

*the portion of hybrids exceeding the significance of the best varieties was 2.0%, 3.1 and 22.8. Nine of the 23 selected hybrids significantly exceeded by the average number of marketable tubers in the nest grade Yavor (standard). Coefficient of variation of feature manifestation in the most of hybrids was higher than in standards (21.7% and 43.4), but in such of them as: 90.35s394, 97.396s2 01.39G25 it was within the limits of 5.4 – 7 0%.*

**Key words:** *potato, interspecific hybrids, the number of marketable tubers, the meteorological conditions.*

**УДК 631.527: 633.15**

## **РЕАКЦІЯ ЛІНІЙ КУКУРУДЗИ З ЕРЕКТОЇДНИМ РОЗМІЩЕННЯМ ЛИСТКІВ НА ЦЧС М І С-ТИПІВ**

**О.Ю. ЧЕКАНОВА, аспірант**

*Проведено визначення реакції ліній кукурудзи з еректоїдним розміщенням листків на цитоплазматичну чоловічу стерильність М і С-типів.*

**Ключові слова:** *закріплювачі стерильності, відновники фертильності, реакція ліній, ЦЧС, С-тип, М-тип, кукурудза з еректоїдним розміщенням листя.*

В основі селекції кукурудзи лежить використання явища гетерозису, практичне застосування якого виявилось можливим з відкриттям цитоплазматичної чоловічої стерильності (ЦЧС). При використанні ЦЧС виключається необхідність обривання волоті материнських рослин на ділянках гібридизації, а відповідно знижуються затрати праці і засоби на виробництво гібридного насіння. Кожний тип ЦЧС має свій набір генів, який визначає стерильність–фертильність. ЦЧС контролюється взаємодією специфічно зміненої цитоплазми та рецесивними алелями *rf*. Відкрито декілька типів ЦЧС. У селекції кукурудзи найбільш широко використовують С (парагвайський) та М (молдавський) типи. Відновлення фертильності М-типу відбувається за рахунок гена *Rf 3*, а С-типу—*Rf 4*, *Rf 5* і *Rf 6* [1–4].

Використання явища ЦЧС у селекції кукурудзи вимагає детального вивчення ліній за складом генів закріплення стерильності та відновлення фертильності в схрещуваннях з тестерами, генотип яких добре відомий.

Практичному використанню цитоплазматичної чоловічої стерильності кукурудзи передуює вивчення реакції потенційних батьківських форм на різні типи стерильності. Здатність лінії закріплювати стерильність або відновлювати фертильність в значній мірі визначає тип ЦЧС, на якому буде вестися насінництво гібрида, і місце лінії в майбутньому гібриді [5–8, 10, 13]. В УНУС створені лінії кукурудзи з еректоїдним розміщенням листків.

*Метою роботи є дослідження реакції ліній кукурудзи з еректоїдним розміщенням листків на ЦЧС М і С-типів.*

**Методика досліджень.** Дослідження проводились на дослідних полях Уманського НУС протягом 2011 – 2012 рр. Для визначення реакції ліній на ЦЧС проводили аналізуючі схрещування 35 ліній з еректоїдним розміщенням листків. Дослід було закладено при густоті 50 тисяч рослин на гектар. Зразки висівали в

двократній повторності на чотирьохрядних ділянках по 10 рослин в рядку. Посів здійснювали вручну з розміщенням рослин 70 × 70 см.

Джерелом стерильності М-типу була лінія П 346М, С-типу—лінія 7/25. Стерильність та фертильність визначали за методикою Гонтаровського, шляхом обстеження волоті в полі [11]. Ознаку стерильність-фертильність визначали у фазі масової появи приймочок на початку. Розділяли рослини С і М-типу на стерильні, фертильні, напівстерильні, напівфертильні рослини.

До закріплювачів стерильності відносили лінії, що дають при схрещуванні зі стерильними формами в потомстві гібридів стерильні за пилком рослини. Лінії – відновлювачі фертильності, в результаті схрещування зі стерильними формами відновлюють цвітіння волоті на 70 – 100%. Неповні відновлювачі фертильності або неповні закріплювачі стерильності при схрещуванні з джерелами стерильності поряд зі стерильними рослинами з'являється до 30% напівстерильних і фертильних рослин. Напіввідновлювачі відновлюють фертильність у 30 – 70% рослин [9].

