

## ОСОБЛИВОСТІ СЕЛЕКЦІЇ АНАЛОГІВ-ВІДНОВЛЮВАЧІВ ФЕРТИЛЬНОСТІ КУКУРУДЗИ М і С ТИПІВ ЦЧС

*Л. А. Ільченко, кандидат сільськогосподарських наук  
Інститут сільського господарства степової зони НААН України*

*Зроблено класифікацію самозапилених ліній кукурудзи щодо реакції на стерильну цитоплазму залежно від генетичного походження. Досліджено особливості селекції аналогів-відновлювачів фертильності М і С типів ЦЧС. Наведено ряд районованих гібридів, для впровадження яких у виробництво практичне застосування ЦЧС стало необхідною умовою.*

**Ключові слова:** кукурудза, цитоплазматична чоловіча стерильність, фертильність, стерильна цитоплазма, аналог-відновлювач, лінія.

Важливу роль у розповсюдженні гібридної кукурудзи відіграло відкриття ознаки цитоплазматичної чоловічої стерильності (ЦЧС) незалежно М. Родсом (1931 р.) і М. І Хаджиновим (1932 р.). Слід зазначити, що у кукурудзи виявлено багато типів ЦЧС, проте господарське значення мали лише три: техаський – Т, молдавський – М та парагвайський – С [1]. Близько 90–95 % вітчизняних районованих гібридів вирощується на основі використання даної ознаки без значних затрат ручної праці. Зменшення собівартості гібридного насіння за умови збереження його якості підтверджується й російськими вченими [2]. Інститут сільського господарства степової зони проводить дослідження з використанням цитоплазматичної чоловічої стерильності двох типів – С і М, які отримали широке визнання у сучасній селекції [3]. Т. Н. Сатарова, В. Ю. Черчель, А. В. Черенков [4] вважають, що українські селекціонери мають більше напрацювань порівняно із зарубіжними колегами як у напрямку створення стерильних аналогів, так і в селекції відновлювачів фертильності.

Завдання досліджень включало:

- вивчення нових зразків вихідного матеріалу за реакцією на стерильну цитоплазму;
- добір серед них природних відновлювачів ЦЧС та закріплювачів М і С типів;
- отримання аналогів-відновлювачів для перспективних константних ліній.

За класичною схемою будь-які аналоги створюються методом бекросних схрещувань протягом 5–6 генерацій. Для прискорення процесу насичення використовуємо спорідненні генотипи, зимові розсадники, гаплоїдію. Під час випробувань спиралися на рекомендації М. І. Хаджинова, Г. С. Галеєва, В. А. Гонтаровського та застосовували класичний метод створення аналогів-відновлювачів на стерильній основі, розроблений Р. С. Eckhardt [5] і М. І. Хаджиновим [6].

Для з'ясування реакції батьківських форм на ЦЧС та контролю властивостей аналогів-відновлювачів фертильності закладали кожний рік розсадник перевірок. Це необхідно, по-перше, щоб правильно вибрати найбільш придатний тип стерильності; по-друге – з'ясувати місце кожної лінії в схемі схрещування (материнська чи чоловіча форма); по-третє – чітко визначити процент нормально відновлених за фертильністю рослин. В таблиці 1 представлений розподіл за вказаним показником самозапилених ліній, які широко використовуються в перспективних і районованих гібридах селекції Інституту сільського господарства степової зони.

Вказані форми чітко проявляли властивості закріплення стерильності (з) чи відновлення фертильності (в). Дослідження свідчать, що більшість ліній з гетерозисної групи Айодент та змішаної плазми є природними відновлювачами С типу та закріплювачами молдавського. В той же час у підгрупах Ланкастер Мо17, Оh 43 переважають закріплювачі С типу ЦЧС. Вищезазначене підтверджується й іншими дослідниками [6].

Основну частину гібридних комбінацій, що вивчалися, становили зразки з М типом стерильності (рис. ). Зокрема в 2011 р. їх кількість вже досягла 89 %.

