

**ІДЕНТИФІКАЦІЯ ГІБРИДНИХ ЗЕРНІВОК КУКУРУДЗИ ЗА
ЗАБАРВЛЕННЯМ АЛЕЙРОНОВОГО ШАРУ****Я. Ф. ПАРІЙ***Всеукраїнський науковий інститут селекції**E-mail: ostapparai@gmail.com*

Анотація. Засмічення насіння основної партії іншими сортами та гібридами сільськогосподарських культур впливає на якість кінцевої продукції. Особливо потрібно контролювати генетичну чистоту гібридного насіння кукурудзи, оскільки його створення пов'язано з впливом багатьох факторів, що здатні погіршувати якість насіння. Контроль рівня гібридності насіння можна здійснювати з використанням різних маркерних систем – морфологічних, біохімічних та молекулярних. Серед маркерів перевагу мають саме морфологічні ознаки з чітким фенотиповим проявом, які відповідають усім вимогам виробництва: доступні, прості у визначенні та дешеві. У кукурудзи можна виділити ознаку забарвлення алейронового шару зернівки.

У дослідженні було визначено в першому поколінні ефекти різних алелів генів, які контролюють забарвлення зернівки кукурудзи. Встановлено, що не всі алелі генів забарвлення зернівки можна поєднувати в одному генотипі. Порівняння рецесивних гібридів за фенотипом показало, що при успадкуванні проявляється материнський ефект. Тому, найбільш оптимальною є генетична конституція гібридної зернівки, яка містить рецесивні алелі генів $a1$, $a1-st$ і $a2$, у зв'язку з відсутністю впливу на прояв ознаки забарвлення дози гена $A1$ і $A2$. Рецесивні алелі генів забарвлення алейронового шару зернівки $c1$, r , $r-r$ і $r-g$ можуть бути введені тільки в батьківські лінії, у зв'язку з тим, що на прояв ознаки забарвлення зернівки впливає доза гена.

Ключові слова: кукурудза, забарвлення зернівки, неалельна взаємодія генів

Актуальність. При отриманні гібридного насіння кукурудзи особливу увагу слід звертати на фактори, які потенційно можуть призводити до засмічення основної партії гібридного насіння. Основним фактором є просторова ізоляція між ділянкою гібридизації та товарними посівами кукурудзи. Недотримання просторової ізоляції неминуче призводить до зниження якості кінцевої продукції. Визначення генетичної чистоти гібридного насіння є обов'язковим показником, який регламентується нормативними документами. Для контролю якості отриманого насіння можна застосовувати

Парій Я. Ф.

різні типи маркерних ознак. Серед маркерних ознак, які можна ефективно використовувати в гетерозисній селекції кукурудзи, є ознаки забарвлення зернівки кукурудзи.

Аналіз останніх публікацій та досліджень. У країнах світу генетичну чистоту насіння визначають за методиками, які прописані у «Інструкціях з контрольних випробувань и польових досліджень насіння зернових культур» [1]. У більшості випадків вони враховують сучасні технології в генетиці та селекції рослин [2,3]. Так, у 2015 році Міжнародною організацією стандартизації (ISO) видано стандарт із визначення типовості кукурудзи за ДНК-маркерами [4]. Безсумнівно, ДНК-технології мають перевагу порівняно з іншими методами визначення типовості насіння – ґрунт-контролем, електрофорезом запасних білків [5-8]. Але у виробництві можуть виникати ситуації, коли типовість насіння потрібно визначити перед збиранням врожаю або розділити гібридне насіння від негібридного на фотосепараторі. В такому випадку типовість гібридного насіння, яке формується на материнській рослині, необхідно визначати за ознаками насіння – забарвлення, форма, розміри, тощо. В Україні типовість насіння більшості сільськогосподарських культур нормується за морфологічними ознаками (державний стандарт 2240-93) [9].

