *productivity of pollinators, MS line, combinational ability, variability, sugar beet.*