**1. Класифікація ліній різних генетичних плазм  
за реакцією на стерильну цитоплазму**

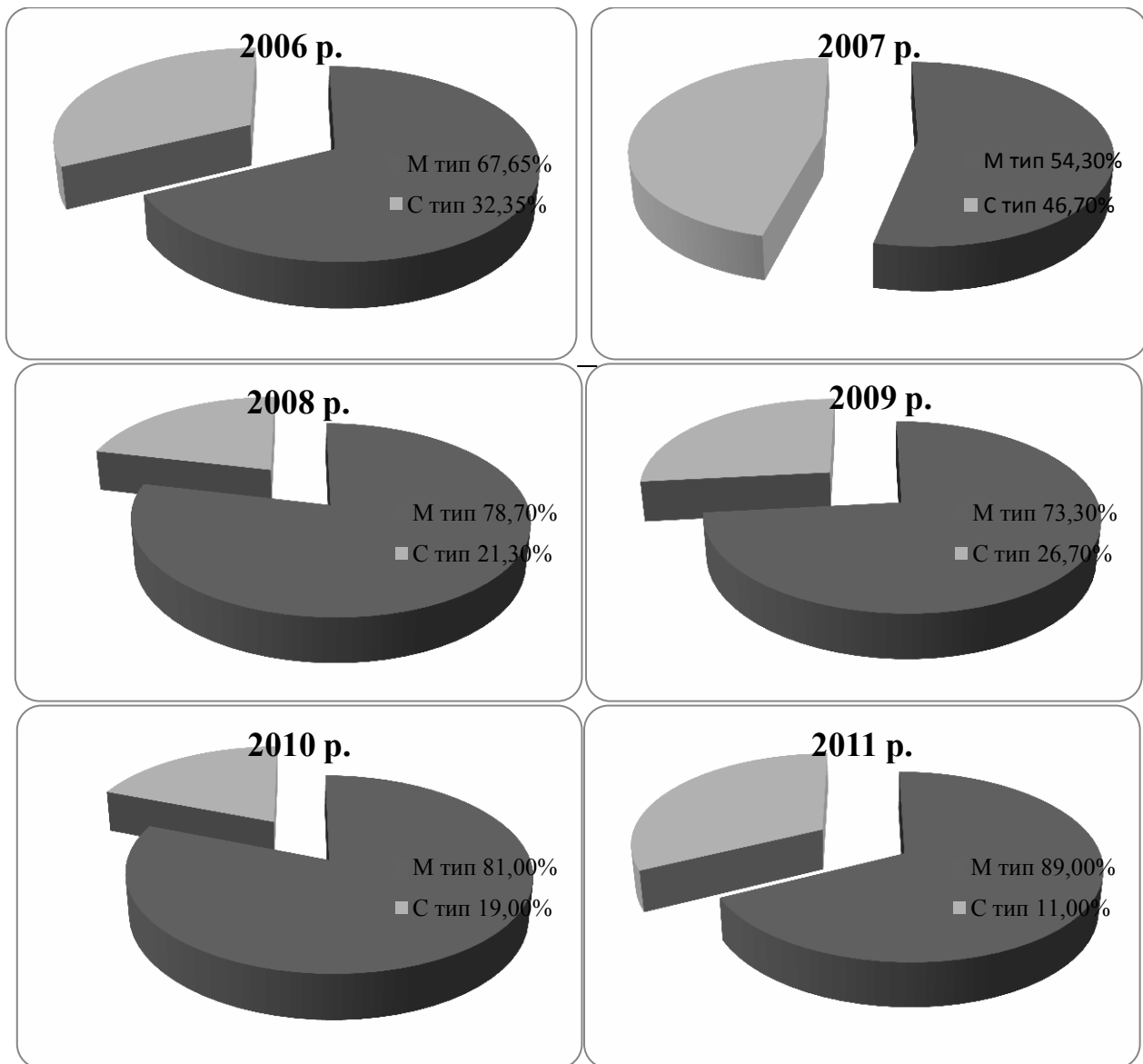
Лінія	Тип ЦЧС		Плазма
	М	С	
ДК117	з*	в**	Ланкастер – Мо17
ДК142	з	в	Айодент
ДК231	з	з	F <sub>2</sub> , Ланкастер – Мо17
ДК235	з	з	Айодент
ДК236	з	з	F <sub>2</sub> , Ланкастер – Мо17
ДК247	з	в	змішана
ДК253	з	з	F <sub>2</sub> , Ланкастер – Oh 43
ДК257	з	в	Айодент
ДК273	з	в	F <sub>2</sub> , В37, Ланкастер – Oh 43
ДК274	з	в	Айодент
ДК285	з	в	Айодент, SSS
ДК296	з	з	Ланкастер – Мо17, Oh 43
ДК301	з	в	Айодент
ДК305	з	в	Айодент, SSS
ДК308	з	в	Айодент, SSS, змішана
ДК375	з	в	Айодент
ДК411	з	в	Айодент
ДК485	з	в	Айодент
ДК633/266	з	з	Ланкастер – Мо17, Oh 43
ДК680	з	з	Ланкастер – Oh 43
ДК742	з	в	Айодент, В73
ДК744	з	в	Айодент
ДК772	з	в	Айодент
ДК777	з	в	Айодент
ДК959	з	з	F <sub>2</sub> , См7

