

СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СОРТІВ СОЇ ЗА ПРОЯВОМ ОЗНАК ГІБРИДІВ F1 У ТОПКРОСНИХ СХРЕЩУВАННЯХ

*Мазур О.В., канд. с.-г. наук, доцент
Вінницький національний аграрний університет, Україна*

Постановка проблеми. Подальше зростання виробництва насіння сої потребує наявності і впровадження нових сортів з оптимальним поєднанням елементів продуктивності [1], скоростиглості, стійкості до хвороб і шкідників [2, 3], до екстремальних умов довкілля у різних зонах вирощування, з високими харчовими й кормовими властивостями. Для створення таких сортів слід поновлювати і вивчати новий генофонд сої, продовжувати пошук джерел і донорів господарсько-цінних ознак, виявляти особливості мінливості та успадкування важливих ознак, оптимізувати методи оцінювання і створення нового вихідного матеріалу [4].

Між урожайністю та кількістю бобів з рослини відмічено існування значної позитивної кореляції. Збільшення значення цієї ознаки, в кінцевому результаті, збільшує врожайність. Дослідження також показали, що максимальний прямий вклад у наступний урожай здійснює тривалість періоду плодоутворення [5]. Передбачається, що ці ознаки можна розглядати, як критерії доборів на підвищення врожайності сої [6].

Проведені дослідження у штаті Луїзіана показали, що відмінності у рівнях врожайності сої послідовно контролювалися кількістю вузлів, продуктивних вузлів, бобів і насіння на 1 м². Тим не менш, ознака «кількість вузлів на 1 м² не мала такого прямого впливу на формування високої чи низької врожайності сортів, як інші компоненти врожайності. Можливо додатковим критерієм для доборів на врожайність впродовж розвитку рослин сої слід використовувати кількість продуктивних вузлів на 1 м² [7].

Гібридизація у сої була і є основним ефективним методом створення нових сортів [4].

Підвищення ефективності гібридизації в одержанні гетерозисних нащадків можливе при використанні в схрещуваннях батьківських форм з високою комбінаційною здатністю. Дві форми комбінаційної здатності – загальна і специфічна різняться за своєю генетичною основою. Загальна комбінаційна здатність визначається адитивними спадковими факторами, а в основі специфічної комбінаційної здатності лежать домінування, наддомінування та епістаз [8, 9].

У системі топкросів також можливо визначити ЗКЗ і СКЗ у генетично різноякісних батьківських форм [10].

Для визначення ЗКЗ слід використовувати тестери з широкою генетичною основою, а для СКЗ – з вузькою. На думку Horner та ін. [11], при доборі форм з високою ЗКЗ ефективним є використання тестерів, віддалених за своїм походженням.

Встановлено, що існує позитивна кореляція між величиною гетерозису в першому поколінні, ступенем і частотою трансгресій за масою ($r = 0,75$, $r = 0,31$) й кількістю бобів із рослини ($r = 0,35$, $r = 0,23$), а також кількістю бобів на головному стеблі ($r = 0,65$, $r = 0,42$) [12].

Необхідно зазначити, що доцільним є добір перспективних рослин саме у тих гібридних комбінаціях, де у першому поколінні спостерігається гетерозис. В інших поколіннях F2–F4 добираються трансгресивні форми з істотним перевищенням показника ознак [12].

Виклад основного матеріалу досліджень. Дослідження проводили в умовах дослідного поля Вінницького національного аграрного університету впродовж 2016-2017. Для цього району характерне поширення сірих лісових ґрунтів легкого середньо-суглинкового механічного складу.

Використовували основний метод створення вихідного матеріалу в селекції сої – внутрішньовидову гібридизацію. Досліджували гібридні комбінації F1– від міжсорткових схрещувань сортів сої різного еколого-географічного походження, які у першому поколінні проявили гетерозис [13].

Схрещування проводили за схемою повних топкросів. У якості материнських форм було взято сорти сої Соєр 2-95, Устя, Медея, Київська 97 та Харківська скоростигла, а в якості батьківських форм – тестери Говерла і КиВін. Оцінювання проводили за такими ознаками: висота рослин, висота прикріплення нижнього бобу та елементами структури врожаю (кількість продуктивних вузлів, кількість бобів на рослині, кількість насінин на рослині, маса 1000 насінин, маса зерна із рослини). Дослід закладали в чотириразовій повторності.