Серед маркерних ознак, які можна ефективно використовувати в гетерозисній селекції кукурудзи, є ознака забарвлення зернівки кукурудзи. Ця ознака варіює від білого до майже чорного та обумовлена дією багатьох генів забарвлення алейронового шару, ендосперму і перикарпію. Генетика цієї ознаки детально вивчена та контролюється п'ятьма генами – *A1*, *A2*, *C1*, *C2* та *R1*, які взаємодіють за принципом комлементарності. Наявність у гомозиготному стані одного чи декількох алелів цих генів у генотипі призводить до відсутності забарвлення зернівки кукурудзи [10, 11].

Мета роботи – визначити у першому поколінні ефекти різних алелей генів, які контролюють забарвлення зернівки кукурудзи.

Парій Я. Ф.

Матеріали та методи досліджень. Як вихідний матеріал використовували інбредні лінії кукурудзи, носії генів забарвлення алейронового шару зернівки. Усі лінії були об'єднані у п'ять груп. Проведено схрещування зразків кукурудзи в усіх можливих комбінаціях між групами. Кожна із груп зразків містить рецесивні алелі одного з основних генів забарвлення алейрону гомозиготному стані. Група зразків із рецесивними алелями гена *A1* (С-74, С-71), зразок із рецесивним алелем *a2* (С-124 б), зразок із рецесивним алелем *c1* (С-183), зразок із рецесивним алелем *c2* (С-513) та група зразків із рецесивними алелями гена *R1* (С-202, С-214, С-212). У цих схрещуваннях оцінювали можливість використання різних алелей в гетерозиготному стані та вирішували питання, яке забарвлення, що проявляється в результаті взаємодії генів придатне для ідентифікації гібридних зернівок. Фенотиповий прояв генів забарвлення алейронового шару зернівки кукурудзи проводили візуально в фазу повного досягання качанів.

Результати дослідження та їх обговорення. Для вивчення фенотипового прояву забарвлення зернівки кукурудзи та можливості використання цієї ознаки для ідентифікації гібридних зернівок гетерозиготних за двома генами були проведені схрещування зразків, що містять у своєму генотипі один із генів забарвлення алейронового шару зернівки в рецесивному гомозиготному стані та решту генів у домінантному гомозиготному стані. Гібридні комбінації кукурудзи першого покоління, в генотипах яких були поєднані певні алельні варіанти різних генів забарвлення, можна розділити на три групи. Ці групи були виділені на основі зіставлення ознаки забарвлення зернівки в F_1 реципрокних схрещувань. Перша група – це гібриди F_1 , у яких комбінація алелей не давала чіткого фенотипового прояву ознаки, тобто забарвлення зернівки було нечітким або зернівка була крапчастою. До цієї групи ми віднесли гібриди, в яких були поєднані такі алелі: *c1* та *c2*, *c1* та *r1*, *c2* та *r1*, *a1* та *c2*. Забарвлення, яке проявляється в зернівках із генотипом *C1C1c1C2c2c2* та *C1c1c1C2C2c2*; *C2C2c2R1r1r1* та *C2c2c2R1R1r1*; *A1A1a1C2c2c2* та *A1A1a1C2c2c2* не може бути використане для ідентифікації гібридного насіння.

Парій Я. Ф.

Друга група гібридів першого покоління була представлена генотипами, у яких спостерігали чіткий фенотиповий прояв алелів генів забарвлення зернівки кукурудзи в реципрокних схрещуваннях. До цієї групи ми віднесли гібриди, в яких були поєднані такі алелі: *a1* та *c1*. Так, у схрещуваннях зразків С-74 (*a1*) та С-71 (*a1-st*) зі зразком С-183, що містить рецесивний алель *c1*, були отримані зернівки з генотипами *AlalalC1C1c1* та *Alal-st al-stC1C1c1*, які мали темно-фіолетове забарвлення. В зворотних схрещуваннях, у яких материнською формою виступав зразок С-183, були отримані зернівки зі слабким фіолетовим забарвленням. Ці зернівки у схрещуваннях зі зразком С-74 мали генотип *AlAlalC1c1c1*, а у схрещуваннях зі зразком С-71 – *AlAlal-stC1c1c1*.