\* Закріплювач стерильності.

\*\* Відновлювач фертильності.

Для насінництва кукурудзи на стерильній основі, крім повної стерильності материнської форми, необхідне інтенсивне цвітіння батьківського компонента на ділянках гібридизації та повне відновлення фертильності у виробничих посівах районованих гібридів. Тому невід'ємною частиною селекційних програм з використанням ЦЧС є створення штучних відновлювачів, яке на сьогодні в Інституті сільського господарства степової зони ведеться тільки на стерильній основі, що полегшує оцінку зразків.

Однією з суттєвих переваг цього напрямку є можливість безперервно контролювати відновлювальну властивість ліній, виходячи з характеру цвітіння волоті. В кожній бекросній комбінації, створеній на основі стерильної цитоплазми, відмічали кількість повністю фертильних рослин, які й залучали в селекційний процес, запилюючи не більше 5–6 качанів на кожній ділянці. Проте деякі лінії внаслідок дії генів модифікаторів можуть мати потомство з високим процентом напівфертильних чи стерильних рослин, тому для підвищення вірогідності отримання аналогів-відновлювачів брали декілька джерел цієї ознаки. Після вивчення характеру відновлення, залишали найбільш оптимальні з них, якщо це можливо, однієї зі створюваним аналогом гетерозисної плазми (табл. 2).



*Рис. Співвідношення гібридних комбінацій за типами стерильності.*

Проблеми, пов'язані з низькою частотою відновлених рослин під час отримання аналогів в кожному конкретному випадку, вирішували ще й шляхом використання перерваних бекросів, проте такий спосіб, як правило, подовжує процес насичення.

Протягом 2006–2010 рр. працювали з різною кількістю (до 47) константних ліній, відмінних за генетичним походженням, більшість з яких належала до плазми Айодент. В нашій колекції на початок 2006 р. була незначна кількість ліній, відновна властивість яких за М типом є природною. Зокрема серед гетерозисної групи Айодент їх було тільки дві – ДК714/195 та GK57MB. За даними А. Н. Палилової [7], число генотипів, які можуть повністю відновлювати фертильність після схрещування з цитоплазматичними стерильними формами, дуже обмежене. Лінія ДК403/165 є штучним відновлювачем фертильності, отриманим на стерильній цитоплазмі, і застосовувалась як єдине джерело відновлення саме для цієї плазми. Враховуючи це, була розпочата робота зі створення аналогів-відновлювачів ліній плазми Айодент, які здатні стати запилювачами майбутніх перспективних гібридів. Щоб перевести вихідні форми на стерильну цитоплазму брали відновлені рослини гібрида чи стерильний аналог тієї лінії, якій потрібно надати відновлювальну властивість. Останній спосіб виявився більш прийнятним, оскільки були вже отримані готові стерильні аналоги ліній ДК744М, ДК259М, ДК278М, ДК279М, ДК411М тощо. Тому роботу зосередили на відновлених рослинах гібридів, спеціально створених в 2006–2007 рр. для таких ліній, як ДК744М х

GK57MB, ДК278М x GK57MB, ДК278М x ДК714/195MB, ДК279М x GK57MB, ДК279М x ДК714/195MB, ДК411М x GK57MB, ДК411М x ДК714/195MB, КР742М x ДК714/195MB і т. д. В подальшому на ці напрацювання спиралися і під час створення штучних відновлювачів для форм не тільки плазми Айодент, але й інших гетерозисних груп.

