

11. Методика Державного сортового випробування сільськогосподарських культур. – Київ. – 2001. – 68 с.

12. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1985. – 351 с.

13. Василенко А. О., Безуглий І. М., Понуренко С. Г. Рівень і стабільність продуктивності та її складових у зразків колекції овочового гороху // Селекція і насінництво. Вип. 90. – 2005. – С. 338-344.

14. Наумкина Т. С., Агаркова С. Н., Беляева Р. В., Наумкин В. В. Использование рецессивных генов в селекции гороха на продуктивность и симбиотическую эффективность // Генетические ресурсы культурных растений в XXI веке – состояние, проблемы, перспективы. – Санкт – Петербург. – 2007. – С. 320-322.

УДК: 633.353: 631.52

© 2009

А. О. Бабич, академік УААН

С. В. Іванюк, кандидат сільськогосподарських наук

С. І. Бабій,

Інститут кормів УААН

ІНДЕКС ЕКОЛОГІЧНОЇ ПЛАСТИЧНОСТІ СОРТІВ БОБІВ КОРМОВИХ

Проведено оцінку колекційних сортозразків бобів кормових Інституту кормів УААН різного еколого-географічного походження за екологічними параметрами пластичності і стабільності, як основних показників адаптивності сорту до змін умов середовища.

Ключові слова: боби кормові, сортозразок, індекс середовища, пластичність, стабільність.

Вивчення селекційного матеріалу в різні за гідротермічними умовами роки дає змогу отримати інформацію про особливості реакції генотипів на зміну екологічних умов.

Екологічна стабільність сортів, їх стійкість до лімітуючих факторів середовища і здатність давати високий і стабільний урожай притягує все більшої уваги селекціонерів. Поняття “стабільність” і “пластичність” у вітчизняній і зарубіжній літературі трактується по-різному, що ускладнює

оцінку цих параметрів і їх використання при відборах. А. D. Bradshaw (1965) визначив пластичність як здатність генотипу змінювати значення ознак у різних умовах середовища, а стабільність – як відсутність пластичності [9].

Параметри адаптивності, тобто, екологічна пластичність та екологічна стабільність дають можливість прогнозувати адаптивні реакції сортів при вирощуваннях їх у різних умовах [1, 3, 7].

Боби кормові, в значній мірі, характеризуються нестабільним рівнем продуктивності за роками через відсутність пластичних сортів [4, 8]. Реалізація потенційної продуктивності залежить від умов їх вирощування, а також від здатності рослин бобів кормових бути стійкими до екологічних стресів [5, 6].

Стратегія розвитку селекції зернобобових культур має бути спрямована на зростання рівня продуктивності сортів, а також на підвищення адаптивного потенціалу їх, який забезпечить екологічну стабільність [2].

Методика досліджень. Дослідження проводили в період 2003 -2006 рр. на полях лабораторії селекції сої і зернобобових культур у дослідному господарстві “Бохоницьке” Інституту кормів УААН.

Для оцінки генотипів екологічної пластичності та стабільності вивчали 113 колекційних сортозразків бобів кормових. При цьому застосовували дисперсійний і регресійний аналізи, які запропонували S. G. Eberhart і W. G. Russell (1966) [10, 11] та С. С. G. Tai (1971) [12]. Дані аналізи базуються на обчисленні коефіцієнта лінійної регресії основних господарсько-цінних ознак вихідного матеріалу відповідно до градації екологічних умов, які виражені середньою ознакою.

Коефіцієнт регресії (b_i) характеризує середню реакцію сорту на зміну умов середовища, показує його пластичність і дає можливість прогнозувати зміни ознаки, що досліджуються в межах норми реакції на умови довкілля.

Для обчислення коефіцієнта лінійної регресії використовували формулу:

$$S_i^2 = \sum_j d_{ij}^2 / (n - 2)$$

де x_{ij} – урожайність і-го сорту в j-х умовах; i_j – індекс середовища для j-го року досліджень.

Якщо коефіцієнт регресії (b_i) близький до нуля, то сорт не реагує на зміну умов середовища.

Індекс середовища розраховували за формулою:

$$I_j = (\sum_j x_{ij}) / V_j - (\sum_i \sum_j x_{ij}) / V_k,$$

де $\sum_j x_{ij}$ – сума показників ознаки сортів у j -го року дослідження,

$\sum_i \sum_j x_{ij}$ – сума всіх показників ознаки сортів за роки дослідження;
 V_j – кількість сортів; V_k – кількість сортів за всі роки дослідження.

Варіанса стабільності $\sum_{n \rightarrow n_0}$ показує, наскільки сорт відповідає тій пластичності при оцінці коефіцієнтом регресії (b_i). Чим ближче S_i^2 до нуля, тим менша різниця між емпіричним і теоретичним значення, що розміщені на лінії регресії [215].