**Результати досліджень.** У ліній кукурудзи з еректоїдним розміщенням листків відмічалась висока стабільність прояву ознаки стерильності і фертильності по роках. Вивчення гібридів, отриманих від схрещування зі стерильними формами незалежно від типів стерильності, дозволило розділити лінії по реакції ЦЧС на закріплювачі стерильності, відновлювачі фертильності, неповні закріплювачі стерильності і напіввідновлювачі фертильності. Найбільш характерні лінії представлені у таблиці.

Так, у 2011 – 2012 рр. дослідження реакції 35 ліній кукурудзи з еректоїдним розміщенням листків на ЦЧС М і С-типів показало, що закріплювачами стерильності С-типу було 17 ліній, що складає 48,6% від загальної кількості ліній, а М-типу—21 лінія, 60% від загальної кількості ліній. Відновлювачами фертильності С-типу було 18 ліній, що склало 51,4% ліній, а М-типу п'ять ліній, тобто 14,3% ліній. В М типу показник стерильності вище, ніж в С типі на 11,4%, а показник фертильності у С– типі значно перевищує цей показник у М типі на 37,1%. Закріплювачі стерильності і відновлювачі фертильності С-типу показали чітку реакцію. Частина ліній М-типу показала нечітку реакцію: неповними закріплювачами стерильності і напіввідновлювачами фертильності було дев'ять ліній, тобто 27,5% ліній. Для неповних закріплювачів стерильності і напіввідновлювачів необхідна додаткова селекційна робота з відбору на закріплювальну або відновлювальну здатність в залежності від місця лінії в гібриді.

Слід зазначити, що дев'ять ліній були закріплювачами стерильності М і С-типу. Серед вивчених ліній, одна лінія була закріплювачем стерильності С-типу, але напіввідновлювачем фертильності М-типу. Одна лінія, яка була закріплювачем стерильності С-типу, проявила себе як неповний закріплювач стерильності М-типу. Відновлювачами фертильності С-типу, було дев'ять ліній, які проявили себе як закріплювачі стерильності М-типу. Лінія, відновлювач фертильності С-типу, була неповним закріплювачем стерильності М-типу. Відновлювачі фертильності С-типу (чотири лінії), показали себе як напіввідновлювачі фертильності М-типу.

Здатність лінії закріплювати стерильність або відновлювати фертильність, встановлює тип ЦМС. Це дасть змогу в подальших дослідженнях вести насінництво гібрида та встановити місце лінії в гібриді.

Представляє інтерес селекція універсальних закріплювачів стерильності і відновників фертильності, які закріплюють стерильність і відновлюють фертильність одночасно в двох типах ЦМС і більше. Це пов'язано з більшою генетичною реконструкцією лінії, ніж селекція закріплювачів і відновлювачів одного типу. Однак, порівняльне вивчення універсальних закріплювачів і відновлювачів фертильності ліній не привело до виявлення яких-небудь значних відмінностей за селекційно-цінними ознаками [12].