До третьої групи віднесли гетерозиготні генотипи, в яких було об'єднано алелі *a1* та *r*. Ефекти алелів генів залежали від типу схрещувань, і фенотиповий прояв цих алелів був різним. У схрещуванні зразка С-202, що містить рецесивний алель *r1-r* зі зразком С-74, який має рецесивний алель *a1*, отримали зернівки з генотипом *AlAlalR1r1-r r1-r* та крапчастим забарвленням. Таке саме забарвлення спостерігали і на зернівках із генотипами *AlAlalR1r1-gr1-g* та *AlAlalR1r1r1*, отриманих у схрещуваннях зразків С-212 та С-214 зі зразком С-74. Аналогічну картину прояву ознаки забарвлення спостерігали й у схрещуваннях зразків С-202, С-212 та С-214 зі зразком С-71, що містить рецесивний алель *a-st*.

У зворотних схрещуваннях зразків із рецесивними алелями *r1*, *r1-r* та *r1-g* зі зразками С-74 та С-71, що мають рецесивні алелі *a1* та *a1-st*, отримали темно-фіолетові зернівки відповідно з генотипами *AlalalRRr-r*, *AlalalR Rr-g*, *AlalalRRr* та *Alal-stal-st RRr-r*, *Alal-stal-stRRr-g*, *A al-stal-stRRr*. Такі генотипи гібридних зернівок дають чіткий прояв забарвлення і можуть бути реалізовані в системі контролю гібридності за забарвленням зернівки кукурудзи.

Така ж сама закономірність була ідентифікована у разі поєднання в одному генотипі алелів *a2* та *r*, тобто фенотиповий прояв залежав від того, яка інбредна лінія була обрана за материнський компонент схрещування. У випадку

Парій Я. Ф.

залучення інбредних ліній із рецесивним алелем $r1$ ми завжди спостерігали крапчастий прояв забарвлення. Отже, генотип $A2A2a2Rr-r$ (r , $r-g$) $r-r$ (r , $r-g$) викликає забарвлення, яке не може бути чітко ідентифіковане і використане для ідентифікації гібридних зернівок. У зворотних схрещуваннях забарвлення отриманих гібридних зернівок було темно-фіолетове. Гібридні зернівки, отримані на материнських рослинах зразка С-124 б, за алелями забарвлення алейронового шару зернівки мали такий генотип: у схрещуваннях зі зразком С-202 – $A2a2a2R1R r1-r$, зі зразком С-212 $A2a2a2R1R1r1$ та генотип $A2a2a2R1R1r1-g$ для зернівок, отриманих у схрещуванні із зразком С-214. Комплекс генів, який містить дві дози домінантного алеля $R1$ та одну дозу домінантного алеля $A2$, може бути застосований для використання в системі контролю генетичної чистоти та гібридності за забарвленням зернівок.

Генетика забарвлення зернівки кукурудзи детально вивчена та контролюється серією алелей генів $A1$, $A2$, $C1$, $C2$ та $R1$. Залежно від стану алелів та їх взаємодії забарвлення зернівки кукурудзи може варіювати від білого до темно-фіолетового з різними проміжними формами. Наявність у гомозиготному стані одного чи декількох алелів цих генів у генотипі обумовлює відсутність забарвлення зернівки кукурудзи.

Використання забарвлення зернівки кукурудзи як маркера спрощує контроль чистоти ліній та рівня гібридності партій насіння, надає можливість за забарвленням зернівки контролювати ознаку «стерильність-фертильність» материнського компонента схрещування та підвищувати рівень стерильності та гібридності партій насіння шляхом використання фотоелектричного сортування зернівок.