Висівали чотири рядкові ділянки довжиною 1 м із міжряддями 45 см.

Для вивчення характеру успадкування й рівня гетерозису визначали ступінь домінування hp , який розраховували за формулою В. Griffing [14].

$hp = F1-MP/HP-MP$, де: hp – оцінка ступеня домінування; $F1$ – середня арифметична ознаки у рослин гібрида 1-го покоління; MP – середня арифметична ознаки в обох батьківських форм; HP – значення ознаки у батька з максимальним його проявом.

Ефекти ЗКЗ та варіансу СКЗ розраховували згідно з методичними рекомендаціями [15]. Для вивчення гібридних рослин F1 розраховували істинний гетерозис [13].

Подальше підвищення валового виробництва сої потребує впровадження нових сортів з оптимальним поєднанням елементів структури врожаю. Гібридизація у сої є основним ефективним методом створення нових сортів. Підвищення ефективності гібридизації в одержанні гетерозисного потомства можливе при використанні в схрещуваннях батьківських форм з високою комбінаційною здатністю.

У дослідженнях використано двотестерний аналіз топкросних схрещувань сортів сої, які відрізняються за господарськоцінними ознаками. За результатами оцінки комбінаційної здатності визначено цінність сортів сої за елементами структури врожаю. Виділено гетерозисні комбінації у гібридів першого покоління, з яких імовірноше відібрати високопродуктивні форми у пізніших гібридних популяціях F2-F4.

Маса зерна із рослини є полігенною ознакою, яка включає елементи структури врожаю рослин сої. Дисперсійний аналіз комбінаційної здатності маси зерна із рослини показав на переважаючий вплив адитивних ефектів материнських форм, середній квадрат F факт. =152 > F теорет. = 2,73 а батьківської F факт. =48,2 > F теорет. = 4,21. Вплив неадитивних ефектів також був достовірним, проте у рази меншим F факт. =4,1 > F теорет. = 2,73 (Табл.7).

Високими достовірними ефектами ЗКЗ за масою зерна із рослини характеризувалися сорти Соєр 2-95 (+0,59), Київська 97 (+ 2,3) та Медея (+1,54), а достовірно низькими – Харківська скоростигла (- 3,8) та Устя (-0,63).

Тестер Говерла характеризувався достовірним позитивним ефектом ЗКЗ (+0,59), а тестер КиВін – від’ємним, що потрібно враховувати за підбору батьківського компонента для гібридизації.

Ефекти неадитивної взаємодії генів сортів на фоні тестера Говерла були позитивними за схрещування із сортом Соєр 2-95 (СКЗ=0,62) та сортом Київська 97 (СКЗ=0,16). Це вказує на те, що маса зерна із рослини цих гібридних комбінацій формувалася за різних типів генної взаємодії, як адитивних так і неадитивних ефектів генів за парних схрещувань.

У парній комбінації Медея × КиВін, збільшення маси зерна із рослини, пов’язано із неадитивними ефектами генів за парного схрещування (СКЗ=0,31) так і виключно із адитивними ефектами генів материнської форми ЗКЗ (+1,54). У гібридній комбінації Харківська скоростигла × КиВін підвищення зернової продуктивності пов’язано лише з неадитивними ефектами генної взаємодії (СКЗ =0,17). Ефекти ЗКЗ батьківських форм достовірно від’ємні.

У результаті проведених досліджень встановлено, що у вказаних гібридних комбінацій на частку взаємодії адитивних ефектів генів материнських форм приходить

74,4%, а на частку тестерів приходилося 23,58%. У той час як на неадитивні ефекти генів парних комбінацій 2,02 %.