**Реакція ліній кукурудзи ЦЧС С та М –типів, 2011– 2012 рр.**

| Назва лінії | Ознака еректоїдності | ЦЧС   |       |
|-------------|----------------------|-------|-------|
|             |                      | С-тип | М-тип |
| 3338/12     | еректоїдний          | ст    | ст    |
| 3371/12     | напіверектоїдний     | ст    | ст    |
| 3375/12     | еректоїдний          | ст    | ст    |
| 3379/12     | еректоїдний          | ст    | ст    |
| 3383/12     | еректоїдний          | ст    | ст    |
| 3385/12     | еректоїдний          | ст    | ст    |
| 3991/12     | еректоїдний          | ст    | ст    |
| 3395/12     | еректоїдний          | ст    | ст    |
| 3417/12     | еректоїдний          | ст    | ст    |
| 3387/12     | еректоїдний          | ст    | н/ст  |
| 3338/12     | еректоїдний          | ст    | н/ф   |
| 3418/12     | напіверектоїдний     | ст    | н/ф   |
| 3350/12     | супереректоїдний     | ф     | ст    |
| 3342/12     | еректоїдний          | ф     | ст    |
| 3344/12     | еректоїдний          | ф     | ст    |
| 3393/12     | еректоїдний          | ф     | ст    |
| 3399/12     | еректоїдний          | ф     | ст    |
| 3405/12     | еректоїдний          | ф     | ст    |
| 3415/12     | еректоїдний          | ф     | ст    |
| 3437/12     | еректоїдний          | ф     | ст    |
| 3403/12     | еректоїдний          | ф     | н/ст  |
| 3338/12     | супереректоїдний     | ф     | н/ф   |
| 3357/12     | еректоїдний          | ф     | н/ф   |
| 3995/12     | еректоїдний          | ф     | н/ф   |

\* ст — стерильний, н/ст—напівстерильний, ф — фертильний, н/ф — напівфертильний.

Слід зазначити, що еректоїдне розміщення листків мали десять ліній С– типу і 14 ліній М-типу, які були закріплювачами стерильності. Напіверектоїдне розміщення листків мали дві лінії закріплювачі стерильності С-типу, одна лінія закріплювач стерильності М-типу та одна лінія напіввідновлювач фертильності М-типу. Також десять ліній—відновлювачів фертильності С-типу та 5 ліній М-типу, мали еректоїдне розміщення листків. Привертає увагу той факт, що дві лінії С-типу, які відновлювали фертильність, одна лінія М-типу закріплювала стерильність та одна лінія — напіввідновлювач фертильності, були з супереректоїдним розміщенням листків (надзвичайно вертикальним розміщенням всіх листків).

З вивченого набору 35 ліній кукурудзи, по реакції на цитоплазматичну чоловічу стерильність, кількість закріплювачів стерильності С-типу з еректоїдним

розміщенням листків становлять 28,6%, М-типу 40% та 5,7% напівзакріплювачів стерильності М-типу. Відновлювачів фертильності з еректоїдним розміщенням листків С-типу 28,6% ліній, М-типу 14,3%. Напіверектоїдне розміщенням листків мали 5,7% ліній закріплювачів стерильності С-типу та 2,8% ліній напіввідновлювачів фертильності М-типу. Супереректоїдне розміщення листків було у—5,7% ліній відновлювачів фертильності С-типу, 2,8% ліній закріплювачів стерильності та 2,8% ліній напіввідновлювачів фертильності М-типу.

**Висновки.** Визначена реакція на ЦЧС М і С-типів у 35 ліній кукурудзи з еректоїдним розміщенням листків. Виділено 17 ліній закріплювачів стерильності С-типу і 21 ліній М-типу, 18 ліній відновлювачів фертильності С-типу і 5 ліній М-типу.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Шмараев Г.Е. Культурная флора СССР: Кукуруза / Е.Г. Шмараев, Т.А. Ярчук, Л.И. Орел и др. — М.: Колос, 1982. — 295 с.
1. Югенхеймер Р.У. Кукуруза: улучшение сортов, производство семян, использование / Р.У. Югенхеймер. — М: Колос, 1979. — 520с.
2. Duvick D. N. Cytoplasmic pollen sterility in corn // *Advances Genetics*. — 1965. — Vol. 13. — P. 1 – 56.
3. Хаджинов М. И. Цитоплазматическая мужская стерильность кукурузы и использование ее в селекции и семеноводстве// *Цитоплазматическая мужская стерильность в селекции и семеноводстве кукурузы*. — К.: Издательство Украинской академии с. - х. наук, 1962. — С. 103 – 140.
4. Becket J. B. Classification of male-sterile cytoplasm in maize. // *Crop. Sci.* — 1971. — Vol. 11, N 6. — P. 724 – 728.
5. Yan Z. Analisis on new CMS types Bao I, Bao Iin maize (*Zea mays*L.) / Z. Yan, M. Zeng, T. Yang // *Maize genetics cooperation news letter*. — 2000. — Vol. 74. — P. 3 – 4 с.
6. Галеев Г.С. Использование в селекции мужской стерильности кукурузы/Г.С.Галеев/ /Селекция и семеноводство. — 1956. — №4. 21. — С. 29 – 36.
7. Чалык Т.Е. ЦМС в селекции и семеноводстве кукурузы /Т.С. Чалык. — Кишинев: Штиинца, 1974. — 231с.
8. Кривошеев Г. Я. Классификация новых самоопыленных линий кукурузы по генам-восстановителям фертильности «С» типа ЦМС / *Зерновое хозяйство России №1(7)*. — 2010. — С. 3 – 6.
9. Гонтаровский В.А. Генетическая классификация источников цитоплазматической мужской стерильности у кукурузы // *Генетика*. — 1971. — Т. 7. №9. — С. 22 – 30.
10. Гонтаровский В.А. Универсальные восстановители мужской стерильности у кукурузы / Гонтаровский В.А./ /*Генетика*. — 1972. — №8. — С.33 – 43
11. Сотченко В.С. С-тип цитоплазматической мужской стерильности кукурузы // В.С. Сотченко, А.Г. Горбачева, Н.И. Косогорова / *Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук*. — 2007. — № 2. — С. 12 – 14.