Вивчення експресії алелів генів забарвлення алейронового шару зернівки в різних комбінаціях з іншими генами забарвлення та в різних генотипових середовищах, експресивності ознаки залежно від дози гена, надає можливість відібрати алелі генів забарвлення алейронового шару зернівки, які можуть бути застосовані для генетичної ідентифікації гібридного насіння.

Парій Я. Ф.

У наших дослідженнях було виявлено різні ефекти алелів генів забарвлення зернівки залежно від типу схрещувань (пряме або зворотне). В першій групі гібридів F_1 , в яких були присутні алелі $c1$ та $c2$, $c1$ та $r1$, $c2$ та $r1$, $a1$ та $c2$, ефекти були однаковими – забарвлення зернівки кукурудзи проявлялося нечітко, отже використовувати в насінництві ці алелі в такому поєднанні не доцільно. Такі зернівки мали дуже слабе забарвлення, що пояснюється сумісним впливом на прояв ознаки доз генів $C1$ та $C2$, якщо у генотипі присутні алелі $c1$ та $c2$. У випадку комбінування алелей $c1$ та $r1$ слабе забарвлення гібридних зернівок із генотипом $A1A1A1A2A2A2 C1c1c1C2C2C2 RRr(r-r)(r-g)$ також можна пояснити впливом однієї дози домінантного алеля C . Крім того, у схрещуваннях інбредних ліній з алелями $c2$ та $r1$ на інтенсивність забарвлення зернівки впливає доза гена $R1$, тоді як у зворотному схрещуванні на ознаку забарвлення зернівки впливає доза гена $C2$. У разі об'єднання алелів $a1$ та $c2$ нами були отримані зернівки з генотипом $A1a1a1 C2C2c2$ та генотипом $A1a1-sta1-st C2C2c2$, які мали темнувате забарвлення тотожне до прояву забарвлення з подвійною дозою домінантного алеля $C2$ за присутності всіх інших основних генів забарвлення алейронового шару зернівки в домінантному гомозиготному стані. Можна припустити відсутність сумісного впливу на прояв ознаки забарвлення зернівки однієї дози домінантного алеля $A1$ та двох доз домінантного алеля $C2$. Зернівки з генотипами $A1A1a1C2c2c2$ та генотипом $A1A1a1-st C2c2c2$, тобто з однією дозою домінантного алеля $C2$ та двома дозами алеля $A1$, мали дуже слабе забарвлення. Таке саме забарвлення спостерігали й у зернівок з однією дозою домінантного алеля $C2$ за присутності всіх основних генів забарвлення алейронового шару зернівки в домінантному гомозиготному стані.

Чіткий прояв забарвлення зернівки кукурудзи у прямих та зворотних схрещуваннях був виявлений тільки у випадку поєднання алелів $a1$ та $c1$, що ймовірно пояснюється відсутністю впливу на прояв ознаки забарвлення зернівки подвійної дози гена $C1$ у разі одинарної дози гена $A1$. Прояв забарвлення зернівки з генотипом $A1A1a1 C1c1c1$ та зернівки з генотипом

Парій Я. Ф.

AlAlal-st Clclcl (решта основних генів забарвлення зернівки в домінантному гомозиготному стані) подібний до прояву забарвлення зернівки із генотипом *Clclcl* за присутності інших основних генів забарвлення алейрону зернівки. Генотип із подвійною дозою домінантного алеля *Al* та одинарною дозою домінантного алеля *Cl* обумовлює прояв забарвлення, який відповідає вимогам щодо контролю гібридності насіння за забарвленням зернівки і може бути реалізований у системі насінництва.

