

УДК: 633.353: 631.52

© 2011

С. І. Бабій

Інститут кормів НААН

АДАПТИВНА ЗДАТНІСТЬ СОРТОЗРАЗКІВ БОБІВ КОРМОВИХ ТА ЇХ ЕКОЛОГІЧНІ ПАРАМЕТРИ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ

Проведено оцінку загальної і специфічної адаптивної здатності восьми найбільш продуктивних сортозразків колекції бобів кормових Інституту кормів НААН за урожайністю насіння протягом 2003—2009 рр. Виявлені кращі сортозразки за параметрами селекційної цінності генотипу та за екологічними параметрами адаптивності (пластичності і стабільності).

Ключові слова: боби кормові, сортозразки, загальна адаптивна здатність, специфічна адаптивна здатність, генотип, пластичність, стабільність.

Провідне місце у вирішенні проблеми рослинного білка належить зернобобовим культурам, в тому числі бобам кормовим, насіння яких містить 28—32 % сирого протеїну, а також весь комплекс незамінних амінокислот, що робить їх поряд з горохом і соєю цінним компонентом раціонів сільськогосподарських тварин і птиці [1, 2]. Поряд з тим, перевагою бобів кормових є їх висока потенційна продуктивність зерна (6,5—7,0 т/га) і зеленої маси (45,0—50,0 т/га). Також до переваг цієї культури потрібно віднести і те, що вони є добрими попередниками для зернових та просапних культур у сівозміні.

Одним із шляхів у вирішенні даної проблеми є створення та впровадження у виробництво високопродуктивних сортів бобів кормових з високими адаптивними властивостями.

У літературу вже міцно увійшли терміни «загальна адаптивна здатність» і «специфічна адаптивна здатність», що відображають загальну реакцію генотипу по всій сукупності середовищ і специфічну його реакцію в певних умов [4, 8]. Н. І. Ока визначив загальну адаптивну здатність (ЗАЗ), як здатність культур давати постійно високий урожай в різних умовах вирощування, а специфічну (САЗ), як здатність реагувати і бути стійкими до специфічних умов, таких як холод, засуха або шкідники і т. д. [9].

Метою дослідження передбачалося визначити найбільш продуктивні зразки серед колекційних сортономерів які б характеризувались високою, як загальною, так і специфічною комбінаційною здатністю.

Матеріали та методи дослідження. Для аналізу адаптивної здатності використовували вісім найпродуктивніших колекційних сортозразків бобів кормових різного еколого-географічного походження за урожайністю насіння впродовж 2003—2009 рр., а саме; Білун, Оріон, Беркут, Кінський біб № 1158 (Україна), Янтарні (Росія), Cargo (Данія), Мікко (Фінляндія), Var nabor (Німеччина). Повторність триразова.

Дослідження проводили в польових умовах селекційної сівозміни лабораторії селекції сої і зернобобових культур Інституту кормів НААН. Фенологічні спостереження, морфологічні характеристики, обліки і оцінки виконували згідно загальноприйнятих методик [3, 6].

Метод оцінки ЗАЗ, САЗ і стабільності сорту в екологічному випробуванні застосовується для вивчення n сортів в m середовищах (місцевості, роки) і s повтореннях. Тоді

$$X_{ikr} = u + v_i + d_k + (vd)_{ik} + e_{ikr}$$

де X_{ikr} – фенотипічне значення ознаки i -того сорту, вирощеного в k -му середовищі в r -му повторенні, u – загальна середня всієї сукупності фенотипів; v_i – ефект i -го сорту; d_k – ефект k -го середовища; $(vd)_{ik}$ – ефект взаємодії i -го сорту в k -ім середовищем; e_{ikr} – ефект, обумовлений випадковими причинами і віднесений до ikr -го фенотипу [5, 7]. На елементи моделі накладаються наступні обмеження:

$$\sum_i v_i = \sum_k d_k = \sum_i (vd)_{ik} = \sum_k (vd)_{ik} = \sum e_{ikr} = 0$$

Статистичну обробку отриманих результатів проводили за допомогою програм STATISTICA 6.0 та EXCEL.

Результати досліджень. Першим етапом оцінки параметрів адаптивної здатності і стабільності сортів є дисперсійний аналіз який дав змогу виявити високу достовірність відмінностей між ефектами генотипів, середовищ і їх взаємодій, що є підставою перейти до наступного етапу аналізу (табл. 1).

Загальна оцінка генотипів за параметрами, що визначають адаптивну здатність і стабільність, представлена в табл. 2.

Найбільшими ефектами загальної адаптивної здатності володіють сортозразки Оріон ($v_i = 4,35$), Var nabor ($v_i = 3,39$) і Янтарні ($v_i = 1,86$).