*Одержано 20.05.13*

**Чеканова А.Ю.**

**Реакция линий кукурузы с эректоидным размещением листьев на ЦМС М и С-типов**

В основе селекции кукурузы лежит использование гетерозиса, практическое применение которого оказалось возможным с открытием цитоплазматической мужской стерильности (ЦМС). При использовании ЦМС исключается необходимость обрывания метелки материнских растений на участках гибридизации, а соответственно снижаются затраты труда и средств на производство гибридных семян.

Источником стерильности М-типа была линия П 346М, С-типа — линия 7/25. Стерильность и фертильность определяли по методике Гонтаровского, путем обследования метелки в поле. Растения подсчитывали в фазе массового появления рылец на початке.

У линий кукурузы с эректоидным размещением листьев отмечалась высокая стабильность проявления признака стерильности и фертильности по годам. Изучение линий с эректоидным размещением листьев, полученных от скрещивания со стерильными формами независимо от типов стерильности, позволило выделить линии по реакции на ЦМС: закрепители стерильности, восстановители фертильности, неполные закрепители стерильности и полувосстановители фертильности.

Так, в 2011–2012 годах исследования реакции 35 линий кукурузы с эректоидным размещением листьев на ЦМС М и С-типов показало, что закрепителями стерильности С-типа было 17 линий, что составляет 48,6% от общего количества линий, а М-типа — 21 линия, 60% от общего количества линий. Восстановителями фертильности С-типа было 18 линий, что составило 51,4% линий, а М-типа пять линий, т.е. 14,3% линий. Таким образом, количество закрепителей стерильности М-типа больше, чем С-типа, а количество восстановителей фертильности С-типа больше, чем М-типа.

В результате проведенных исследований определена реакция линий кукурузы с эректоидным размещением листьев на ЦМС М и С-типов. Выделено 17 линий закрепителей стерильности С-типа и 21 линия М-типа, 18 линий восстановителей фертильности С-типа и 5 линий М-типа.

**Ключевые слова:** закрепители стерильности, восстановители фертильности, реакция линий, ЦМС, С-тип, М-тип, кукуруза с эректоидным размещением листьев.

Annotation

**Chekanova A.**

**Reaction of maize lines with erect placing of leaves on CMS of M and C-types**

The basis of maize selection is the use of heterosis, the practical application of which was possible with the discovery of cytoplasmic male sterile (CMS). Using CMS eliminated the need of pluck a tassel of parent plants in areas of hybridization, reduces the cost of labor and resources for the production of hybrid seed. The aim is to study the response of maize lines erect placing leaves on CMS M and C-types.

The source of sterility of M — line type was P 346M, C-Type — Line 7/25. Fertility and sterility was determined by the Hontarovskiy method by examination of tassel in the field. Plants were counted in a phase of mass occurrence of stigma on the ear.