У реципрокних схрещуваннях інбредних ліній з алелями *a1* та *r*, а також *a2* та *r* в першому поколінні зернівки були з чітким проявом забарвлення – темне-фіолетове у випадку, коли батьківські компоненти схрещування мали алель *a1* або *a2*. Після зміни напрямку схрещування забарвлення зернівок було крапчастим. Прояв крапчастого забарвлення в гібридних зернівках можна пояснити впливом однієї дози домінантного алеля *R1* в алейроні, у випадку, коли материнською формою виступають зразки із рецесивними алелями *r1*. Такий прояв забарвлення ідентичний до прояву забарвлення зернівок з генотипом, що містить в одній дозі домінантні алелі *R-r* та *R-g*. Це свідчить про відсутність впливу на ознаку забарвлення подвійної дози домінантного алеля *A1* та *A2* у разі одинарної дози домінантного алеля *R1*. Наприклад, крапчасте забарвлення генотипів *AlAlal(al-st) R1r1(r1-r, r1-g)r1(r1-r, r1-g)* не відповідає висунутим нами вимогам і такі генетичні комбінації не можуть бути використані для маркування гібридних зернівок.

Висновки і перспективи. Найбільш оптимальною є генетична конституція гібридної зернівки, яка містить рецесивні алелі генів *a1*, *a1-st* та *a2*, у зв'язку з відсутністю впливу на прояв ознаки забарвлення дози гена *A1* та *A2*. Рецесивні алелі генів забарвлення алейронового шару зернівки *cl*, *r*, *r-r* та *r-g* можуть бути введені тільки в батьківські лінії, в зв'язку з проявом впливу на ознаку забарвлення зернівки дози гена в генотипах *Cl cl cl*, *R r-r r-r*, *R r r ta R r-g r-g*.

Виходячи з вище наведеного, найкращими генотипами гібридних зернівок, які будуть отримані від схрещування двох ліній з введеними алелями

Парій Я. Ф.

генів забарвлення алейронового шару зернівки, є такі: $A1a1(a1-st)a1(a1-st)A2A2a2 C1C1C1C2C2C2 R1R1R1$ та $A1A1a1(a1-st)A2a2a2 C1C1C1C2C2C2 R1R1R1$. Лінії для отримання цих гібридів повинні мати такі генотипи: або материнська форма $a1(a1-st) a1(a1-st)A2A2 C1C1C2C2 RR$, а батьківська – $A1A1a2a2 C1C1C2C2 R1R1$, або, навпаки, материнська форма $A1A1a2a2 C1C1C2C2 R1R1$, а батьківська – $a1(a1-st) a1(a1-st)A2A2 C1C1C2C2 R1R1$.

Список використаних джерел

1. Guidelines for control plots tests and field inspection of seed crops. Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) seed schemes. Paris, 2012. URL: <http://www.oecd.org/tad/code/guidelinesforcontrolplottestandfieldinspectionofseedcrops.htm> (Дата звернення: 10.01.2018).
2. Волкова Н. Е. Молекулярно-генетичні дослідження ядерного геному кукурудзи. Одеса: Астропринт, 2015. 120 с.
3. Волкова Н. Е., Соколов В. М. Технологія генотипування KASP™ та її використання в генетико-селекційних програмах (на прикладі кукурудзи). *Сортовивчення та охорона прав на сорти*. 2017. Т. 13, № 2. С. 131–140. doi: <https://doi.org/10.21498/2518-1017.13.2.2017.105394>
4. ISO/TR 17623:2015 (E). Molecular biomarker analysis – SSR analysis of maize. Geneva, 2015. 10 p.
5. Chakradhar T., Hindu V., Reddy P. S. Genomic-based-breeding tools for tropical maize improvement. *Genetica*. 2017. Vol. 145, Iss. 6. P. 525–539. doi: <https://doi.org/10.1007/s10709-017-9981-y>
6. Luo M., Zhao Y., Zhang R., Xing J., Duan M., Li J., Wang N., Wang W., Zhang S., Chen Z., Zhang H., Shi Z., Song W., Zhao J. Mapping of a major QTL for salt tolerance of mature field-grown maize plants based on SNP markers. *BMC Plant Biol*. 2017. Vol. 17. P. 140. doi: <https://doi.org/10.1186/s12870-017-1090-7>
7. Prasanna B. M. Diversity in global maize germplasm: characterization and utilization. *J Biosci*. 2012. Vol. 37, Iss. 5. P. 843–855. doi: <https://doi.org/10.1007/s12038-012-9227-1>
8. Лухтанов В. А., Кузнецова В. Г. Молекулярно-генетические и цитогенетические подходы к проблемам видовой диагностики, систематики и филогенетики. *Журнал общей биологии*. 2009. Т. 70, № 5. С. 415–437.
9. ДСТУ 2240-93. Насіння сільськогосподарських культур. Сортові та посівні якості. Технічні умови. Київ, 1994. 73 с.
10. Шмараев Г. Е. Генофонд и селекция кукурузы / Под ред. В. А. Драгавцева. Санкт-Петербург: ВИР, 1999. 390 с.
11. Hanson M. A., Gaut B. S., Stec A. O., Fuerstenberg S. I., Goodman M. M., Coe E. H., Doebley J. F. Evolution of anthocyanin biosynthesis in maize kernels: the role of regulatory and enzymatic loci. *Genetics*. 1996. Vol. 143,