Коефіцієнт стабільності визначали як суму квадратів відхилень теоретичних показників ознаки сортів від фактичних (d_{ij}) з урахування ступенів свободи:

$$S_i^2 = \sum_j d_{ij}^2 (n-2)$$

Результати досліджень. Самі сприятливі гідротермічні умови для росту і розвитку бобів кормових у роки проведення досліджень були у 2006 році. У цьому році індекси середовища (I_{2006}) ознак „висота рослини” і „продуктивності зеленої маси” були максимальними і відповідно становили 30,2 і 17,1, при цьому загальна середня висота рослин складала 103,7 см, загальна середня маса рослин у фазі наливу бобів – 81,9 г. Найменш сприятливі умови були у 2003 р., при цьому індекси середовища (I_{2003}) даних ознак були мінімальними, і відповідно становили -18,7 і -21,4, загальна середня висота рослин була 61,7 см загальна середня маса рослин у фазі наливу бобів – 63,2 г.

Нахил ліній регресії дає додаткову інформацію про вивчені сортозразки. Чим крутіша лінія регресії, тим сильніша реакція сортозразка на зміну умов середовища. При дослідженні встановлено, що ліній регресії ознак „висота рослин” і „продуктивності зеленої маси” мають майже од-

наковий нахил, що вказує на пряму кореляційну залежність між цими ознаками. Розраховані коефіцієнти регресії є тангенсом кута нахилу лінії регресії, що дає можливість побудувати графік для візуальної оцінки пластичності (рис. 1.).

Завдяки математичній обробці ознак „висота ро слин” і „продуктивність зеленої маси” виведено рівняння регресії, відповідно $y = x + 73,486$ і $y = x + 64,855$. На основі них встановлені індекс екологічної пластичності та зміну даних ознак від зміни середовища.

У результаті наших досліджень відмічено, що за ознакою „висота рослин” в усіх сортозразків, за винятком Horse beans ($b = 0,65$), коефіцієнт регресії був у межах 0,75-1,50, що свідчить про високу екологічну пластичність колекційних сортозразків бобів кормових. Боби кормові за ознакою „продуктивність зеленої маси” також характеризуються високою екологічною пластичністю, у 107 сортозразків він був $b > 0,75$. До нейтрального типу умовно можна віднести сортозразки: Fribo ($b = 0,65$), Б/н № 1741 ($b = 0,67$), Харчові боби ($b = 0,70$) і Giza 4 ($b = 0,74$), у яких $b < 0,75$.

Серед колекційних сортозразків бобів кормових нами було виділено найбільш стабільні сортозразки за ознаками, що досліджувалися. За ознакою „висота рослин” найбільш стабільними є сортозразки: Horse beans ($S^2 = 217,0$), Місцеві № 1360 ($S^2 = 302,7$), Харчові боби ($S^2 = 326,0$), Б/н № 1688 ($S^2 = 328,7$), Куверта ($S^2 = 338,9$) і Северинівські ($S^2 = 355,0$). Слід відмітити, що дані сортозразки не виділялися значною висотою. Високорослі сортозразки, в середньому за роки досліджень, були найбільш нестабільними, а саме: Кінський біб № 1158 (93,3 см) ($S^2 = 784,9$), Galo (93,0 см) ($S^2 = 840,0$) і Stella (91,5 см) ($S^2 = 761,0$). Самими стабільними сортозразками за ознакою „продуктивність зеленої маси” виділилися Cargo ($S^2 = 114,0$), Fribo ($S^2 = 119,9$) і Б/н № 1741 ($S^2 = 127,1$). При цьому, дані сортозразки не характеризуються високою продуктивністю зеленою маси, тому не мають практичної селекційної цінності.

Найбільшу насінневу продуктивність бобів кормових упродовж досліджень спостерігали в 2006 році, де індекс середовища даної ознаки був максимальним ($I_{2006} = 1,7$). Несприятливі умови були у 2005 р. ($I_{2005} = -1,9$) (рис. 2.).

При математичній обробці показників насінневої продуктивності виведено рівняння регресії, $y = x + 16,456$, за допомогою якого встановлені індекс екологічної пластичності та зміну даної ознаки від зміни середовища.

Дослідженнями встановлено, що в умовах правобережного Лісостепу 45,5 % колекційних сортозразків відносяться до інтенсивного типу

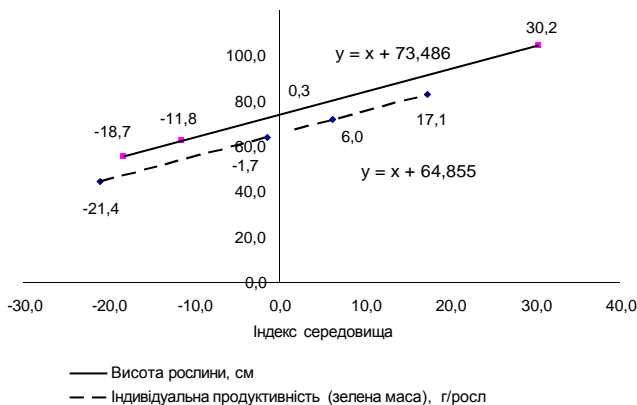


Рис. 1. Лінії регресії та індекси екологічної пластичності ознак „висота рослини ” і „продуктивність зеленої маси ” сортотразків бобів кормових в залежності від зміни умов середовища

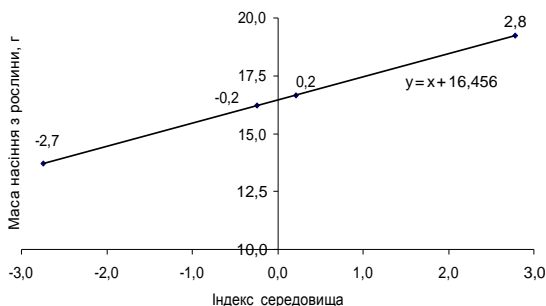


Рис. 2. Лінії регресії та індекси екологічної пластичності ознаки „маса насіння з рослини” сортотразків бобів кормових в залежності від зміни умов середовища.