## 2. Аналоги-відновлювачі фертильності кукурудзи (станом на 2011 р.)

Селекційна назва	Тип стерильності	Джерело відновлення	Гібрид
ДК125	М	КР85ВМ	ДН Фестлінг
ДК232	М	КР244ВМ, Р502М x ДК322МВ	Почаївський 190МВ, Ізяслав 220МВ
ДК233	М	ДК257М x ДК276МВ, ДК411М x GK57МВ	ДН Злата МВ
ДК247	М	ДК2/17-3МВ	Оржиця 237МВ
ДК272	М	Кадр 217МВ	ДМК Чері
ДК273	М	Кадр 217МВ	Липовець 225МВ, Яровець 243МВ, Квітневий 187МВ
ДК281	С	ДК277Сx ДК279СВ, ДК277С x ДК411СВ	ДН Гарант
ДК308	М	ДК403/165ВМ, КР244ВМ	Батурин 287МВ
ДК381	С	ДК277Сx ДК279СВ, ДК277С x ДК411СВ	Візаві
ДК633/266	М	F2ВМ, МО17ВМ	Новий, Вензель
ДК633/325	М	КР633ВМ, МО17ВМ, AS3070МВ	Бистриця 400МВ, Турія, ДН Берека
ДК680	М	КР633ВМ, AS3070МВ, КР85ВМ	ДН Акватор
ДК959	М	ДК129ВМ	Немирів, Вердикт
ДКW3451	М	КР633ВМ	ДМК Бланка

Таким чином, результатом досліджень з використанням цитоплазматичної чоловічої стерильності за період з 2006 по 2010 рр. стало завершення роботи по 14 формах, які є запилювачами, переданих до Держсортслужби і зареєстрованих гібридів. Отримано насіння фертильних аналогів-відновлювачів молдавського типу ліній ДК232МВ, ДК247МВ, ДК273МВ, ДК633/325МВ. Площа ділянок гібридизації з використанням створених аналогів-відновлювачів в 2012 р. становила понад 1200 га.

### Бібліографічний список

1. *Гонтаровский В. А.* Генетические основы использования цитоплазматической мужской стерильности в селекции гибридной кукурузы: автореф. на соискание ученой степени доктора биол. наук: 03.00.15; Ин-т растениеводства им. В. Я. Юрьева / *В. А. Гонтаровский*. – Харьков, 1986. – 47 с.
2. *Франковская М. Т.* Особенности проявления и использования цитоплазматической мужской стерильности у кукурузы / *М. Т. Франковская, Л. Г. Огняник, Н.Н. Куц* // Генетика, селекция и технология возделывания кукурузы. – Майкоп: РИПО Адыгея, 1999. – С. 44–57.
3. Особливості гібридів кукурудзи отриманих за схемою змішування / *Б. В. Дзюбецький, В. Ю. Черчель, Н. А. Боденко, Л. А. Льченко* // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровск, 2011. – № 40. – С. 11–14.
4. *Сатарова Т. Н.* Кукуруза: биотехнологические и селекционные аспекты гаплоидии: [монография] / *Сатарова Т. Н., Черчель В. Ю., Черенков А. В.* – Днепропетровск: Новая идеология, 2013. – 552 с.
5. *Eckhardt R.. C.* Techniques in using male sterile cytoplasm and a restarer gene in corn. (Abstract) / *R. C. Eckhardt* // Annual Meeting American Soc. of Agron. – 1954.
6. *Хаджинов М. И.* Цитоплазматическая мужская стерильность кукурузы и использование ее в селекции и семеноводстве / *М. И. Хаджинов* // Цитоплазматическая мужская стерильность в селекции и семеноводстве кукурузы. – К: Изд-во УААН, 1962. – С. 103–140.

7. Селекция кукурузы для зон с коротким безморозным периодом / *Мустяца С. И., Мистрец С. И., Нужная Л. Н.* [и др.] // Генетика, селекция и технология возделывания кукурузы. – Майкоп: РИПО Адыгея, 1999. – С. 163–168.
8. *Палилова А. Н.* Цитоплазматическая мужская стерильность у растений / *Палилова А. Н.* – М.: Наука и техника, 1967. – 212 с.