Reference

1. Guidelines for control plots tests and field inspection of seed crops. Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) seed schemes. Paris, 2012. URL: <http://www.oecd.org/tad/code/guidelinesforcontrolplottestandfieldinspectionofseedcrops.htm>
2. Volkova, N. (2015). Molekulyarno-henetychni doslidzhennya yadernoho henomu kukurudzy [Molecular genetic studies nuclear genome of maize]. Odesa: Astroprint (in Ukrainian).
3. Volkova, N. E., Sokolov, V. M. (2017). Tekhnolohiia henotypuvannia KASP™ ta yii vykorystannia v henetyko-selektsiinykh prohramakh (na prykladi kukurudzy) [KASP™ genotyping technology and its use in genetic and breeding programs (on an example of maize)]. Plant varieties studying and protection, 13 (2), 131–140 (in Ukrainian). doi: <https://doi.org/10.21498/2518-1017.13.2.2017.105394>
4. ISO/TR 17623:2015 (E). Molecular biomarker analysis – SSR analysis of maize, Geneva, 2015.
5. Chakradhar, T., Hindu, V., Reddy, P. S. (2017). Genomic-based-breeding tools for tropical maize improvement. Genetica, 145 (6), 525–539. doi: <https://doi.org/10.1007/s10709-017-9981-y>
6. Luo, M., Zhao, Y., Zhang, R., Xing, J., Duan, M., Li, J., Wang, N., Wang, W., Zhang, S., Chen, Z., Zhang, H., Shi, Z., Song, W., Zhao, J. (2017). Mapping of a major QTL for salt tolerance of mature field-grown maize plants based on SNP markers. BMC Plant Biol., 17, 140. doi: <https://doi.org/10.1186/s12870-017-1090-7>
7. Prasanna, B. M. (2012). Diversity in global maize germplasm: characterization and utilization. J Biosci., 37 (5), 843–855. doi: <https://doi.org/10.1007/s12038-012-9227-1>
8. Lukhtanov, V. A., Kuznetsova, V. G. (2009). Molekulyarno-geneticheskie i tsitogeneticheskie podkhody k problemam vidovoy diagnostiki, sistematiki i filogenetiki [Molecular genetic and cytogenetic approaches to the problems of species diagnostics, taxonomy and phylogenetics]. Biology Bulletin Reviews, 70 (5), 415–437 (in Russian).
9. DSTU 2240-93. Nasinnia silskohospodarskykh kultur. Sortovi ta posivni yakosti. Tekhnichni umovy [Seeds of agricultural crops. Variety and sowing quality. Specifications], Kyiv, 1994 (in Ukrainian).
10. Shmaraev, G. E. (1999). Genofond i selektsiya kukuruzy [Genofond and selection of maize]. In Dragavtsev, V. A. (Ed.), Sankt-Peterburg: VIR (in Russian).
11. Hanson, M. A., Gaut, B. S., Stec, A. O., Fuerstenberg, S. I., Goodman, M. M., Coe, E. H., Doebley, J. F. (1996). Evolution of anthocyanin biosynthesis in maize kernels: the role of regulatory and enzymatic loci. Genetics,