Між показниками продуктивності $u + v_i$ і стабільності генотипів σ^2_{CACi} виявлено високий кореляційний зв'язок ($r = 0,811$). Це характеризує те, що деякі генотипи, які мають високу варіансу взаємодії генотипу і середовища $\sigma^2_{(G \times E)_{gi}}$, виявилися відносно стабільними, при цьому коефіцієнт кореляції між $\sigma^2_{(G \times E)_{gi}}$ і σ^2_{CACi} становив 0,639.

1. Вплив факторів на величину насінневої продуктивності бобів кормових (у середньому за 2003—2009 рр.)

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F_{ϕ}	F_{01}	F_{05}	Частка впливу, %
Генотип	389,3	7	55,6	53,8	2,81	2,09	18,2
Рік	1323,1	6	220,5	213,2	2,97	2,18	61,8
Взаємодія	313,7	42	7,5	7,2	1,76	1,50	14,7
Невраховані	113,8	110	1,03				5,3
Загальна	2139,8	165					100

Загальна оцінка генотипів за параметрами, що визначають адаптивну здатність і стабільність, представлена в табл. 2.

Найбільшими ефектами загальної адаптивної здатності володіють сортозразки Оріон ($v_i=4,35$), Var nabor ($v_i=3,39$) і Янтарні ($v_i=1,86$).

Між показниками продуктивності $u+v_i$ і стабільності генотипів σ^2_{CACi} виявлено високий кореляційний зв'язок ($r=0,811$). Це характеризує те, що деякі генотипи, які мають високу варіансу взаємодії генотипу і середовища $\sigma^2_{(G \times E)_{gi}}$, виявилися відносно стабільними, при цьому коефіцієнт кореляції між $\sigma^2_{(G \times E)_{gi}}$ і σ^2_{CACi} становив 0,639.

Як рівень стабільності i -го генотипу пропонується застосовувати варіансу специфічної адаптивної здатності. Високі значення варіансу САЗ σ^2_{CAZi} виявилися у сортозразків Янтарні (43,81), Оріон (39,81), Var nabor (37,65) і Беркут (36,04).

Відносна стабільність генотипу (S_{gi}), це показник, що дає змогу порівнювати результати дослідів, проведених з різним набором генотипів, середовищ, ознак, що вивчаються. Найбільшою відносною стабільністю серед генотипів, що вивчалися, характеризувалися сортозразки Беркут ($S_{gi}=22,2\%$) і Янтарні ($S_{gi}=21,62\%$), а найменший показник даної ознаки був у сорту Білун ($S_{gi}=17,47\%$).

Коефіцієнт компенсації (K_{gi}) знаходився у межах від 0,87 у сортозразка Білун і до 1,83 у сортозразка Янтарні. У більшості генотипів він був більший за одиницю, що свідчить про перевагу ефекту дестабілізації. Згідно коефіцієнта нелінійності (I_{gi}), у більшості сортозразків у відношенні до умов середовища носять лінійний характер (0,07—0,34).

2. Параметри адаптивної здатності і стабільності генотипів сортозразків бобів кормових за насіннєвою продуктивністю (2003—2009 рр.)

№ п/п	Генотип	$\mu + V_i$	ЗАЗ (V_i)	$\sigma^2_{(G \times E)_{ij}}$	$\sigma^2_{САЗ}$	$\sigma_{САЗ}$	I_{gi}	S_{gi} , %	СЦГ _i	K_{gj}	b_j	S_j^2	$S_j^2 - S^2_{op}$
1	Оріон	33,09	4,35	8,45	39,81	6,31	0,21	19,06	16,92	1,66	1,09	40,66	7,81
2	Var набор	32,14	3,39	6,51	37,65	6,14	0,17	19,09	16,41	1,57	1,09	38,51	5,66
3	Янтарні	30,61	1,86	8,02	43,81	6,62	0,18	21,62	13,64	1,83	1,18	44,66	11,81
4	Кінський біб № 1158	27,62	-1,12	3,41	28,81	5,37	0,12	19,43	13,86	1,20	0,98	29,66	-3,19
5	Беркут	27,05	-1,70	3,45	36,04	6,00	0,10	22,20	11,66	1,50	1,12	36,89	4,04
6	Саго	26,70	-2,05	1,76	24,59	4,96	0,07	18,57	13,99	1,02	0,93	25,44	-7,41
7	Мікко	26,54	-2,20	5,72	24,31	4,93	0,24	18,57	13,90	1,01	0,85	25,16	-7,69
8	Білун	26,20	-2,55	7,06	20,95	4,58	0,34	17,47	14,46	0,87	0,76	21,81	-11,04

Для одночасного відбору за продуктивністю і стабільністю пропонується використовувати показник селекційної цінності генотипу (СЦГ_i), який обчислюється за формулою:

$$\text{СЦГ}_i = u + v_i - p \cdot \sigma_{\text{САЗi}}, \\ p = 100/2 \cdot S_{gi}$$

Кращими генотипами, що поєднують високу продуктивність із стабільним рівнем урожаю, виявилися сортозразки Оріон (СЦГ= 16,92), Var nabor (СЦГ= 16,41). Це свідчить про те, що сортозразки Оріон і Var nabor можуть бути максимально урожайними при високій стійкості до умов середовища серед сортозразків, що вивчалися.