In lines of maize with erect placing of leaves high manifestation stability of sterility and fertility in each year is observed. Learning lines with erect placing of leaves obtained by crossing with sterile forms without reference to the type of sterility, allowed to distinguish the lines in response to CMS: fixers of sterility, fertility reductants, incomplete fixers of sterility and semi reductants of fertility.

Thus, in 2011–2012 reasearch of reaction of 35 maize lines with erect placing of leaves on CMS of M and C-types showed that fixing sterility of C-type was 17 lines, representing 48.6% of the total number of lines and M-type — 21 lines, 60% of the total number of lines.

By fertility reductants of C-type was 18 lines, representing 51.4% of lines and M-type five lines - 14.3% lines. Thus, the number of fixers of sterility of M-type is more than C-type and the number of fertility reductants of C-type more than M-type.

*The results of research helped us to determine the reaction of maize lines with erect placing of leaves on CMS of M and C-types. Allocated 17 lines of sterility fixers of C-type and 21 M-type line, 18 lines of fertility reductants of C-type and 5 lines of the M-type.*

**Key words:** *sterility fixers, fertility reductants, the reaction of lines, CMS, C-type, M-type, maize with erect placing of leaves.*

**УДК 633.11:631.814**

## **ОСОБЛИВОСТІ УДОБРЕННЯ ПШЕНИЦІ СПЕЛЬТИ АЗОТНИМИ ДОБРИВАМИ**

**Г.М. ГОСПОДАРЕНКО, доктор сільськогосподарських наук  
І.Ю. ТКАЧЕНКО, аспірант**

*Досліджено особливості удобрення пшениці спельти азотними добривами на Правобережному Лісостепі України. Вивчено різні дози добрив та строки їх внесення. У досліді вирощували сорт пшениці спельти Зоря України. Визначали динаміку вмісту рухомих сполук фосфору і калію в ґрунті, за різного удобрення в шарі 0 – 40 см, а запаси азоту мінеральних сполук ( $N-NO_3^- + N-NH_4^+$ ) в шарі ґрунту 0 – 100 см.*

**Ключові слова:** *пшениця спельта, азотні добрива, фосфор, калій, білок, клейковина.*

У сучасних умовах реформування агропромислового комплексу з його недостатнім рівнем ресурсозабезпеченості та якості зерна пшениці озимої, значно зростає роль і значення технології її вирощування, яка спрямована, перш за все, на створення оптимальних умов росту і розвитку рослин у відповідних ґрунтово-кліматичних умовах. Технологія вирощування пшениці озимої передбачає певну послідовність агротехнологічних заходів, серед яких суттєва роль належить фону живлення, строкам сівби, сорту [1 – 3].

Пшениця спельта здатна рости на бідних ґрунтах, холодостійка і досить зимостійка, стійка до надмірного зволоження, має підвищену куцистість та менше вражується деякими хворобами [4 – 6].

Серед зернових колосових культур пшениця озима найвибагливіша до умов живлення [7]. Висока вимогливість цієї культури до живлення пояснюється тим, що її коренева система характеризується невисокою здатністю засвоювати елементи живлення з важкорозчинних сполук ґрунту. У той же час винос елементів живлення врожаєм 40 ц/га досить високий і становить 110 – 130 кг / га азоту, 50 – 70— $P_2O_5$ , 70 – 90 кг/га — $K_2O$  [8, 9]. Застосування мінеральних добрив один з найважливіших заходів у технології вирощування озимої пшениці, що забезпечує підвищення врожайності та якості зерна. Правильне визначення доз внесення добрив насамперед азоту—головна умова їх успішного використання [10, 11]. У системі застосування азотних добрив велике значення мають не лише дози, а і строки їх внесення [7, 12].

Пшениця спельта є малодослідженим видом зокрема новий сорт Зоря України. Вона є високобілковою культурою. Попит на високоякісне зерно пшениці, як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках досить великий [13], а вирощувана в Україні пшениця високої якості не покриває потреб навіть