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ГИБРИДНЫХ ЗЕРНОВОК КУКУРУЗЫ ПО ОКРАШИВАНИЮ АЛЕЙРОНОВОГО СЛОЯ

Я. Ф. Парій

Анотация. Засорение семян основной партии другими сортами и гибридами сельскохозяйственными культурами влияет на качество конечной продукции. Особенно необходимо контролировать генетическую чистоту гибридных семян кукурузы в связи с тем, что их создание связано с влиянием многих факторов, которые могут ухудшать качество семян. Контроль уровня гибридности семян можно осуществлять с помощью разных маркерных систем – морфологических, биохимических и молекулярных. Среди маркеров преимущество имеют именно морфологические признаки с четким фенотипическим проявлением, которые отвечают всем условиям производства: доступные, простые в идентификации и дешевые. У кукурузы можно выделить признаки окраски алейронового слоя зерновки. В исследовании было определено в первом поколении эффекты разных аллелей генов, которые контролируют окраску зерновки кукурузы. Установлено, что не все аллели генов окраски зерновки можно объединять в одном генотипе. Сравнение рецессивных гибридов по фенотипу показало, что имеет место материнский эффект. Поэтому, самым оптимальным генотипом гибридной зерновки, которая несет рецессивные аллели генов $a1$, $a1-st$ и $a2$, в связи с отсутствием влияния на проявление признака окраски дозы гена $A1$ и $A2$. Рецессивные аллели генов окраски алейронового слоя зерновки $c1$, r , $r-r$ и $r-g$ может быть введена только в отцовские линии, в связи с тем, что на проявление признака влияет доза гена.

Ключевые слова: кукуруза, окраска зерновки, неаллельное взаимодействие генов

IDENTIFICATION OF HYBRID CORN CARYOPSES BY PIGMENTATION OF ALEURONE LAYER

Ya. F. Parii

Abstract. Contamination of the main crop batch with varieties and hybrids of other agricultural crops affects the final product quality. Particularly, it is necessary to control the genetic purity of hybrid corn seeds, since its creation is related to the influence of multiple factors, which can worsen the quality of seeds. Seed hybridity can be controlled through different marker systems - morphological, biochemical and molecular ones. Among these markers, morphological features with clear phenotypic expression, which meet all production requirements, are prioritized, because they are affordable, easy to identify and cheap. In corn, one can distinguish the trait of cariopsis aleurone layer pigmentation.

Парій Я. Ф.

It was established that not all alleles of the genes of cariopsis pigmentation could be combined in one genotype. Comparison of reciprocal hybrids by phenotype showed the maternal effect in inheritance. Therefore, the genetic constitution of hybrid cariopses carrying recessive alleles of genes $a1$, $a1-st$ and $a2$ was the most optimal in view of no dose effect of genes $A1$ and $A2$ on expression of the pigmentation trait. Recessive alleles of the genes of cariopsis aleurone layer pigmentation $c1$, r , $r-r$ and $r-g$ can be introduced only in parent lines due to the fact that expression of the “cariopsis pigmentation” trait is affected by the gene dose.

Thus, the best genetic constitutions of hybrid cariopses derived from crossings of two lines with introduced alleles of the genes of cariopsis aleurone layer pigmentation were identified: $A1a1$ ($a1-st$) $a1$ ($a1-st$) $A2A2a2$ $C1C1C1C2C2C2$ $R1R1R$ and $A1A1a1$ ($a1-st$) $A2a2a2$ $C1C1C1C2C2C2$ $R1R1R1$.

Keywords: *corn, cariopsis pigmentation, non-allele gene interaction*