(коефіцієнти регресії яких перевищували одиницю), за насінневою продуктивністю вони добре реагували на сприятливі умови довкілля.

Сортозразки: Horse beans (Німеччина), Йогова (Естонія), Б/н № 7 (Україна), Webo (Болгарія), Беркут (Україна) в умовах 2003-2006 рр. характеризувалися середнім рівнем екологічної пластичності, коефіцієнти регресії (b) яких відповідно становили: 0,20, 0,34, 0,37, та 0,48. Високим рівнем екологічної пластичності характеризуються сортозразки: Оріон (Україна), Харчові боби (США), Янтарні (Росія), коефіцієнти регресії (b) яких відповідно становили: 2,95, 2,06 1,71, але через низьку адаптацію до конкретних умов представляють меншу практичну селекційну цінність.

Низькі значення варіанси стабільності та коефіцієнту регресії у сортозразків: Йогова ($S^2=0,3$, $b=0,34$), Б/н № 7 ($S^2=0,4$, $b=0,37$), Webo ($S^2=0,4$, $b=0,48$) вказують на високу стабільність прояву даної ознаки.

Отримані дані свідчать, що самі продуктивні сортозразки: Оріон – 21,9, Var nabor – 19,7 та Янтарні – 18,9 г/росл. є найбільш нестабільними за рівнем індивідуальної продуктивності, при цьому варіанси стабільності (S^2) відповідно становили: 27,3, 10,1, 12,4.

Висновки. Проведений аналіз за параметрами пластичності та стабільності дав змогу оцінити і визначити реакцію колекційних сортозразків бобів кормових на умови довкілля. Дослідженнями встановлено, що самі продуктивні сортозразки належали до групи інтенсивного типу, що різко реагують на зміну умов середовища.

Джерелами для створення сортів з цінним комплексом адаптивності є сортозразки:

- за ознакою „висота рослини”: Horse beans (Нідерланди), Місцеві № 1360 (Латвія), Харчові боби (США), Б/н № 1688 (Франція), Куверта (Латвія) і Северинівські (Україна);
- за ознакою „продуктивність зеленої маси” Fribo (Німеччина), Б/н № 1741 (Україна), Харчові боби (США) і Giza 4 (Єгипет);
- за ознакою „маса насіння з рослини”; Horse beans (Німеччина), Йогова (Естонія), Б/н № 7 (Україна), Webo (Болгарія), Беркут (Україна).

Бібліографічний список

1. Базалій В. В. Принципи адаптивної селекції озимої пшениці // Генетика і селекція на межі тисячоліть. - К.: Логос, 2001. - Т. 2. – С. 466-473.
2. Барвінченко О. В. Характеристика сортозразків кормових бобів за параметрами стабільності // Вісник аграрної науки, 2004. - №6. – С. 76-78.

3. Беленкевич О. А. Методические аспекты изучения адаптивности и скороспелости ячменя // Селекция и семеноводство. - К.: Урожай, 1993.- Вып. 5-6.- С. 20-26.
4. Борейко А. М. Генетические основы селекции кормовых бобов // Селекция и семеноводство. - К.: Урожай, 1982. - Вып. 51. - С.22-24.
5. Жученко А. А. Адаптивный потенциал культурных растений. - Кишинёв: Штиинца, 1988. - 766 с.
6. Жученко А. А., Урсул А. Д. Стратегия адаптивной интенсификации сельскохозяйственного производства.- Кишинёв: Штиинца, 1983.- 303 с.
7. Михайлов В. Г., Щербина О. З., Романюк Л. С. Реакція сортів і селекційних номерів сої на зміну умов вирощування // Корми і кормовиробництво. - К.: Аграрна наука, 2001.- Вип. 47. - С. 27-29.
8. Пакудин В. З. Оценка экологической пластичности сортов// Генетический анализ количественных и качественных признаков с помощью математико-статистических методов - М.: ВНИИТЭИСХ, 1973. - С. 40-44.
9. Bradshaw A. D. // Advances in Genetics. 1965. Vol. 13. P.115-155.
10. Eberhart S. A. Yield stability of single-cross // Proc. 24-th Ann. Corn. Sorghum Res. Conf. Dec. 9-11. - Chicago, 1969. - 111. - 22 p.
11. Eberhart S. A., Russell W. A. Stability parameters for comparing varieties // Crop Sci., 1966. - Vol. 6. - 1. - P. 36-40.
12. Tai. G. C. C. // Crop Sci. 1971. Vol. 11, N 2. P. 184-190.