Щодо величини коефіцієнта регресії (b_i) слід зазначити, що найбільше реагували на зміну умов середовища сортозразки Янтарні (b= 1,18) і Беркут (b= 1,12), а найменше сортозразки Білун (b= 0,76) і Мікко (b= 0,85).

Серед селекційного матеріалу, що вивчався, показники урожайності насіння в роки проведення дослідження найбільш стабільними були у сортозразків: Білун (S² = 21,91), Мікко (S² = 25,16) і Cargo (S² = 25,44). Найбільшими значеннями показників екологічної стабільності характеризувалися сортозразки Янтарні (S² = 15,45), Оріон (S² = 14,07) і Var nabor (S² = 13,32).

Отже, при виявленні генотипів, що забезпечують максимальний середній урожай у всій сукупності середовищ, слід враховувати значення загальної адаптивної здатності, а селекція на специфічну адаптивну здатність доцільна в разі передбаченості умов середовища.

Висновки. У результаті проведеної оцінки восьми найбільш продуктивних сортозразків колекції бобів кормових Інституту кормів НААН за урожайність насіння були виділені кращі генотипи за параметри адаптивної здатності і стабільності. Кращими при відборі на загальну і специфічну адаптивну здатність є сортозразки Оріон, Var nabor і Янтарні. Найбільш пластичними виявилися сортозразки Білун і Мікко, а найбільш стабільними сортозразки Білун, Мікко і Cargo. Виділені сортозразки можуть слугувати цінним вихідним селекційним матеріалом для селекційної практики як донори для створення нових високопродуктивних адаптивних і стабільних сортів.

Бібліографічний список

1. Бабич А. О. Виробництво кормів і рослинного кормового білка – стратегічний напрямок у розв’язанні продовольчої проблеми // Корми і кормовиробництво. – 1995. – Вип. 40. – С. 3—11.

2. *Бабич А. О., Петриченко В. Ф. та ін.* Вивчення сортової реакції сої і кормових бобів на величину і формування площі живлення в модельних дослідах // *Корми і кормовиробництво.* – 1998. – Вип. № 41. – С. 18—23.
3. *Доспехов Б. А.* Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. *Жученко А. А.* Экологическая генетика культурных растений: Адаптация, рекомбиногенез, агробиоценоз. Кишинеv, 1980.
5. *Кильчевский А. В., Хотылева Л. В.* Экологическая селекция растений. Минск: Тэхналогія, 1997. 372 с.
6. *Методика Державного сортовипробування сільськогосподарських культур.* К. – 2000. – 100 с.
7. *Хотылева Л. В., Тарутина Л. А.* Взаимодействие генотипа и среды: (Методы оценки). Мн.: Наука и техника, 1982.
8. *Matsuo T.* // *Adaptability in Plants: Use and Management of Biological Resjources.* Tokyo, 1975. Vol. 2. – P. 1—5.
9. *Oka H. I.* // *Adaptability in Plants: Use and Management of Biological Resjources.* Tokyo, 1975. – P. 177—185.

Бабий С. И. Адаптивная способность сортообразцов бобов кормовых и их экологические параметры в условиях правобережной Лесостепи // Корми і кормовиробництво. – 2011. – Вип. 70. – С. 24—29.

Проведена оценка общей и специфической адаптивной способности восьми наиболее производительных сортообразцов коллекции бобов кормовых Института кормов НААН по урожайности семян на протяжении 2003-2009 гг. Выделены лучшие сортообразцы по параметрам селекционной ценности генотипа и экологическим параметрам адаптивности (пластичности и стабильности).

Babiy S. I. Adaptive ability of the variety samples of faba beans and their ecological parameters in conditions of the right-bank Forest-Steppe // Feeds and Feed Production. – 2011. – Issue 70. – P. 24—29.

Evaluation of the general and specific adaptive ability of eight most productive variety samples by the seed yield in 2003-2009 was carried out. The best variety samples were selected by the parameters of the breeding value of the genotype and ecological parameters of adaptability (plasticity and stability).