Висновки. Встановлено високі ефекти ЗКЗ і СКЗ за висотою рослин у сортів Медея, Київська 97, Соєр 2-95 і тестера КиВін; висоти прикріплення нижніх бобів у сорту Соєр 2-95, Устя, Харківська скоростигла і тестера КиВін; за кількістю продуктивних вузлів – у сортів Київська 97 і тестера Говерла; за кількістю бобів на рослині – у сортів Соєр 2-95, Київська 97 і тестера Говерла; за кількістю насінин на рослині – у сортів Медея, Київська 97 і тестера КиВін; за масою 1000 насінин – у сортів Соєр 2-95, Київська 97 і тестера Говерла; за масою зерна із рослини – у сортів Соєр 2-95, Київська 97 і тестера Говерла. Встановлено, що переважаючими у генетичному контролі висоти рослин і прикріплення нижніх бобів, елементів структури врожаю та маси зерна із рослини були адитивні ефекти генів, проте наявний менший вплив також неадитивних ефектів.

Прояв істинного гетерозису (наддомінування у 100 % випадків) у гібридів (F1) виявлено у схрещуванні з обома тестерами за кількістю продуктивних вузлів, кількістю бобів і насінин на рослині та масою зерна із рослини.

Список використаних джерел

1. Keydel F. Arbeitsschwerpunkte und erste Regebnisse der Akerbohnenzuchtung in Weihenstephan. RAPS. 1986. V. 4. № 1. P. 36–38.

2. Pieterse A., Roorda T., Wiselius S. Method for in vitro testing of resistance to orobanche on faba bean and lentil. Biology and control of orobanche. 1986. P. 150–157.

3. Pokojaska H. Dojrzatosc fizjologiczna nasion bobiku (*Vicia faba* L. var. minor) I zeiadek miedzy ich dojrzatoscia a zdolnoscia kielkowania, wigoren oraz zawartoscia bialka I tannin. Biul. Int. hod.i aklim. Rost. 1999. P. 227–236.

4. Кренців Я.І. Мінливість елементів продуктивності у рослин сої гібридів F1, F2. Вісник аграрної науки. 2019, №3 (792). С. 82-88.

5. Faisal Anwar Malik M., Afsari S. Qureshi, Muhammad Ashraf, Abdul Ghafoor. Genetic Variability of the Main Yield Related Characters in Soybean. International Journal of Agriculture and Biology. 2006. Vol. 8, № 6. P. 815-819.

6. Muhammad Faisal Anwar Malik, Muhammad Ashraf, Afsari Sharif Qureshi, Abdul Ghafoor. Assessment of Genetic Variability, Correlation and Path Analyses for Yield and its Components in Soybean. Pak. J. Bot. 2007. № 39(2). P. 405-413.

7. Charanjit S. Kahlon, James E. Board, Manjit S. Kang. Analysis of Yield Component Changes for New vs. Old Soybean Cultivars. Agronomy Journal. 2011. Vol. 103, № 1. P. 13-22.

8. Griffing B. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. Australian J. Biol. Sci. 1956. Vol. 9. P. 463 – 493.
9. Sprague G.F., Tatum L.A. General vs. specific combining ability in single crosses of corn. J. Amer. Soc. Agron. 1942. № 34. P. 923 – 932.
10. Arunachalam V. Evaluation of diallel crosses by graphical and combining ability methods The Indian journal of Genetics and Plant Breeding. 1976. V.36. №3. P.358-366.
11. Horner E.S., Lundy H.W., Luttrik M.C., Charman W.H. Comparisons of three methods of recurrent selection in maize. Crop. Sci. 1973. Vol. 13. P. 485 - 489.
12. Січкач В. І. Використання світового генофонду сої в селекції на адаптивність. Селекційно-генетична наука і освіта : тези допов. міжнар. наук. конф. / ред. О. О. Непочатенко (відп. ред.) та ін. Умань, 2013. С. 102–103.
13. Beil G. M., Atkins R. E. Inheritance of quantitative characters in grain sorghum. Iowa State J. Science. 1965. Vol. 39, N 6. S. 165–179.
14. Griffing B. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. Australian J. Biol. Sci. 1956. Vol. 9. P. 463 – 493.
15. Сич З.В., Жемойда В.Л., Сидорка І.В. Вивчення комбінаційної здатності у селекції гетерозисних гібридів методом неповних топ кросів. К.: НАУ, 2004. 19 с.